

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет фізичного виховання і спорту України

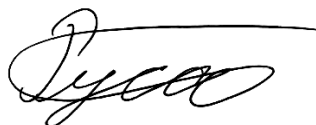
РУСАНОВ АНДРІЙ ПЕТРОВИЧ

УДК: 796:616.728.3-085-089

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

24.00.03 – фізична реабілітація

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата наук з фізичного виховання та спорту



Київ – 2018

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Державній установі «Інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України», м. Київ

**Науковий керівник** доктор медичних наук, професор  
**Рой Ірина Володимирівна**, ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», завідувач відділу реабілітації

**Офіційні опоненти:**

доктор наук з фізичного виховання та спорту, доцент  
**Андрійчук Ольга Ярославівна**, Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, професор кафедри здоров'я людини та фізичної терапії

доктор медичних наук, професор  
**Самохін Анатолій Вікторович**, Київська міська клінічна лікарня № 12, завідувач відділення травматології, керівник міського центру ургентної спеціалізованої ортопедо-травматологічної допомоги

Захист відбудеться 2 березня 2018 р. о 12 год. 30 хв. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.829.02 Національного університету фізичного виховання і спорту України (03150, м. Київ-150, вул. Фізкультури, 1).

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Національного університету фізичного виховання і спорту України (03150, м. Київ-150, вул. Фізкультури, 1).

Автореферат розісланий 30 січня 2018 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради



О. В. Андрєєва

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**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. Понад 70 % кістково-м'язових уражень припадає саме на колінний суглоб (И. А. Кузнецов, 2001). 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 осіб, особливо серед молоді (А. Abdelkafy, 2007).

Велике значення в розробці методів лікування пошкоджень ПХЗ мають артроскопічні оперативні втручання, а найбільш прогресивним методом відновлення її функції, на сьогодні, є реконструкція (В. Б. Богатов, 2011). Такі операції дозволяють не лише зберегти нормальну біомеханіку колінного суглоба, але й запобігти ранньому розвитку посттравматичного гонартрозу (А. И. Чемирис, 2001; О. Я. Андрійчук, 2013). При цьому кількість оперативних втручань з приводу пластики ПХЗ колінного суглоба становить 34 на 100 000 осіб (И. А. Кузнецов, 2001).

Ефективність фізичної реабілітації залежить від правильної оцінки функціональних порушень, які потребують корекції після проведеного артроскопічного оперативного втручання (І. М. Зазірний, 2014; Т. В. Заморський, 2014; О. Б. Лазарева, 2017). Більшість функціональних порушень пов'язані як з передопераційними пошкодженнями структур колінного суглоба, так і з безпосередньою реакцією організму на оперативне втручання, наступне обмеження рухливості, і з особливостями протікання репаративних процесів у післяопераційному періоді (А. А. Коструб, 2015).

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, поділених 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 трансплантаті; прогресивне збільшення осьового навантаження та розробка рухів у суглобі; контроль набряку та випоту в суглобі; перенавчання м'язового контролю (D. Adams, 2012).

Таким чином, у зв'язку з появою нових малоінвазивних методів хірургічної реконструкції пошкодженої ПХЗ колінного суглоба і можливості раннього осьового навантаження та відновлення рухової функції травмованої кінцівки, виникла необхідність у подальшій розробці та вдосконаленні методик фізичної реабілітації, зокрема, можливостей відновного застосування фізичних вправ та тренування пропріоцепції (О. К. Ніканоров, 2014, 2016; І. В. Рой, 2015; А. В. Самохін, 2017).

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

**Зв'язок роботи з науковими планами, темами.** З 2013 р. до 2015 р. 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 р. до 2017 р. 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 ПХЗ 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 комплексну 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 використовували такі методи: теоретичний аналіз даних науково-методичної літератури, педагогічні, 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 інтактної 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 у 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 було розроблено та науково обґрунтовано комплексну програму фізичної реабілітації та спосіб оцінки асиметрії навантаження нижніх кінцівок, що дало можливість прогнозувати ризик ортопедичних ускладнень. Матеріали, подані в дисертації, можуть бути використані в діяльності спеціалізованих лікувальних і реабілітаційних закладів, в санаторіях, медичних центрах, на практичних заняттях із студентами закладів вищої освіти з фізичного виховання і спорту, кафедрах фізичної реабілітації, на курсах і семінарах підвищення кваліфікації лікарів та фахівців з фізичної реабілітації.

Пропонована комплексна програма фізичної реабілітації хворих з ушкодженнями ПХЗ КС при артроскопічних оперативних втручаннях була впроваджена в практику роботи відділення реабілітації ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», Міської клінічної лікарні № 8 (м. Київ), Клінічного санаторію «Жовтень», а також міського клінічного госпіталю ветеранів війни.

Впровадження підтверджено відповідними актами.

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

**Апробація результатів дисертації.** Результати дослідження було представлено 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 «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 Українському симпозиумі з біомеханіки опорно-рухової системи (Дніпропетровськ, 2015), а також на наукових конференціях ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України» (2013–2017).

**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.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел та 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.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У **вступі** обґрунтовано актуальність проблеми, визначено об'єкт, предмет, мету й завдання дослідження; вказано етапи його організації та використані методи; розкрито наукову новизну та практичну значущість роботи; показано особистий внесок автора в спільно опубліковані наукові праці, описано сферу апробації результатів дослідження, зазначено 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. Аналіз науково-методичної літератури свідчить про те, що провідне місце в розробці методів лікування пошкоджень ПХЗ посідають артроскопічні оперативні втручання, а найбільш прогресивним методом відновлення її функції на сьогодні є реконструкція з використанням різних типів фіксації трансплантатів (С. П. Міронов, 2006; Н. В. Фаткуллін, 2006; Т. Ю. Карасева, 2013; І. С. Хаєрtdинов, 2015). Як свідчать дані спеціальної літератури, процес відновлення пацієнтів після таких оперативних втручань відбувається на тлі процесів інкорпорації трансплантата в кісткових тунелях та його лігаментизації, саме стадійність цих процесів є основою для виділення різних фаз фізичної реабілітації (D. Adams, 2012). Таким чином, у зв'язку з необхідністю раннього зміцнення м'язів нижньої кінцівки для забезпечення динамічної стабільності в суглобі та для зменшення напруження в трансплантаті, виникає необхідність у подальшій розробці та вдосконаленні методик фізичної реабілітації (Л. І. Коротких, 2007; А. Й. Чемеріс, 2011; І. М. Зазірний, 2014; О. К. Ніканоров, 2014, 2016; І. В. Рой, 2015; М. Б. Цикунов, 2016; А. В. Самохін, 2017).

У другому розділі **«Методи та організація дослідження»** описано й обґрунтовано систему взаємодоповнюючих методів дослідження, адекватних об'єкту, предмету, меті й завданням дослідження. Матеріали роботи отримано під час проведення досліджень на базі ДУ «ІТО НАМН України». При зверненні хворих застосовували 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 (МРТ).

Усім пацієнтам після надходження до стаціонару проводили такі заходи: визначення скарг хворого та збір анамнезу; клінічний огляд, пальпація; вивчення

функції травмованого суглоба, визначали ступінь нестабільності, наявність блокування, синовііту, випоту в суглобі, м'язової атрофії тощо; проводили іммобілізацію суглоба напівжорстким ортезом (за потреби); рентгенологічне обстеження; УЗД колінного суглоба; МРТ (якщо можливо). Отримані дані заносили до історії хвороби.

У ході клінічного огляду та збору анамнезу у пацієнтів визначали причини звернення до реабілітаційного відділення, інтенсивність больового синдрому (хворі були протестовані за «Візуально-аналоговою шкалою болю»), скарги на наявність больового синдрому під час активних рухів, пасивних рухів та у стані спокою, нестабільність КС, яку визначали за виконанням таких 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 КС (за шкалою J. Lysholm, J. Gillquist (1982)) та визначали показник рухової функції колінного суглоба, отриманий з використанням шкали IKDC-2000 (International Knee Documentation Committee). До історії хвороби пацієнтів заносили також результати антропометричних вимірювань та гоніометрії ураженої та інтактної кінцівок. У процесі дослідження було систематизовано та узагальнено дані 79 історій хвороби пацієнтів, які звернулися в період 2013–2016 рр. до ДУ «ІТО НАМН України». Пацієнти (52 особи), які не мали тимчасових протипоказань до проведення артроскопічного оперативного втручання, були обстежені з використанням інструментальних методів дослідження. Обстеження здійснювали у різні періоди відновного лікування.

Дослідження проводили в три етапи.

**На першому етапі** (січень 2013 – вересень 2014) було проведено аналіз сучасних наукових літературних джерел вітчизняних і зарубіжних авторів, що дозволило оцінити загальний стан проблеми, розробити карти обстеження хворих. Було опановано адекватні меті та завданням роботи клінічні методи оцінки стану хворих і методики вивчення функціонального стану колінного суглоба, узгоджено терміни проведення дослідження, обґрунтовано мету і поставлено конкретні завдання роботи, проведено вивчення вихідних показників.

Контингент обстежених і експериментальна база: 79 історій хвороби й контент-аналіз даних інструментальних досліджень у пацієнтів, які звернулися для проведення лікування в період 2013–2016 рр. до ДУ «ІТО НАМН України». Для розв'язання завдань етапу використовувався аналіз клінічних даних, зокрема такі показники: інтенсивності больового відчуття, антропометрії, кількісної оцінки нестабільності та функціонального стану, рухової функції КС.

На основі отриманих експериментальних і теоретичних даних були сформульовані положення, що становлять підґрунтя програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції ПХЗ КС при артроскопічних оперативних втручаннях.

**На другому етапі** (жовтень 2014 – січень 2015) обґрунтовано комплексну 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 ПХЗ колінного суглоба. Здійснено первинну обробку отриманих даних. Скореговано завдання дослідження, розроблено програму фізичної реабілітації для хворих з ушкодженням ПХЗ КС при артроскопічних оперативних втручаннях.

Контингент обстежених і експериментальна база: 52 пацієнти з ушкодженням ПХЗ колінного суглоба, які звернулися для проведення артроскопічних оперативних втручань у період 2013–2016 рр. до ДУ «ІТО НАМН України»; вік пацієнтів складав 18–59 років, середній вік  $37,8 \pm 2,0$  років; за статтю – чоловіків – 21 (40 %), жінок – 31 (60 %). Для вирішення завдань етапу використовувався аналіз клінічних даних, зокрема такі показники: інтенсивності больового відчуття, атропометрії, кількісної оцінки нестабільності та функціонального стану, рухової функції КС, гоніометричні, антропометричні, динамометричні, електроміографічні, стабілографічні методи дослідження та педагогічне тестування.

**На третьому етапі** (лютий 2015 – серпень 2017) було завершено дослідження, визначено ефективність комплексної програми фізичної реабілітації, проведено аналіз і узагальнення отриманих результатів, обробку їх методами математичної статистики, здійснено оформлення дисертаційної роботи.

Згідно з розробленою програмою було проведено реабілітацію 21 хворому (основна група пацієнтів) після реконструкції ПХЗ; 31 пацієнту фізичну реабілітацію проводили за традиційною програмою. Результати, зареєстровані на етапі попереднього дослідження, вказали на відсутність статистично значущих розходжень за дослідженими показниками та віком між хворими, які ввійшли до контрольної та основної груп.

Усі хворі (52 особи) проходили реабілітаційне лікування у відділі реабілітації ДУ «ІТО НАМН України» та були прооперовані в клініках Інституту. Фіксацію феморального кінця трансплантата здійснено за допомогою системи «Rigid–fix» або «Cross–pin», а тибіального кінця – «Biointrafix» або «Biosure–synk». Медикаментозну терапію призначали за показаннями.

Третій розділ **«Характеристика стану хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба на етапі попереднього дослідження»**. На етапі попереднього дослідження було проаналізовано та систематизовано дані обстеження 79 хворих з ушкодженнями ПХЗ КС, з них: 52 особи пройшли курс відновного лікування, 27 – мали тимчасові протипоказання або відмовились від оперативного лікування з різних причин.

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

Аналіз результатів дослідження особливостей функціонального стану кінцівок обстежуваних пацієнтів з ушкодженнями ПХЗ КС показав наявність больових відчуттів на рівні  $5,07 \pm 0,99$  бала ( $\bar{x} \pm S$ ), при максимальному значенні у 10 балів, у 100 % хворих. Скарги на наявність больового синдрому під час активних рухів



спостерігали у 91,1 %, пасивних рухів – у 75,9 %, у стані спокою – у 44,3 % пацієнтів.

Виявлено, що наслідки травми колінного суглоба істотні, рухова функція знижена і симптоматика проявляється значною мірою, про що засвідчили показники рухової функції КС, отримані при використанні шкали IKDC-2000 (International Knee Documentation Committee), які знаходилися на рівні  $46,07 \pm 1,71$  % ( $\bar{x} \pm S$ ). Показники обсягу рухів при згинанні ураженої кінцівки в колінному суглобі у пацієнтів були істотно знижені – за нормального обсягу руху, що дорівнював  $140^\circ$ , у хворих з ушкодженням ПХЗ КС він становив  $102,91 \pm 4,41^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ), 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 %.

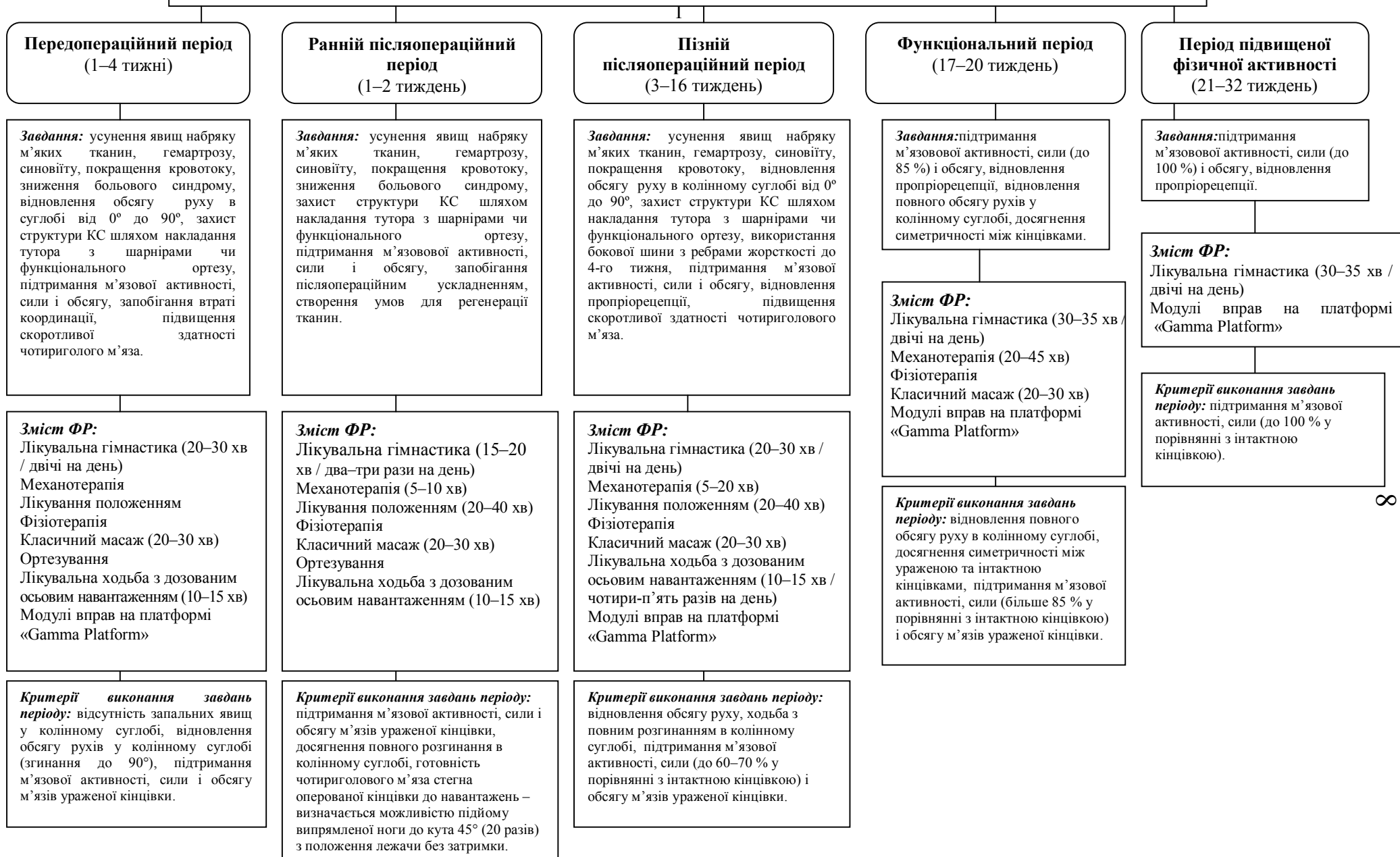
За результатами дослідження поверхневої електроміографії проведено оцінку біоелектричної активності чотириголового м'яза стегна у хворих з ушкодженням ПХЗ колінного суглоба. Так, порівняльний коефіцієнт середньої амплітуди сторін (ураженої та інтактною) показників медіальної голівки чотириголового м'яза 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.

Під час первинного дослідження змін опорних реакцій, що визначалися в процесі виконання балансувального тесту на платформі «Gamma Platform», у хворих спостерігали перерозподіл ваги тіла на здорову кінцівку та наявність асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок (за різницею часу навантаження (домінанти) інтактною та ураженою кінцівок) –  $30,65 \pm 12,78$  % ( $\bar{x} \pm S$ ). Середні значення домінанти часу навантаження (%) на уражену та інтактну кінцівки становили відповідно –  $34,4 \pm 2,67$  % ( $\bar{x} \pm S$ ) та  $63,48 \pm 2,59$  % ( $\bar{x} \pm S$ ).

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

**Четвертий розділ «Програма фізичної реабілітації для хворих з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба після артроскопічних оперативних втручань».** На основі отриманих кількісних показників гоніометрії, динамометрії, поверхневої електроміографії та стабілографії хворих з ушкодженнями ПХЗ КС було розроблено комплексну програму фізичної реабілітації, яка складалася з п'яти періодів: передопераційного, раннього післяопераційного, пізнього післяопераційного, функціонального та періоду підвищеної фізичної активності. Вона передбачала застосування реабілітаційних заходів за трьома руховими режимами: щадним, щадно-тренувальним, тренувальним, які відрізнялися завданнями і підбором засобів фізичної реабілітації (рис. 1).

**Комплексна програма фізичної реабілітації хворих після реконструкції ПХЗ при артроскопічних оперативних втручаннях**



∞

**Рис. 1. Блок-схема комплексної програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції ПХЗ при артроскопічних оперативних втручаннях**

Застосований підхід дозволив розподілити використовувані засоби та методи з урахуванням: поступового відновлення стабільності та рухливості суглоба, локального статусу колінного суглоба, можливостей дозованого осьового навантаження та усунення асиметрії розподілу навантаження нижніх кінцівок, тренування пропріорецепції. Заняття проводили у щадному режимі індивідуальним способом, а в щадно-тренувальному та тренувальному – індивідуальним та малогруповим.

Програма фізичної реабілітації передбачала використання таких реабілітаційних заходів: лікувальної гімнастики, лікувального масажу, фізіотерапії за стандартними методиками, а саме: електроміостимуляції; магнітотерапії; лазерної терапії та ультрафонофорезу; механотерапії на апараті безперервної розробки суглобів (Ормед); теоретичної підготовки хворих, що включала роз'яснення мети, завдань та змісту реабілітаційних заходів. У процесі фізичної реабілітації за розробленою програмою для хворих з ушкодженням ПХЗ (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» (рис. 2).

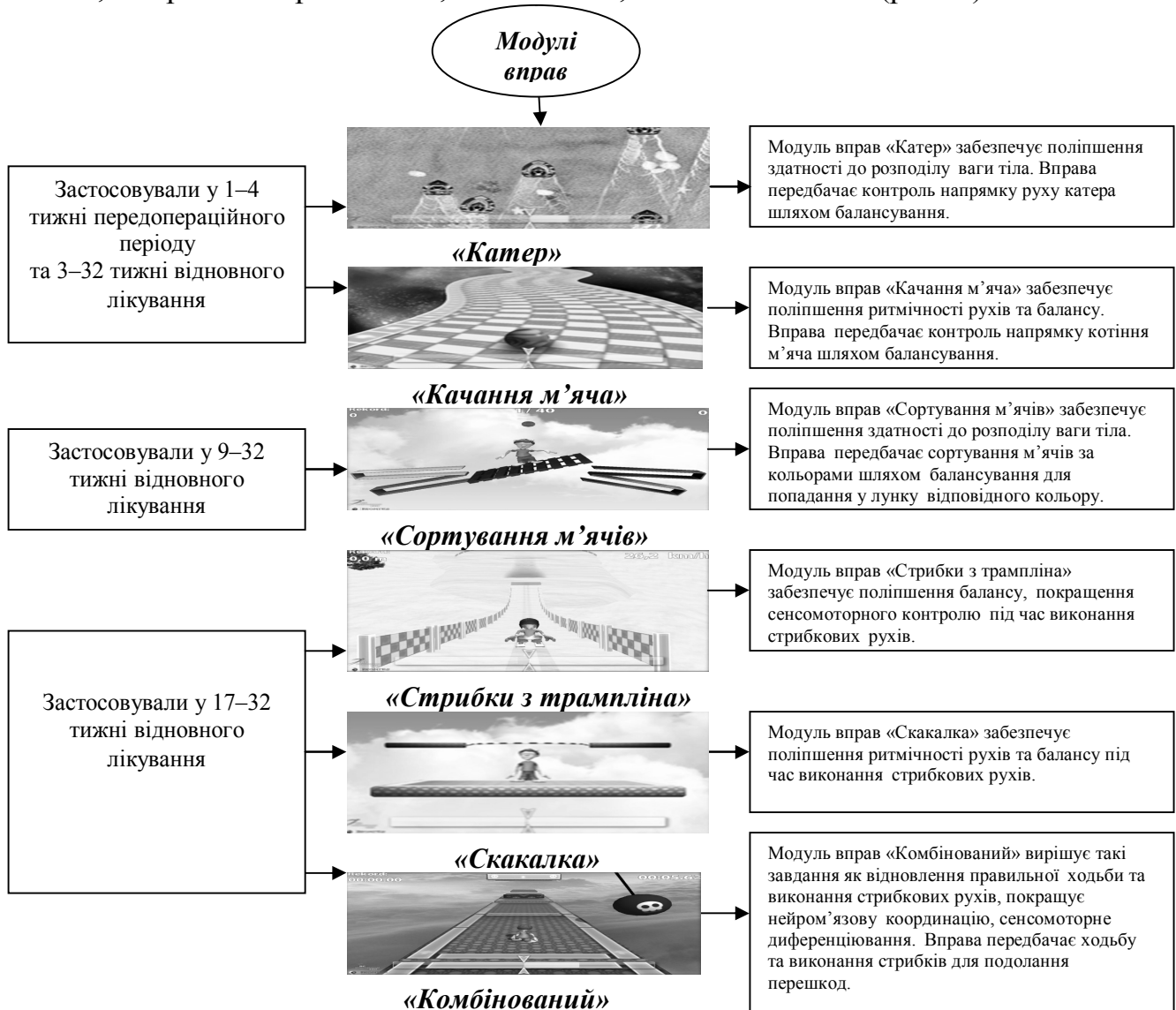


Рис. 2. Модулі вправ на платформі «Gamma Platform», застосовувані у хворих з ушкодженнями ПХЗ в процесі фізичної реабілітації

**Передопераційний період** тривав від 1 до 4 тижнів з моменту надходження хворих у відділення реабілітації до здійснення оперативного втручання. Протягом цього періоду використовували щадний руховий режим. Основною формою проведення занять у пацієнтів обох груп була лікувальна гімнастика, яку проводили двічі на день по 20–30 хв – в основній групі, 10–15 хв – у контрольній.

Основною відмінністю авторської програми стало застосування механотерапії з метою відновлення обсягу руху в суглобі від  $0^{\circ}$  до  $90^{\circ}$ , розслаблення та розтягнення м'язів травмованої нижньої кінцівки пацієнтів, комплексне застосування засобів фізіотерапії, застосування модулів вправ «Катер» та «Качання м'яча» на платформі «Gamma Platform», тривалість вправ становила 30–45 с (дві–три серії).

Пацієнти основної групи застосовували механотерапію на апараті безперервної розробки суглобів (Ормед) по 15–20 хв, 1–2 рази на день з дозованим навантаженням на травмовану кінцівку до появи болісних відчуттів чи дискомфорту у суглобі, під час проведення механотерапії кут згинання в КС обмежували до  $90^{\circ}$ . У пацієнтів основної групи застосовували лікувальну ходьбу дозованим осьовим навантаженням на травмовану кінцівку (20–25 %), що дорівнювало власній вазі кінцівки і здійснювали на п'яту, а не на носок.

**Ранній післяопераційний період** тривав до 2 тижнів з моменту виконання оперативного втручання. Використовували щадний руховий режим. Після операції травмовану кінцівку іммобілізували знімним ортезом у положенні повного розгинання у суглобі. На час виконання фізичних вправ ортез знімали. Лікувальну гімнастику проводили з першого дня після операції два–три рази на день по 15–20 хв в основній групі та 10–15 хв – в контрольній. Використовували такі вихідні положення: лежачи на спині, на животі, сидячи, напівлежачи (1–2-й день), стоячи (з 3–4-го дня). Пацієнти контрольної групи виконували статичні і динамічні вправи, дихальні вправи, засвоєні у передопераційному періоді. Комплекс вправ лікувальної гімнастики пацієнтів основної групи передбачав також виконання ізометричних, ідеомоторних вправ, вправ для мобілізації наколінка (з 2-го тижня) з вихідного положення сидячи, лежачи на спині чи на животі, на боці (з 2-го тижня).

В основній групі пацієнтів 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, з 2-го тижня – шляхом укладання опори під п'яту оперованої кінцівки для усунення згинальної контрактури та із застосуванням обтяження 2–5 кг з вихідного положення лежачи на спині. З вихідного положення сидячи – укладання оперованої кінцівки на стілець (обтяження від 2 до 5 кг). У цьому періоді рекомендовано використання ходьби (10–15 хв, чотири–п'ять разів на день) з дозованим осьовим навантаженням на травмовану кінцівку (20–25 %), захищену ортезом (можливе використання милиць та ходунків) до появи болісних відчуттів чи дискомфорту в суглобі. Для розслаблення і розтягання м'язів прооперованої кінцівки та протидії утворенню контрактури, відновлення обсягу руху в колінному суглобі від  $0^{\circ}$  до  $60^{\circ}$  у пацієнтів основної групи з 2-го тижня застосовувалася механотерапія на апараті безперервної розробки суглобів (Ормед) по 5–10 хв, один–два рази на день з дозованим навантаженням.

**Пізній післяопераційний період** тривав з 3-го до 16-го тижня з моменту оперативного втручання. Застосовували щадно-тренувальний руховий (3–8-й тижні) та тренувальний (9–16-й тижні) режими.

У щадно-тренувальному руховому режимі лікувальну гімнастику проводили двічі на день по 20–25 хв. Виконання вправ здійснювали з вихідних положень стоячи, сидячи, лежачи на спині чи на животі, або на боці. Комплекс вправ лікувальної гімнастики для основної групи пацієнтів передбачав виконання вправ: дихальних, статичних, динамічних; динамічних вправ із фазою ізометричного режиму, динамічних вправ із фазою ізометричного режиму із обтяженням гумовим еспандером; динамічних вправ на балансуючій основі; ідеомоторних вправ; вправ на розтягнення та постізометричної релаксації; вправ для мобілізації наколінка; балансувальних вправ; асиметричних вправ для оперованої кінцівки; вправ на паралельних брусах.

Використання лікувальної ходьби у цьому періоді в основній групі пацієнтів здійснюють відповідно до рекомендацій попереднього періоду (можливе використання милиць до 4-го тижня, потім доцільно користуватися тростиною) до появи болісних відчуттів чи дискомфорту у суглобі. Лікування положенням та застосування механотерапії у пацієнтів цієї групи здійснюють теж відповідно до рекомендацій попереднього періоду. Кут згинання в колінному суглобі обмежений до 90°.

У пізньому післяопераційному періоді реабілітації (щадний руховий режим) у пацієнтів основної групи проводили баланс-тренінг на платформі «Gamma Platform» за модулями «Катер», «Качання м'яча». Тривалість вправ становила 30–45 с (дві–три серії).

У тренувальному руховому режимі лікувальну гімнастику проводили двічі на день по 25–30 хв. Комплекс вправ пацієнти основної групи виконували з додатковою вагою (манжетою) в нижній третині гомілки оперованої кінцівки. Виконання вправ здійснювалось з вихідних положень стоячи, сидячи, лежачи на спині чи на животі, або на боці, в упорі на колінах.

Виконання лікувальної ходьби (10–15 хвилин, чотири–п'ять разів на день) у пацієнтів основної групи у цьому періоді відбувається з дозованим осьовим навантаженням на травмовану кінцівку (до 100 %), захищену ортезом. Пацієнти застосовували механотерапію на апараті безперервної розробки суглобів (Ормед) (5–20 хв, один–два рази на день) з дозованим навантаженням на травмовану кінцівку до появи болісних відчуттів чи дискомфорту в суглобі з фіксацією положення «згинання» та «розгинання» з повним доступним обсягом руху. У пізньому післяопераційному періоді реабілітації (з 6-го тижня) рекомендовано застосування модулів вправ на платформі «Gamma Platform» за модулями «Катер», «Качання м'яча», «Сортування м'ячів», тривалість виконання вправи становила 60 с (дві–три серії).

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

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

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

Комплекс вправ лікувальної гімнастики пацієнтів основної групи передбачав 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 розтягнення та постізометричної релаксації, балансувальних вправ, асиметричних вправ для оперованої кінцівки, вправ на фітболі. Вправи виконували з вихідного положення сидячи, стоячи, лежачи на животі, стоячи в упорі на колінах.

У функціональному періоді фізичної реабілітації у пацієнтів основної групи застосовували модулі вправ «Катер», «Качання м'яча», «Сортування м'ячів», «Стрибки з трампліна», «Скакалка» на платформі «Gamma Platform», тривалість виконання вправи – 90–180 с (три–п'ять серій). Також застосовували механотерапію на апараті безперервної розробки суглобів (Ормед) (20–45 хв, один–два рази на день) з повною амплітудою у КС до появи болісного відчуття чи дискомфорту в суглобі. Кут згинання в КС визначався індивідуальними можливостями пацієнтів.

**Функціональний період (підвищеної фізичної активності)** реабілітації тривав з 21-го до 32-го тижня з моменту оперативного втручання. У цей час застосовували тренувальний руховий режим.

У тренувальному руховому режимі розроблена програма фізичної реабілітації передбачала застосування лікувальної гімнастики, дозованої ходьби, бігу, вправ на велотренажері, веслувальному тренажері, масажу, фізіотерапевтичних процедур.

Лікувальну гімнастику проводили двічі на день по 30–35 хв.

У функціональному періоді (підвищеної фізичної активності) рекомендовано застосування у пацієнтів основної групи модулів вправ на платформі «Gamma Platform» за модулями «Катер», «Качання м'яча», «Сортування м'ячів», «Стрибки з трампліна», «Скакалка», «Комбінований». Тривалість виконання вправи становила 180–300 с (п'ять–вісім серій).

**У п'ятому розділі «Оцінка ефективності програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки при артроскопічних оперативних втручаннях».**

Упровадження розробленої комплексної програми фізичної реабілітації після реконструкції ПХЗ КС при артроскопічних оперативних втручаннях в основній групі пацієнтів дозволило більшою мірою знизити рівень болю, порівняно з контрольною групою хворих. При цьому аналіз показників больового відчуття в пізньому післяопераційному періоді дозволив зафіксувати статистично значущі відмінності у пацієнтів основної групи у порівнянні з контрольною, рівень больового відчуття становив у ОГ –  $2,32 \pm 0,41$  балів ( $\bar{x} \pm S$ ) та КГ –  $4,19 \pm 1,06$  балів ( $\bar{x} \pm S$ ) відповідно.

У результаті застосування запропонованої комплексної програми фізичної 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 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.

Унаслідок недостатнього навантаження чотириголового м'яза стегна, у ранньому та пізньому післяопераційному періодах у пацієнтів контрольної групи відмічалася достовірна статистично значуща різниця показників обсягу стегна інтактної та ураженої кінцівок ( $p < 0,05$ ). При цьому у ранньому післяопераційному періоді стегно ураженої кінцівки було меншим у обсязі в середньому на 2,5 см (5,55 %) за стегно інтактної. У пізньому післяопераційному періоді ця різниця становила в середньому 3,6 см (7,76 %). У пацієнтів основної групи, які займалися за розробленою комплексною програмою, показники обсягу стегна інтактної та ураженої кінцівок статистично значущої різниці ( $p > 0,05$ ) не мали.

На рисунку 3 представлена динаміка силових показників м'язів ураженої кінцівки при згинанні колінного суглоба у хворих основної та контрольної груп в процесі відновного лікування. Різниця зареєстрованих показників у пізньому післяопераційному періоді у пацієнтів ОГ та КГ статистично значуща ( $p < 0,05$ ), що підтверджує достовірну перевагу розробленої комплексної програми фізичної реабілітації.

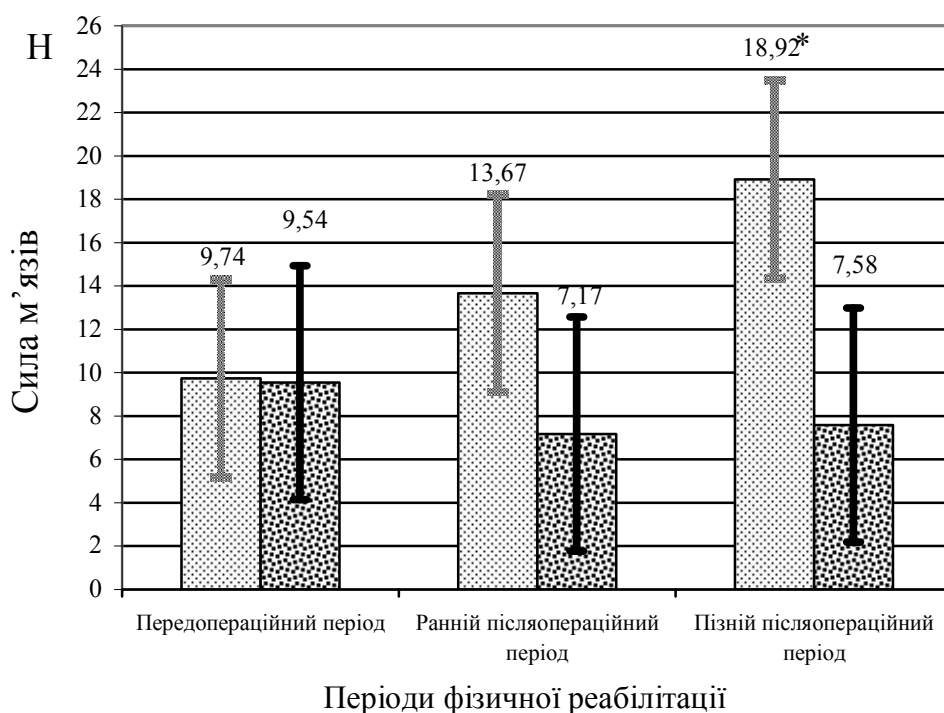


Рис. 3. Динаміка силових показників ураженої кінцівки при згинанні колінного суглоба у хворих основної та контрольної груп у процесі фізичної реабілітації:

■ ОГ;

■ КГ

Примітка: \* – розходження між показниками достовірні при  $p < 0,05$

Про ефективність розробленої програми свідчить те, що у пізньому післяопераційному періоді у пацієнтів обох груп середньостатистичні показники доступного обсягу рухів при згинанні ураженої кінцівки 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.

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.

Проведені дослідження з вивчення ефективності розробленої програми фізичної реабілітації підтверджують дані про достовірну її перевагу порівняно з традиційною програмою лікувальної установи.



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: ті, що підтверджують, ті, що доповнюють наявні розробки та абсолютно нові результати з представленої проблеми дослідження.

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

*Результати нашої роботи істотно доповнили дані* 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 опорно-рухового апарату.

Такими, що доповнюють, є дані про особливості функціонального стану колінного суглоба, силу м'язів нижніх кінцівок хворих після реконструкції ПХЗ 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 ПХЗ при артроскопічних оперативних втручаннях (О. В. Пилипенко, 2014; Т. В. Заморський, 2014; О. К. Ніканоров, 2015; І. В. Рой, 2014, 2015, 2016; А. В. Самохін, 2017 та ін.).

*До нових даних* належать обґрунтування й розробка комплексної програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції ПХЗ при артроскопічних оперативних втручаннях, що ґрунтується на кількісних показниках гоніометрії, динамометрії, поверхневої електроміографії та стабілографії, оцінці функціонального стану КС за шкалою J. Lysholm, J. Gillquist (1982), підборі засобів відновлення з урахуванням ступеня вираженості клінічних і функціональних порушень, зокрема ступеня асиметрії навантаження нижніх кінцівок.

До нових результатів з проблеми дослідження належать також розроблений спосіб оцінки асиметрії навантаження кінцівок та визначення прогностичних критеріїв розвитку ортопедичних ускладнень у хворих з ушкодженням ПХЗ колінного суглоба.

Таким чином, у процесі дисертаційного дослідження було одержано результати, що підтверджують та доповнюють уже відомі дослідження, і нові результати з даного питання.

## 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 інтактної 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) (%) 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 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 займались 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 ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ 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. – Вип. 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. – Вип. 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. наук.-практ. конф., 17–19 трав. 2012 р. – 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 наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяченої Дню науки, 16 трав. 2013 р. – 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 : сб. науч. трудов SWorld, материалы междунар. науч.-практ. конф., 18–29 июня 2013 г. – 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 міжнар. наук.-практ. конф., 3–4 квіт. 2014 р. – 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 Міжнар. наук.-практ. конф., 29–30 трав. 2014 р. – Одеса, 2014. – С. 196–198. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні дослідження та аналізі результатів.*

6. Рой І. Застосування комп'ютерної стабілографії в процесі відновного лікування хворих з ураженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба / Ірина 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. – Vol. I. – P. 679–681. Видання включено до міжнародної наукометричної бази SCOPUS. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні дослідження та аналізі результатів.*

7. Рой І. 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, Tokyo, 2014. – Vol. 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 І. 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. – Vol. 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 І. Підходи до створення програми реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки / Ірина 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. – Vol. 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.*

## АНОТАЦІЇ

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

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання та спорту за спеціальністю 24.00.03 – фізична реабілітація. – Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, 2017.

Дисертація присвячена питанням обґрунтування, розробки і дослідження ефективності комплексної програми фізичної реабілітації хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях. Підґрунтям програми стало застосування модулів вправ на стабілографічній платформі, 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. Експериментальні дослідження показали ефективність запропонованої програми у порівнянні з традиційними підходами. Результати дисертаційного дослідження впроваджені в практику роботи відділення реабілітації ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», Міської клінічної лікарні № 8 (м. Київ), Клінічного санаторію «Жовтень», а також міського клінічного госпіталю ветеранів війни.

**Ключові слова:** фізична реабілітація, травма, передня хрестоподібна зв'язка, колінний суглоб, підтримання рівноваги, баланс-тренінг, відновне лікування, стабілографія.

***Rusanov A. P. Physical rehabilitation of patients after anterior cruciate ligament reconstruction of the knee joint during arthroscopic surgical interventions.*** – The manuscript copyringt.

Thesis for the candidate degree in physical education and sport in specialty 24.00.03 – Physical rehabilitation. – National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, 2017.

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

The analysis of scientific literature, summarizing the experience of leading domestic and foreign experts on the problem of the use of physical rehabilitation during arthroscopic surgery in patients with anterior cruciate ligament injury, indicates that adequate recovery systems that take into account the type of fixation of transplants, functional features the affected limbs and other factors, including the extent of dysfunction of the knee joint, designed not for all cases of injuries and their consequences.

We proposed a comprehensive program of physical rehabilitation of standard programs featured a comprehensive approach to the problem of rehabilitation. Whose main objective was not only to normalize the functions of the operated limb, restoring

stability and joint mobility, muscle tone of injured limbs, but restoring proprioceptive sensitivity, elimination of load distribution asymmetry of the lower limbs, enabling the prevention of orthopedic complications.

Based on the investigation of functional state of the lower limbs of patients were grounded and developed a program of physical rehabilitation of patients after anterior cruciate ligament reconstruction with arthroscopic surgery, which was built with regard to pedagogical principles, the gradual restoration of stability and mobility of the joint and extremity muscle tone, local status knee opportunities dosed axial load and reduce the asymmetry of the lower load mo jets; and consisted of five periods of preoperative, postoperative early, late postoperative, functional and period of increased physical activity. The basis of the program was the use of exercise modules on the platform, therapeutic exercises, therapeutic massage with elements of passive design to improve range of motion in the affected joint and postisometric relaxation, mechanical therapy unit for continuous joint development and adherence to orthopedic treatment and so on.

One of the differences between our program of physical rehabilitation of patients with damage to the anterior cruciate ligament of the traditional medical establishment has become the program, including (in addition to early postoperative rehabilitation) application modules exercises «Boat», «Sorting ball», «Balls sort», «Jumping», «Rope», «Combined» platform «Gamma Platform».

Course Rehabilitation of SI «Institute of Traumatology and Orthopedics NAMS Ukraine» were 52 people. To determine the effectiveness of physical rehabilitation program was formed two groups of patients – primary, 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 program impact hospital.

Output (preoperative) performance parameters studied in patients formed groups did not differ statistically significantly ( $p < 0.05$ ).

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

Thus, the use of the developed program allowed to increase the effectiveness of rehabilitation of patients after anterior cruciate ligament reconstruction of the knee joint during arthroscopic surgical interventions.

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



---

Підписано до друку 26.01.2018 р. Формат 60x90/16.  
Ум. друк. арк. 0,9. Обл.-вид. арк. 0,9.  
Тираж 100. Зам. 11.

---

«Видавництво “Науковий світ”»<sup>®</sup>  
Свідоцтво ДК № 249 від 16.11.2000 р.  
м. Київ, вул. Казимира Малевича (Боженка), 23, оф. 414.  
200-87-15, 050-525-88-77  
E-mail: [nsvit23@ukr.net](mailto:nsvit23@ukr.net)  
Сайт: [nsvit.cc.ua](http://nsvit.cc.ua)