

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

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

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

на тему: **«ЗАХОДИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ РОЗРИВІ  
ХРЕСТОПОДІБНИХ ЗВ'ЯЗОК У БАСКЕТБОЛІСТІВ»**

Здобувач вищої освіти  
другого (магістерського) рівня  
Утяганов Богдан Рифович

Науковий керівник: Жученко В.Д.,  
викладач  
Рецензент: Юрченко О.А.,  
к.фіз.вих., доцент

Рекомендовано до захисту на засіданні кафедри  
(протокол № 18 від\_04.04.2024р.)  
Завідувач кафедри: Лазарева О.Б.,  
д.фіз.вих., професор

---

## ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО ЛІКУВАННЯ СПОРТСМЕНІВ ІЗ ТРАВМАМИ КАПСУЛЬНО-ЗВ’ЯЗКОВОГО АПАРАТУ КОЛІННОГО СУГЛОБУ.....	7
1.1. Основні детермінанти травм колінного суглобу в різних видах спорту.....	7
1.2. Засоби і методи фізичної терапії при травмах капсульно-зв’язкового апарату колінного суглобу у спортсменів .....	22
Висновки до розділу 1.....	37
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	38
2.1. Методи дослідження.....	38
2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури.....	38
2.1.2. Педагогічні методи дослідження .....	39
2.1.3. Клініко-інструментальні методи дослідження .....	40
2.1.4. Методи математичної статистики.....	44
2.2. Організація дослідження.....	45
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	47
3.1. Алгоритм фізичної терапії баскетболістів із розривом передньої хрестоподібної зв’язки .....	47
3.2. Ефективність розробленого алгоритму.....	62
ВИСНОВКИ.....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68

## СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВАШ – візуально-аналогова шкала

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

ЗХЗ – задня хрестоподібна зв'язка

КГ – контрольна група

КС – колінний суглоб

МКФ – Міжнародна класифікація функціонування

МРТ – магнітно-резонансна томографія

ОГ – основна група

ОРА – опорно-руховий апарат

ПХЗ – передня хрестоподібна зв'язка

УФФ – ультрафонофорез

ФТ – фізична терапія

## ВСТУП

**Актуальність.** Спорт завжди супроводжувався критичним рівнем фізичних навантажень. В умовах професіоналізації та комерціалізації спорту інтенсивна тренувальна і змагальна діяльність призводить до хронічного перенапруження локомоторного апарату й загальної втоми, і, як наслідок, виникнення різних травм у спортсменів [3]. У світі, багато людей беруть участь у будь-яких організованих видах спорту, і щорічно понад 25% спортсменів зазнають травм, які змушують їх залишати спорт на якийсь час, або зовсім йти з нього [53].

Баскетбол є контактною командною грою і відноситься до числа найбільш травматичних видів спорту. За локалізацією травм опорно-рухового апарату (ОРА) у представників баскетболу значно виділяються пошкодження нижньої кінцівки, зокрема колінного суглоб (КС), частота пошкодження якого становить до 19,1-21,9 % від усіх травм даної кінцівки у баскетболістів [60]. Часті пошкодження КС обумовлені тим, що суглоб розміщується поверхнево; крім того, при фіксованій стопі і різкому повороті тулуба зв'язки колінного суглобу в результаті дуже великого навантаження розриваються. Особливе місце серед травм КС займають пошкодження передньої хрестоподібної зв'язки (ПХЗ), оскільки вони є однією з найпоширеніших і серйозних травм, що зустрічається у сучасному баскетболі, та складають 37 % від загальної кількості усіх травм КС [68].

Фізична терапія (ФТ) спортсменів після травм, при консервативному лікуванні, включає в себе комплекс заходів, що допомагають їм в короткі терміни відновити фізичне і емоційне здоров'я, підтримуючи рівень спортивної форми. При цьому найбільший інтерес для спортсменів у відновлювальний період представляють комплексні методики, що впливають на весь організм у цілому і на зону травмування колінного суглоба, усуваючи наслідки ураження організму і відновлюючи обмінні процеси, тим самим володіючи, крім лікувальних, ще й профілактичним ефектом.

Своєчасне та індивідуалізоване призначення засобів ФТ може сприяти компенсації порушених функцій ураженої системи й запобіганню дистрофічних ускладнень у гострому періоді захворювання. У період одужання шляхом поступового (адекватного для організму хворого) збільшення інтенсивності і тривалості фізичної активності відновлюється функція та структура морфо-функціонального комплексу ураженої системи. Успіх відновлення спортсмена після травми та повернення до повноцінної тренувальної й змагальної діяльності залежить не лише від якісно проведеного хірургічного лікування, але й від грамотно спланованого та побудованого реабілітаційного процесу, що і є актуальним завданням ФТ в спорті.

**Об'єкт дослідження** - процес фізичної терапії при розриві хрестоподібної зв'язки у баскетболістів.

**Предмет дослідження** - заходи фізичної терапії, що спрямовані на відновлення загальної та спеціальної працездатності у баскетболістів із розривом хрестоподібної зв'язки.

**Мета дослідження** – науково обґрунтувати, розробити та довести ефективність алгоритму фізичної терапії при розриві хрестоподібної зв'язки у баскетболістів.

**Завдання дослідження:**

1. Вивчити і проаналізувати досвід вітчизняних та зарубіжних фахівців, сучасні аспекти фізичної терапії спортсменів із травмами капсульно-зв'язкового апарату колінного суглоба.

2. На підставі аналізу спеціальної науково-методичної літератури, попередніх досліджень розробити алгоритм фізичної терапії при розриві хрестоподібної зв'язки у баскетболістів.

3. Перевірити ефективність розробленого алгоритму фізичної терапії при розриві хрестоподібної зв'язки у баскетболістів.

**Теоретична значущість** роботи полягає в отриманні нових відомостей з фізичної терапії при розриві хрестоподібної зв'язки у баскетболістів; в складанні комплексної програми фізичної терапії, спрямованої на відновлення амплітуди

рухів ураженого суглобу, покращення контролю суглобу та швидшого відновлення загальної та спеціальної працездатності баскетболістів із розривами хрестоподібної зв'язки.

**Практична значущість:** визначається можливістю використання комплексної програми фізичної терапії в центрах відновлювального лікування та реабілітаційних центрах для прискорення процесу реабілітації баскетболістів із розривами хрестоподібних зв'язок, для якнайшвидшого повернення до тренувальної та змагальної діяльності, зменшення ризику виникнення можливих ускладнень, попередження інвалідності, а також при підготовці фахівців в сфері фізичної терапії.

## РОЗДІЛ 1

### СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО ЛІКУВАННЯ СПОРТСМЕНІВ ІЗ ТРАВМАМИ КАПСУЛЬНО-ЗВ'ЯЗКОВОГО АПАРАТУ КОЛІННОГО СУГЛОБУ

#### **1.1. Основні детермінанти травм колінного суглобу в різних видах спорту**

На сучасному етапі розвитку спорту здоров'я спортсмена є професійно значущою категорією з огляду на те, що передпатологічні стани, захворювання та травми, що виникають у осіб, які займаються спортом, з однієї сторони, на жаль, є невід'ємною частиною їхньої тренувальної та змагальної діяльності. Інший – перешкоджають повноцінному проведенню навчально-тренувального процесу, знижуючи тим самим його ефективність, уповільнюють динаміку зростання професійної майстерності спортсменів та демонстрованих ними результатів змагальної діяльності, сприяють передчасному завершенню спортивної кар'єри [23].

Звіти про спортивні травми підтверджують високу частоту травм, що виникають на всіх рівнях спортивного розвитку в залежності від тяжкості, починаючи від порізів та синців, до травми спинного мозку. Психосоціальна динаміка, що супроводжує спортивну травму, повинна бути відома реабілітологам, щоб забезпечити не тільки фізичне, але і психологічне відновлення своїм пацієнтам, тому що це важливий аспект в повноцінній комплексній реабілітації потерпілого спортсмена.

Крім того, всі перераховані вище негативні наслідки захворюваності і травматизму спортсменів пов'язані зі значними економічними втратами з боку як управлінських структур, так і самого спортсмена, що має важливе значення у зазначеній проблемі. При цьому спорт вищих досягнень сам собою є фактором виникнення захворювань і травм.

Стає очевидним, що в умовах екстремальних фізичних та психоемоційних навантажень, які притаманні сучасному спорту, для ефективного попередження нових та повторних порушень у стані здоров'я спортсменів, а також раціонального відновлення їх після перенесених травм та захворювань у процесі багаторічної підготовки особливого значення набуває комплекс профілактичних і реабілітаційних заходів [37]. Донедавна пріоритети в даному напрямку були віддані фармакологічній корекції можливих і вже наявних відхилень у стані здоров'я спортсменів [16]. Але в умовах дедалі більш жорсткого антидопінгового контролю застосування вищевказаних засобів і методів у системі профілактики та реабілітації у спорті стає практично неможливим, що актуалізує пошук альтернативних шляхів збереження здоров'я спортсменів у процесі їхнього професійного становлення з метою продовження спортивного довголіття.

Заняття спортом пов'язані з виконанням регулярних та високоінтенсивних максимальних фізичних навантажень, що відбивається на стані внутрішніх органів та опорно-рухового апарату (ОРА) і може призводити до патологічних змін, у т.ч. травматичного характеру [7].

На всіх рівнях травми є постійною загрозою, а в структурі загального травматизму гострі та навантажувальні пошкодження колінного суглоба займають провідне місце і змушують спортсменів витратити час і ресурси для відновлення. Це підтверджується дослідженням з Шеффілда, яке показало, що коліно було найчастіше травмованим суглобом у таких видах спорту, як футбол і регбі [50].

До тяжких ускладнень при пошкодженні ОРА відносять хронічні запалення м'яких тканин, ригідність та звапніння м'язів та сухожиль, порушення консолідації кісток при переломах. Хронічний больовий синдром, що виникає згодом, важко піддається лікуванню.

Статистичні дані показують, що хронічні дегенеративно-дистрофічні зміни ОРА — поширені захворювання, що зустрічаються серед дорослого населення у 63–85% випадків, причому серед осіб, які займаються спортом, вони зустрічаються значно частіше [1].

Сучасний професійний спорт з інтенсивними та підвищеними навантаженнями на організм спортсмена висуває значні фізичні вимоги й тим самим підвищує ризик отримання травми. У різних країнах світу кількість травм у спорті складає 10–17 % від усіх пошкоджень [22]. До 60% травм ОРА у спортсменів становлять травми колінного суглоба. Найбільш часто таке травмування зустрічається у представників ігрових та складно-координаційних видів спорту [24].

Для кожного виду спорту характерні певні специфічні травми. На думку більшості дослідників, найбільш травматичними, із погляду пошкодження ОРА, є спортивні ігри. При цьому частіше за все травмується колінний суглоб, на який припадає близько 50 % усієї патології [25].

Важливим аспектом травматизму є також нераціонально складений режим праці і відпочинку, неналежним чином підготовлений спортивний інвентар, недотримання техніки безпеки при роботі на спортивних снарядах, невиконання установок тренера, відсутність навичок використання методів саморегуляції. Все це може проявлятися в різних контактних видах спорту (регбі, бокс), коли атлет невинувато грубо і жорстко діє у тренувальній ситуації. Саме такі чинники можуть привести спортсмена до травм в цілому, і до такої травми як розрив передньої хрестоподібної зв'язки.

Пошкодження передньої хрестоподібної зв'язки залишається основною, провідною нозологічною одиницею спортивної травматології й супроводжує 55–85 % усіх випадків травми колінного суглоба [12].

За даними вітчизняних та зарубіжних авторів, таке пошкодження належить до найбільш важких уражень суглоба, що суттєво порушує його рухову функцію [74].

Провідну роль у стабілізації колінного суглоба відіграє зв'язковий апарат, пошкодження якого відносять до важких травм, що істотно порушує його рухову функцію. Травми зв'язкового апарату колінного суглоба в спортсменів становлять близько 10–24 % усіх пошкоджень нижніх кінцівок, провідне місце серед яких належить передній хрестоподібній зв'язці (ПХЗ) (близько 46 %) [29].

Некомпенсовані пошкодження ПХЗ колінного суглоба в подальшому призводять до прогресування нестабільності із залученням у патологічний процес інших, раніше не пошкоджених зв'язкових структур і розвитку його дисфункції.

Висока частота цих пошкоджень обумовлена анатомічними і біомеханічними характеристиками: КС є найбільшим підтримуючим суглобом, який піддається значним навантаженням. Він має складну конфігурацію і виконує рухи в трьох взаємно перпендикулярних осях і площинах, що пояснює різноманітність пошкоджень внутрішньосуглобових та позасуглобових структур [9].

У його утворенні беруть участь дистальний кінець стегнової кістки, проксимальний кінець великогомілкової кістки і надколінник [11]. Значна свобода рухів в колінному суглобі забезпечується за рахунок вираженої неконгруентності поверхонь, що зчленовуються: майже кулясті виростки стегнової кістки контактують з плоским плато великогомілкової кістки, що дозволяє максимально зменшити площу контакту в положенні згинання. Меніски можуть деформуватися при рухах, що дозволяє великогомілкової кістки змінювати форму суглобової поверхні відповідно до зміни поверхні стегнової кістки. Ці особливості біомеханіки вимагають потужного стабілізуючого апарату, функцію якого виконують меніски, капсульно-зв'язувальний апарат та м'язово-сухожильні комплекси.

Пасивний компонент медіальної стабілізуючої системи: передмедіальна частина суглобової капсули, великогомілкова колатеральна зв'язка (ВКЗ), задньовнутрішня формація; медіальний меніск. Активний компонент медіальної стабілізуючої системи: напівсухожильний м'яз, кравецький м'яз, литковий м'яз, тонкий м'яз, медіальна головка квадрицепса.

Пасивний компонент латеральної стабілізуючої системи: передньолатеральна частина суглобової капсули, малоогомілкова колатеральна зв'язка (МКС), задньозовнішня формація, латеральний меніск. Крім того, у стабілізації колінного суглоба провідну роль відіграють передня (ПХЗ) і задня (ЗХЗ) хрестоподібні зв'язки. Активний компонент латеральної стабілізуючої

системи: здухвинно-великогомілковий тракт, двоголовий м'яз стегна, латеральна головка квадрицепса. Стабілізація суглоба при пошкодженні пасивних елементів відбувається за рахунок посилення функції динамічних стабілізаторів.

Знання механізму травми попереджає лікаря про те, які структури зазнавали ризику ушкоджень у коліні. Існує 2 основні механізми травм: контактні травми і неконтактні [17]. Контактні травми є наслідком зовнішньої сили, спрямованої в область колінного суглоба. Положення коліна, напрям сили, її величина та ділянка впливу визначають, які структури колінного суглоба будуть пошкоджені. Ці фактори, а також тугорухливість і міцність залучених тканин впливають на ступінь ушкодження структур у суглобі та навколо нього. Найбільш стійке положення колінного суглоба - повне розгинання. Найменш стійке - згинання в межах 120-160°, при якому розслабленість задньобочкових капсульно-зв'язувальних структур поєднується з недостатньо ефективною дією динамічних стабілізаторів. У цьому критичному діапазоні стійкість суглоба забезпечує передусім ПХЗ, що визначає її підвищену вразливість [19].

Найбільш поширеною травмою колінного суглоба є розрив ПХЗ. Зазвичай він обумовлений вальгусною силою, що діє на латеральну частину ноги, коли нога спортсмена знаходиться на поверхні, а колінний суглоб майже повністю випрямлений. Ця сила викликає натяг ВКЗ, оскільки відстань між стегнової і великогомілкової кістками на медіальній частині вимушено збільшується. Першими структурами, які піддаються розриву, є БКС і медіальна капсула, за ними слідує ПКС і, можливо, медіальна частина ме-ниска. Якщо суглоб майже випрямлений, можуть пошкоджуватися ПКС та задня хрестоподібна зв'язка. Дія варусної сили (що діє на медіальну частину коліна) спостерігається набагато рідше, оскільки медіальна частина коліна певною мірою захищена іншою ногою. При цьому вигляді удару може виникнути пошкодження МКС і хрестоподібних зв'язків. Таким чином, пошкодження ПХЗ може статися у поєднанні з пошкодженням інших зв'язок або ізольовано, теоретично – при впливі сили, спрямованої вперед на великогомілкову кістку, викликаючи її рух вперед щодо стегнової кістки, наприклад, при ударі спортсмена ззаду під коліно.

Пошкодження ПХЗ також відбувається при вимушеному надмірному розгинанні колінного суглоба, наприклад, при згинанні гомілки.

Травма ЗХЗ може статися при надмірному розгинанні або вплив сили, спрямованої на великогомілкову кістку, наприклад, при різкому переміщенні коліна назад або жорсткому контакті ноги з поверхнею колінного суглоба, зігнутого під кутом  $90^\circ$ . Неконтактні травми мають місце при зміні напрямку руху, коли спостерігається поєднання прискорення чотириголового м'яза, вальгусної сили та сили зовнішнього обертання, що діють на злегка зігнутий колінний суглоб.

Існує кілька основних механізмів травми, пов'язаних із ризиком пошкодження ПХЗ – це зміна напрямку, що включає гальмування з фіксованою ногою без контакту з іншим гравцем. Цей механізм спочатку був пов'язаний з «ізолюваним розривом ПХЗ», але з часом та розвитком діагностичних технологій стало ясно, що рідко буває ізолюване ушкодження зв'язок колінного суглоба. Коліно-гармонічна симфонія зв'язок, в якій жодна зв'язка не є ізолюваним механізмом. Другий механізм ушкодження ПХЗ без зовнішнього контакту – різке внутрішнє обертання надмірно зігнутого колінного суглоба.

Третім механізмом травми, яка відбувається переважно у лижника, є різке скорочення чотириголового м'яза, щоб відновити рівновагу – подібно до потужного тесту Лахмана – яке витягує гомілку вперед на стегні і розриває ПХЗ. Ця травма може навіть не пов'язана з падінням.

Існують і інші механізми ушкодження, але ці переважають і дозволяють запідозрити лікаря ушкодження ПХЗ.

При різкому некоординованому згинанні або розгинанні ноги в колінному суглобі, з одночасною ротацією її досередини і назовні, латеральний меніск не встигає за рухом суглобових поверхонь і виявляється роздавленим ними. Пов'язаний з капсулою суглоба медіальний меніск при різкому переміщенні суглобових поверхонь відривається від неї, розривається вздовж або впоперек, іноді зміщуючись в міжвиростковий простір [36].

Найбільш уразливим віком отримання травм колінного суглоба є час переходу з юнацького спорту в дорослий. У цей період відзначається гормональна перебудова організму, бурхливий ріст (до 10 см), збільшення у вазі (3-5 кг), а тренувальні та змагальні навантаження багаторазово зростають. У таких умовах організм молодих спортсменів загалом і суглоби зокрема не здатні справлятися, внаслідок чого відбуваються травми. Документованими травмами були пошкодження ПКС (20,3 %), пошкодження медіального меніска (10,8 %), пошкодження латерального меніска (3,7 %), пошкодження великогомілкової колатеральної зв'язки (7,9 %), пошкодження малогомілкової колатеральної зв'язки (1, 1%) та пошкодження ЗКС (0,65%) [72].

Надалі раптові травматичні випадки можна охарактеризувати відповідно до причини їх появи:

- травматичні пошкодження, які визначають як стани, викликані разовим зовнішнім переміщенням енергії. Наприклад, перелом кістки, отриманий через падіння, або розрив зв'язки як результат контакту з перешкодою;

- травми, отримані від навантаження – це стан, у якому не можна визначити конкретний випадок передачі. Множинні випадки передачі енергії, що накопичилися, можуть бути причиною таких травм. Наприклад, розрив сухожилля.

Навантажувальні травми (поступово наступаючий травматичний випадок) відносяться до стану, який проявляється протягом періоду часу, а також коли спостерігається значне зростання інтенсивності прояву розладу або нездатності при неможливості ідентифікувати одиничну подію або причину, що викликали її. Наприклад, синдром перетренування та травми, викликані перевантаженнями. До них відносяться: тендиноз, тендиніт, артрит, синовіт, бурсит, лігаментит.

Навантажувальні травми захворювання колінного суглоба становили 39,2%, гострі травми – 60,8%.

Залежно від ступеня тяжкості розрізняють такі види травм:

- травми та пошкодження, що не спричинили короткочасного розладу здоров'я або незначної стійкої втрати працездатності (непрацездатність спортсмена до 5 днів);
- легкого ступеня важкості (непрацездатність спортсмена 6–15 днів включно);
- середнього ступеня тяжкості (непрацездатність спортсмена 16–60 днів включно);
- важкі (непрацездатність спортсмена 61 день та більше) [47].

Причини, які пояснюють цю невідповідність, поділяються на:

- Анатомічні: ширший таз і, як наслідок, формування genu valgum. Товщина ПХЗ у жінок менша, ніж у чоловіків, а значить, її механічна міцність знижена також значно вже міжвиросткова вирізка. Поєднання цих факторів – genu valgum, слабшої ПХЗ, вузької межм'язцевої вирізки часом породжує у спорті ситуації, коли виникає зіткнення ПХЗ і стінки межм'язцевої вирізки. Цей імпіджмент-синдром посилюється ще й неправильною технікою виконання вправ, що створює динамічний вальгус і збільшує ризик пошкоджень ПХЗ;

- нервово-м'язові та біомеханічні причини слабші, ніж у чоловіків-спортсменів м'язи-стабілізатори стегна, нерідко менш досконале, нейром'язове управління. Для жінок, крім того, характерний м'язовий дисбаланс: слабші м'язи згиначів гомілки, які не в змозі нейтралізувати дестабілізуючу дію чотириголового м'яза стегна. За даними досліджень оптимальне співвідношення сили м'язів задньої та передньої поверхні стегна 50:70%, і показник згиначів гомілки менше 50% є значущим фактором ризику [46];

– гормональні зміни під час жіночого менструального циклу та його потенційний вплив на травми ПКС викликають значні суперечки, деякі дослідження підтвердили, що в період менструального циклу (зазвичай 10–14-й день), коли відбувається підвищений викид естрогену, спостерігається пік пік пошкоджень ПХЗ. Естроген перешкоджає синтезу колагену в сухожиллях і зв'язках і тим самим знижує їхню міцність; інші не виявили взаємозв'язку [64].

Зазвичай опис травм колінного суглоба починають із забитого місця. Однак діагноз забиття колінного суглоба ставлять методом виключення, коли скрупульозний пошук симптомів інших, більш важких травм, виявляється безрезультатним. Про забиття можна припускати при прямому не сильному ударі по передній або бічній поверхні суглоба, що часто зустрічається у футболі, єдиноборствах та інших контактних видах спорту. Ушкодження менісків - дуже часта, іноді важко діагностується, підступна травма. Вона може виникнути у представників майже всіх видів спорту. Різкий незвичайний рух у суглобі з ротацією стегна при фіксованій стопі та гомілки іноді призводить до відриву частини меніска або роздавлювання його між кістками. Швидко виникає гемартроз, визначається важливий симптом блокади – хворий не може повністю випрямити ногу в КС. Такий стан потребує негайного спрямування до хірурга для усунення блокади. Часто блокада суглоба самотійно дозволяється, гемартроз також розсмоктується через 5-7 днів і спортсмен, що недостатньо критично ставиться до такого роду травми і не проінструктований медичним працівником, продовжує тренування або роботу. Блокади повторюються, але з кожним разом болу після утиску меніска та гемартрозу стають менше. Однак це дуже серйозна ситуація, оскільки повторні утиски меніска з часом призводять до розвитку деформуючого артрозу, і тоді видалення меніска виявляється неефективним. У періоди між блокадами розпізнати розрив меніска важче, оскільки болі при ходьбі не виражені, гемартрозу немає. Допомагає ретельний розпитування про колишні блокади, про «мікросимптоми» розриву, наприклад, про таке, як виникнення болу в суглобі при ходьбі вниз сходами, коли травмована нога переноситься на нижню сходинку. Дуже важливо ретельно і методично обстежити суглоб, оскільки у холодному періоді між блокадами симптоматика розриву меніска бідна [38].

Розрив зв'язок колінного суглоба виникає при досить великій силі, що травмує — при автотравмах, падінні з висоти, при зусиллях, безпосередньо прикладених до гомілки, наприклад, у хокеїстів, борців. Іноді ставлять діагноз розтягування зв'язок колінного суглоба. Слід зазначити, що зв'язки суглобів,

зокрема, колінного, нерозтяжні за своєю фізичною природою. Тому насправді йдеться не про розтягнення, а про невеликі, неповні надриви зв'язок.

При розриві хрестоподібних зв'язок, що розташовані всередині суглоба, часто виникає гемартроз. Тому діагностика розриву цих зв'язок в гострому періоді дуже важка, так як при гемартрозі буває майже неможливо дослідити симптом «висувного ящика» (патологічна зміщення гомілки вперед, коли кінцівка зігнута в колінному суглобі), характерний для пошкодження хрестоподібних зв'язок. До вивчення цього симптому слід повернутися через 3-5 днів або після пункції суглоба та видалення крові.

Лікування розриву хрестоподібних зв'язок оперативне. У нових випадках з гемартрозом на 8-9 тижнів накладається гіпсова лонгета (звичайно, після рентгенографії суглоба). Якщо після цього терміну та проведення інтенсивного масажу та терапевтичних вправ симптом «висувної скриньки» ще значною мірою виражений, то хворого треба направити на оперативне лікування [40]. Розрив власної зв'язки надколінка або пошкодження сухожилля чотириголового м'яза стегна може статися при прямому ударі по передній поверхні суглоба, при різкому насильницькому згинанні гомілки та напрузі м'яза. Різко порушується хода: нога потерпілого підгинається під час опори, а за повного розриву хворий неспроможна підняти пряму ногу — стегно піднімається, а гомілка залишається під кутом до стегна. Гемартрозу при цій травмі немає.

Відмінною особливістю травм колінного суглоба по тяжкості, у структурі загального травматизму, є різке переважання травм середнього ступеня тяжкості і більша частка важких травм, що пояснюється складністю будови цього суглоба, великою свободою рухів та високими функціональними вимогами до нього.

Відповідно до фізіологічної класифікацією рухів в спорті, спортивні ігри, особливо баскетбол, є типовими прикладами видів спорту, для яких характерне виконання ситуаційних рухів в нестандартних умовах, непостійних ситуаціях, з великими варіаціями, що обумовлено діяльністю партнерів і супротивників і обстановкою на майданчику в кожен окремий момент гри [28].

Успішна ігрова діяльність в баскетболі визначається в першу чергу поточним функціональним станом центральної нервової системи (ЦНС) спортсмена. Висока рухливість нервових процесів (швидка зміна збудження і гальмування в нервових центрах) необхідна не тільки для швидкої зміни структури і темпу рухів гравців, але і для відповідної зміни діяльності ряду функціональних систем, зокрема дихальної та серцево-судинної, які повинні швидко включатися в інтенсивну роботу і швидко відновлюватися після її закінчення [2].

Баскетбол є контактною командною грою і відноситься до числа найбільш травматичних видів спорту. За локалізацією травм ОРА у представників баскетболу значно виділяються пошкодження колінного і гомілковостопного суглобів [44].

Хронічна травматизація колінного суглоба відбувається на тлі сформувалася субклінічної анатомо-функціональної патології ОРА, є відображенням неоптимального рухового режиму спортсмена, викликає рефлекторні зміни з боку кіркових і спінальних центрів регуляції рухів і погіршення у взаємодії нервової і моторної ланок рефлекторної дуги рухових рефлексів м'язів нижніх кінцівок. В результаті проведених досліджень рядом авторів, за даними електроміографії, було встановлено, що при захворюваннях і пошкодженнях таких великих суглобів, як тазостегновий або колінний, нервові дисфункції локалізуються переважно в м'язах, які виконують функцію стабілізатора суглоба [21]. Так, зокрема, внутрішньо-суглобові травматичні ушкодження колінного суглоба супроводжувалися вираженим зниженням функціонального стану чотириголового м'яза стегна, великогомілкової, малоомілкової і триголової м'язів гомілки. При цьому також виявлено, що локальні нервово-м'язові порушення на тлі ушкоджень колінного суглоба носили характер вторинних змін. У розвитку цих процесів провідну роль грали механізми, пов'язані з відповідною реакцією на хронічну травматизацію внутрішньо-суглобових елементів, і порушення рефлекторної збудливості спінальних центрів, які регулюють нервово-м'язові реакції в області суглоба [32].

Гра в баскетбол - це швидкість, швидкі перерви, спритність і сильні рухи. Це вертикальний вид спорту, який включає стрибки і приземлення, що в свою чергу може призвести до травм. Кар'єри деяких кращих гравців НБА були зруйновані через травми. Це потребує застосування фізичній терапії, особливо для гравців НБА. Певні травми частіше зустрічаються в баскетболі і можуть вплинути на загальну результативність гравця в грі.

Перехід з молодіжного баскетболу в професійний, пов'язаний зі збільшенням фізичних та емоційних навантажень тренувально-змагального процесу та низки інших факторів, найчастіше супроводжується зростанням травматизму, що є найчастішою причиною переривання спортивної діяльності [48].

За даними фахівців, протягом сезону орієнтовно 17% спортсменів, які беруть участь у тренувально-змаганні, травмують колінний суглоб [53].

Згідно з даними щодо частоти виникнення травм у різних видах спорту, баскетбол входить до десятки найтравменніших командних, контактних видів спорту. Травматичність у цьому виді спорту дуже висока і неодноманітна за рахунок специфіки руху спортсменів під час тренувань та матчів. До зони ризику входять гравці молодіжних складів, особливо в період переходу до професійної команди, пов'язаної зі збільшенням обсягу інтенсивності навантаження на ОРА, найчастіше за відсутності періоду адаптації та недотримання заходів щодо профілактики травматизму [70].

Специфіка рухових дій у баскетболі полягає в реалізації потужних кутових прискорень зі зміною напрямку, темпу, що комбінуються з постійними різноманітними стрибками, що відбуваються при постійному контакті з противником, що створюють екстремальне навантаження на колінний суглоб, роблячи його вразливим для пошкоджень, макро та мікротравм [67].

Деталізація статистики травм, отриманих при занятті баскетболом, вказує на наступний розподіл ушкоджень суглобів від загальної кількості ушкоджень: гомілковостопного – 30%, колінного суглоба – 18%. При цьому, з 80%

ушкоджень 28% складають ушкодження зв'язок, 21% – ушкодження м'язів, 18% – забиття, 12% – тендиніт [42].

Незалежно від того, що найбільший відсоток травм, отриманих при грі в баскетбол, припадає на гомілковостопний суглоб, травми колінного суглоба вважаються набагато серйознішими та складнішими, що пов'язано з тривалістю відновного лікування. Процес реабілітації після травми гомілковостопного суглоба проходить легше та простіше, тривалість якого в середньому займає 4-8 тижнів. Термін відновлення травм колінного суглоба може сягати року, а деяких випадках, після серйозної травми колінного суглоба 8% гравців, отримали її, закінчують свою професійну кар'єру [30].

До виникнення травм відносять дві групи факторів ризику: порушення захисних механізмів зв'язкового апарату колінного суглоба та надмірний вплив травмуючого фактора. До основних факторів захисту та профілактики травматизму колінного суглоба у спортсменів можна віднести: достатню пружність та еластичність зв'язок та тканин суглоба; адекватне кровопостачання зв'язок та тканин суглоба; ступінь розвитку м'язів, що зміцнюють суглоб. Для спортсменів важливе значення має ефективна адаптація колінного суглоба до фізичних навантажень. Травматизації колінного суглоба сприяють різноманітні фактори, що пошкоджують. У спортсменів ігрових видів спорту виділяють: порушення біомеханіки руху суглоба; знижений рівень готовності суглоба до виконання заданого обсягу фізичного навантаження; механічна дія, надана на суглоб внаслідок зіткнення або удару; уроджені особливості будови суглоба; вплив уроджених патологій сполучної тканини (наприклад, синдром дисплазії сполучної тканини). При спортивному відборі ці фактори не є причиною усунення дитини від занять баскетболом, проте достовірно збільшують ризик травмування опорно-рухового апарату. Ця проблема особливо актуальна для юних баскетболістів, оскільки одними з критеріїв відбору в баскетболі є високе зростання та астенічний тип статури, характерні для спортсменів з дисплазією сполучної тканини [15].

Високий відсоток травмування зв'язок колінного суглоба в баскетболі обумовлений специфікою рухових дій: швидкими і різкими пересуваннями по майданчику, значною кількістю контактних дій з іншими гравцями та стрибками різного характеру (вертикальними, горизонтальними). При спортивному відборі юних гравців враховують морфо-анатоми-фізіологічні особливості, що належать до факторів ризику травмування баскетболістів: високе зростання, астеничний тип статури, часто обумовлений дисплазією сполучної тканини, яка додатково збільшує ризик отримання травм ОРА. Разом з тим, ймовірність отримання травм значно зростає за рахунок великих фізичних та емоційних навантажень у періоди зміни рівня змагань, команди у зв'язку зі збільшенням відповідальності, темпу та складності тренувального процесу.

Більшість важких травм колінного суглоба посідає вік від 18 до 22 років – 47,1 %; при ушкодженнях хрестоподібних зв'язок потрібне високотехнологічне оперативне лікування, тривала післяопераційна реабілітація від 6 місяців, і при цьому далеко не всі спортсмени можуть повернутися на попередній рівень результатів. Отже, необхідно приділяти особливу увагу переходу юних атлетів у професійний спорт. Головним завданням лікаря та тренера є зміцнення м'язово-зв'язувального апарату тренуваннями на координацію. У цьому віці гравцям часто бракує можливості правильно розподілити сили. Продовжує рости і змінюються кістково-м'язовий апарат, що змушує гравця одночасно вчитися та переучуватися в освоєнні рухових стереотипів. Молоді гравці дуже емоційні, що збільшує ризику травм. Вища гнучкість знижує ймовірність отримання травм, але відсутність елементарного ігрового досвіду, недолік професіоналізму суттєво її збільшують. Силові тренування зміцнюють як самі м'язи, а й сприяють зниженню навантаження інші структури опорно-рухового апарату: зв'язки, сухожилля, капсули суглобів; цим зменшують ризик отримання ушкоджень. При силовому тренуванні для профілактики травм важливо зберігати баланс сили між м'язами-антагоністами (наприклад, згиначами та розгиначами колінного суглоба). Порушення силового балансу м'язів може призвести до травмування. Способом запобігання м'язовим травмам вважають адекватну силову розминку у

поєднанні з вправами на розтягування. Застосування пропріоцептивного та пліометричного тренувань необхідне для профілактики пошкоджень ПХЗ як у процесі реабілітації спортсменів після перенесених травм та оперативних втручань, так і у повсякденній тренувальній роботі, особливо в ігрових видах спорту.

Найчастіша патологія, що зустрічається в колінному суглобі, – це травми навантаження. Це не лише спортивна, а й соціальна проблема, оскільки ці пошкодження часто мають хронічний характер і при подальшому прогресуванні можуть призводити до інвалідизації пацієнтів, погіршення їх адаптації в суспільстві після закінчення спортивної кар'єри. У зв'язку з цим необхідно спрямовувати зусилля для профілактики цих ушкоджень: формувати режим навантаження відповідно до рівня адаптації; контролювати дотримання норм та правил проведення тренувань та змагань; стежити за своєчасним оновленням матеріально-технічної бази, відповідністю екіпірування спортсменів запропонованому навантаженню та умовам середовища; своєчасно проводити відновлювальні заходи, а також своєчасну діагностику та повноцінне лікування гострих травм колінного суглоба для недопущення їх хронізації. З гострих травм колінного суглоба найчастіше зустрічається пошкодження колатеральних зв'язок колінного суглоба. Також підвищений інтерес викликають ушкодження хрестоподібних зв'язок колінного суглоба, які потребують не лише високотехнологічного оперативного лікування, а й тривалої реабілітації. При несвоєчасній діагностиці вони призводять до пошкодження менісків, внутрішньосуглобового хряща та розвитку вторинного посттравматичного гонартрозу. Основний контингент пацієнтів, які отримали гострі пошкодження структур колінного суглоба, – це молоді спортсмени віком від 18 до 22 років, також на цю групу атлетів припадає переважна більшість важких травм колінного суглоба, зокрема пошкодження хрестоподібних зв'язок. Причина підвищеного травматизму у цій віковій групі – це перехід від навантажень у юнацькому спорті до навантажень професіоналів, а також неготовність зв'язкового апарату до навантажень та швидшого зростання кістково-м'язової

системи. У цій групі необхідно індивідуалізувати фізичні навантаження, не допускати тренування та участь у змаганнях у стані перевтоми, припиняти порочну практику використання спортсмена в командах кількох вікових груп, стежити за проведенням повноцінної розминки та затримки.

### **1.2.Засоби і методи фізичної терапії при травмах капсульно-зв'язкового апарату колінного суглобу у спортсменів**

Успіх відновлення загальної та спеціальної працездатності після пошкодження ПХЗ та повернення спортсмена до професійної діяльності більше ніж наполовину залежить не лише від якісно проведеного лікування, але й від грамотно спланованого й побудованого реабілітаційного процесу [13]. У цьому зв'язку наукове обґрунтування застосування сучасних засобів фізичної реабілітації відповідно до нових технологій оперативного та консервативного лікування пошкоджень ПХЗ колінного суглоба в спортсменів викликає значний інтерес.

ФТ спортсменів після травм, при консервативному лікуванні, включає в себе комплекс заходів, що допомагають їм в короткі терміни відновити фізичне і емоційне здоров'я, підтримуючи рівень спортивної форми. При цьому найбільший інтерес для спортсменів у відновлювальний період представляють комплексні методики, що впливають на весь організм у цілому і на зону травмування колінного суглоба, усуваючи наслідки ураження організму і відновлюючи обмінні процеси, тим самим володіючи, крім лікувальних, ще й профілактичним ефектом.

Згідно з останніми літературними даними, ефективна індивідуальна фізична реабілітація пацієнтів після артроскопічної реконструкції ПКС є важливим процесом, що доповнює хірургічне лікування і спрямованим на відновлення функції колінного суглоба, швидку репарацію використаної для трансплантації зв'язки, а також на усунення дефіциту сили, підвищення маси. розвитку посттравматичного остеоартрозу [4].

Проводячи аналіз роботи медиків, які присвятили свою роботу вирішенню проблеми відновлення фізичної працездатності спортсменів, що є основою в реабілітації травматологічних хворих, є боротьба з травматологічною хворобою та післяопераційними ускладненнями, які супроводжуються загальними та місцевими патологічними змінами, що приводить до різкого зниження функціональних можливостей різних систем організму спортсмена та його працездатності.

Своєчасне та індивідуалізоване призначення засобів ФТ може сприяти компенсації порушених функцій ураженої системи й запобіганню дистрофічних ускладнень у гострому періоді захворювання [4]. У період одужання шляхом поступового (адекватного для організму хворого) збільшення інтенсивності і тривалості фізичної активності відновлюється функція та структура морфо-функціонального комплексу ураженої системи. Тобто актуальною є розробка комплексів ФТ для відновлення повного функціонування пошкодженого колінного суглобу.

ФТ колінного суглобу направлена на компенсацію порушених функцій суглобу та запобігання розвитку дистрофічних ускладнень. Найбільш важливим є вчасне та індивідуальне призначення адекватного комплексу фізичної реабілітації. У період одужання поступово змінюється, а саме, збільшується інтенсивність та тривалість фізичного навантаження, що сприяє відновленню функції та структури колінного суглобу. Звичайний комплекс реабілітації після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглобу розрахований на 12 місяців. Для багатьох спортсменів такий термін є завеликим, що потребує розробки індивідуальної короткострокової програми для відновлення спортивної працездатності.

Саме сполучення раціонального підбору фізичних вправ, які усувають переважно патологічні зміни загального характеру та масаж забезпечують боротьбу з місцевими патологічними зсувами, є основою реабілітаційного процесу у посттравматичній та постопераційній ситуації. Тільки завдяки оптимальному використанню вказаних заходів можливо поступово, у відповідні

строки, відновити втрачені фізичні якості та рівень фізичної працездатності спортсмена.

Ефективність ФТ залежить від правильної оцінки функціональних порушень, які потребують корекції після проведеного артроскопічного оперативного втручання. Більшість функціональних порушень пов'язані як із передопераційними пошкодженнями структур колінного суглоба, так і з безпосередньою реакцією організму на операційне втручання, наступне обмеження рухливості, та з особливостями протікання репаративних процесів у після операційному періоді [18].

Аналіз наукових даних із проблеми ушкодження ПХЗ колінного суглоба, накопичених фахівцями різного профілю свідчить про наявність великого обсягу теоретичного, практичного й експериментального матеріалу. Однак величезний масив наукового знання не об'єднаний у цілісну систему. Різноманіття сучасних методів реконструкції пошкодженої зв'язки, типів фіксації трансплантатів є причиною різноманіття розроблених програм ФТ. Існуючі відновлювальні протоколи враховують різноманітні фактори, а саме: характер ушкодження, ступінь порушення рухової функції травмованої нижньої кінцівки, але водночас не враховують спортивну спеціалізацію, рівень фізичної підготовки, терміни призначення й тривалість використання тих чи інших засобів відновлення, індивідуальні реакції пацієнтів на окремі методи відновлення та вплив у цілому. ФТ спортсменів носить специфічний характер, насамперед, за своєю кінцевою метою – відновлення загальної й спеціальної працездатності, специфічних рухових якостей, умінь і навичок, що вимагає інших підходів до організації та побудови відновного процесу [6].

Проведений нами літературний аналіз засвідчив, що основними завданнями, які стоять перед лікарями й фахівцями в галузі ФТ при відновленні спортсменів з ушкодженням ПХЗ, [61] є:

- забезпечення максимально можливих умов для нормального протікання порушених рестуційно-регенеративних процесів у колінному суглобі;

- призначення комплексної медикаментозної терапії та застосування програм відновлення з метою нормалізації порушеного обміну речовин індивідуально для кожного пацієнта;
- попередження, а за необхідності – своєчасна ліквідація пролежнів, м'язових атрофій і контрактур;
- профілактика та відновне лікування ускладнень із боку серцево-судинної та дихальної систем;
- проведення ранньої й пізньої психопедагогічної реабілітації: комплексне поєднання нормалізуючого впливу фізичних вправ із педагогічним впливом; поступове зміцнення та розвиток у потерпілого віри у свої сили, мужності під час оперативного втручання, наполегливості в подоланні виникаючих функціональних розладів;
- відновлення порушених рухових умінь і навичок, у тому числі спеціальних; самостійного пересування та ін.;
- повна соціальна, побутова й професійна реабілітація.

Як правило, зазначена категорія пацієнтів потребує проведення комплексних відновлювальних заходів, ефективність яких полягає в ранньому початку та застосуванні, можливо, більш повного збалансованого комплексу методів і засобів ФТ.

Реабілітаційні заходи займають, як правило, від 5 місяців до 1 року, проте навіть після відновлення функції кінцівки спостерігається високий відсоток ускладнень, пов'язаних з наслідками пошкоджень та захворюваннями, обумовленими травмою колінного суглоба [26], пов'язаних, переважно, зі зниженням амплітудно-силових показників травмованого суглоба.

У ранні терміни після травми й операції, а також при неадекватних навантаженнях у пацієнтів з'являється гострий біль у ділянці колінного суглоба, який може перейти в хронічний, якщо своєчасно не буде купований. У низці випадків відзначається порушення лімфо- й венозного відтоку, що супроводжується набряком параартикулярних тканин гомілки. При значному скупченні синовіальної рідини в порожнині суглоба розтягується капсульно-

зв'язковий апарат, що призводить до наростання проявів нестабільності. Усі ці ускладнення процесу відновлення стабільності суглоба потребують першочергової корекції. Інтенсивність впливу на суглобові структури засобів відновлення не повинна перевищувати межі міцності пасивних стабілізаторів. Реабілітаційні заходи при таких патологічних порушеннях мають бути послідовними, спрямованими на відновлення здатності до активного скорочення параартикулярних м'язів, профілактику їх гіпотрофії, а згодом – і виборче тренування [27].

Враховуючи функціональний стан спортсмена, рівень його тренуваності, можна значно раніше, ніж за стандартною схемою, застосовувати дозоване фізичне навантаження. Якщо операція після травми проведена вчасно, то м'язи ще не встигли атрофуватися, а тому спортсменам доцільно раніше, ніж людям, що не займаються спортом, виконувати такі вправи як ходьба на місці, ходьба сходами, легкі стрибки, мініприсідання, розтягнення м'язів і зв'язок тощо. Уже з 4 дня після операції пацієнти можуть ходити без ортопедичних милиць, а також навчались ходьбі сходами. З третього тижня після оперативного втручання можуть додаватись вправи на розтягнення зв'язок колінного суглобу.

Велику увагу у вивченій нами літературі іноземних науковців приділяють відновленню механізмів стабілізації колінного суглоба [31]. У результаті оперативного втручання йому наноситься додатковий збиток, оскільки при заборі аутотрансплантата пошкоджується сухожилля полусухожилкового й ніжного м'язів, страждає його пропріоцептивна функція й, у підсумку, у перші дні після операції пацієнти не можуть активно скорочувати чотириголовий м'яз стегна. Якщо такі патофізіологічні зміни своєчасно не коригувати, то вони надалі посилюють порушення механізму активної стабілізації колінного суглоба.

У ряді випадків гальмує прогрес у відновленні амплітуди рухів в колінному суглобі пателло-феморальна дисфункція. В цьому випадку іммобілізують на час надколінок і дають вправи на стабілоплатформі. При цьому необхідно постійно зміцнювати чотириголовий м'яз стегна, щоб з її допомогою контролювати рухи в колінному суглобі, але навантаження на чотириголовий м'яз стегна повинно

бути дозовано, так як останні 30-45 ° розгинання вважаються для неї критичною межею, оскільки існує ризик перевантаження і розтягнення зв'язок. Відновленню адаптації пошкодженої ланки ОРА до характерних для спортсмена його спеціалізації сприятиме застосування в процесі відновлення різних режимів роботи ослаблених м'язів: ізометричний, ізотонічний, ізокінетичний, концентричний або ексцентричний режими тренувань.

При створенні програми ФТ для пацієнта після пошкодження менісків слід враховувати вік пацієнта, спосіб життя, мету реабілітації (повернення у великий спорт, аматорський спорт, повернення до способу життя до травми).

Після хірургічного втручання, реабілітація повинна проводитися із фізичним терапевтом. Для спортсмена потрібно відновити його спортивну діяльність, рух та силу м'язів, навчити спортсмена контролювати власний рух у кінцівки та намагатися швидше повернути його до спорту [49].

Після хірургічного втручання є період обмеження руху у коліні, особливо обережно потрібно ставитися до згинання. Рекомендується накладати пов'язку для захисту ремонтних швів на меніск.

Реабілітаційні рекомендації представлені у вигляді критерію на основі прогресії. Конкретний час, временні рамки, обмеження і запобіжні заходи даються для захисту тканин, які загоюються після хірургічного втручання та реконструкції.

Також обов'язково вказуються загальні часові рамки для відновлення середньо статистичного пацієнта, який переніс операцію, але окремі пацієнти будуть прогресувати на різні ланки часу в залежності від віку, супутніх травм, здоров'я до травми, його відношення до ситуації в якій опинився та тяжкості травми. Розмір і розташування розриву меніска може також вплинути на швидкість післяопераційного прогресування.

Основними засобами ФТ на даному етапі є лікування положенням і фізичні вправи для всіх м'язових груп, окрім пошкодженого суглоба. Для прооперованої кінцівки рекомендовані ізометричні напруги чотириголового м'яза стегна [33].

Сучасна система ФТ спортсменів після ушкодження медіального меніска колінного суглоба характеризується можливістю скорочення термінів відновлення, завдяки застосуванню мало інвазійних хірургічних методів лікування і передбачає ряд фаз [57]:

Фаза I - гострого посттравматичного запалення, яке триває не більше однієї доби, в ході якої посилюється больовий синдром, з'являється атонія чотириголового м'яза стегна. В цьому періоді проводяться ізометричні і динамічні вправи, здійснюється повне навантаження на оперовану кінцівку.

Фаза II - початкового або первинного загоєння. Тривалість цієї фази 2-3 доби після операції. На тлі зниження болю і зменшення атонії чотириголового м'яза стегна розширюється руховий режим, збільшується обсяг рухів, проводиться ходьба 3-4 рази на добу по 3-5 хв.

Фаза III - пізнього загоєння. Триває з 4 по 21 добу. В цьому періоді спостерігається відсутність больового синдрому, немає вираженої атонії м'язів стегна.

У заняттях терапевтичними вправами використовуються ізометричні вправи, тренування на велотренажері, вправи у воді, ходьба протягом 10-15 хв. 3-4 рази на день.

Фаза IV - відновлення. Починається з 21 доби і характеризується відновленням повного обсягу рухів в травмованій кінцівки, часткового відновлення сили і об'єму м'язів стегна.

Застосовуються ізокінетичні вправи, заняття на тренажерах, ходьба на середні дистанції кілька разів на тиждень. Тривалість фази в середньому становить 6 тижнів і при гарній переносимості фізичних навантажень, після її закінчення, пацієнтам рекомендується поступово збільшувати спортивні навантаження.

Таким чином, розвиток сучасних малотравматичних методів хірургічного лікування даного контингенту хворих вимагає розробки нових підходів ФТ, з урахуванням максимального збереження структури і функції пошкодженого меніску, а також специфіки обраного виду спорту [14].

Більшість програм з ФТ для баскетболістів включає розтяжку, зміцнення і кондиціонування.

1. Вправи на розтягування негнучких ділянок тіла
2. Вправи для слабких м'язів або м'язового дисбалансу
3. Мануальна (практична) терапія для лікування будь-яких хворобливих ділянок.

Зберігаючи багато рис, які властиві реабілітації хворих-неспортсменів, ФТ спортсменів в той же час гостро специфічна, перш за все по кінцевим цілям - відновленню специфічних рухових якостей і навичок спортсменів, що вимагає інших форм організації, засобів і методів відновлення [51].

У загальному вигляді особливості реабілітації спортсменів є наступними:

- ранній початок реабілітаційних заходів;
- комплексність використовуваних методів і засобів відновлення;
- своєрідні етапи реабілітації;
- система довгострокового планування, що включає реабілітаційний прогноз і терміни відновлення пацієнта;
- система точного дозування, оперативного контролю та корекції фізичного навантаження;
- експертна оцінка ступеня клініко-функціонального стану спортсмена і його можливості відновити нормальний тренувальний процес.

Так, в дослідженні J.L. Johnson et al. (2020) визначено особливості додавання пертурбаційного тренування до програми вторинної профілактики травм зменшує частоту пошкодження другої ПХЗ порівняно з окремою програмою профілактики [58]. Тридцять дев'ять жінок-спортсменок, які мали намір повернутися до різальних/поворотних видів спорту, були зареєстровані через 3-9 місяців після первинної реконструкції ПХЗ. Спортсменів рандомізували для проходження програми тренувань з прогресивного зміцнення, спритності, пліометрії та профілактики (SAPP) (n = 20) або SAPP плюс пертурбаційне тренування (n = 19); кожен мав 10 сеансів протягом 5 тижнів. Виникнення та сторона другого пошкодження ПХЗ реєструвалися протягом 2

років після первинного оперативного лікування. За 2 роки після втручання було 9 других травм ПХЗ. Не було статистично значущої різниці в частоті або стороні другого пошкодження ПХЗ між тренуванням SAPP-plus-perturbation і групами SAPP.

В дослідженні J.V. Taylor et al. (2015) проаналізовано ефективність поточних програм профілактики травм нижніх кінцівок у спортсменів-баскетболістів, зосередившись на частоті травм (1) загальних травм нижніх кінцівок, (2) розтягнень гомілковостопного суглоба та (3) розривів ПХЗ [66]. У січні 2015 року було проведено пошук у PubMed, MEDLINE, CINAHL, SPORTDiscus і Кокранівському реєстрі контрольованих досліджень. Дослідження були включені, якщо вони були рандомізованими контрольованими чи проспективними когортними дослідженнями, включали популяцію спортсменів-баскетболістів і повідомляли про конкретні показники захворюваності на травми нижніх кінцівок баскетболістам. Загалом було виявлено 426 окремих досліджень. З них 9 відповідали критеріям включення. Ще одне дослідження було знайдено під час ручного пошуку літератури, в результаті чого до цього мета-аналізу включено 10 досліджень. Деталі втручання (наприклад, нервово-м'язова проти зовнішньої підтримки), розмір контрольної та інтервенційної груп, а також кількість травм у кожній групі були вилучені з кожного дослідження. Дані про травми були класифіковані на 3 групи на основі поставленого анатомічного діагнозу (загальна травма нижніх кінцівок, розтягнення гомілковостопного суглоба, розрив ПХЗ). Мета-аналіз проводився незалежно для кожної класифікації травм. Результати свідчать про те, що профілактичні програми значно зменшили частоту загальних травм нижніх кінцівок (співвідношення шансів [OR], 0,69; 95% ДІ, 0,57-0,85;  $P < 0,001$ ) і розтягнень гомілковостопного суглоба (OR, 0,45; 95% ДІ, 0,29-0,69). ;  $P < 0,001$ ), але не розривів ACL (OR, 1,09; 95% ДІ, 0,36-3,29;  $P = 0,87$ ) у спортсменів-баскетболістів.

Програми нейром'язового тренування (NMT) із запобігання травмам знижують ризик травми ПХЗ. Однак відмінності в характеристиках програми

обмежують потенціал визначення найбільш ефективних практик для оптимізації зниження ризику травм (E.J. Petrushek et al., 2019) [62]. Включення в дослідження вимагало (1) плану проспективного контрольованого випробування, (2) втручання NMT, спрямованого на зниження частоти пошкодження ПХЗ, (3) групи порівняння, (4) частоти пошкодження ПХЗ та (5) жінок-учасниць. Були витягнуті наступні дані: рік публікації, дизайн дослідження, розмір і характеристики вибірки, а також характеристики NMT, включаючи тип і кількість вправ на сеанс, обсяг, тривалість, час навчання та навчання виконавців. Аналіз включав як однофакторну підгрупу, так і методи метарегресії з використанням моделей випадкових ефектів. Вісімнадцять досліджень були включені в мета-аналіз із загальною кількістю учасників 27 231, з яких 347 отримали травму ПХЗ. Алгоритм тренування знизив ризик пошкодження ПХЗ з 1 на 54 до 1 на 111 (співвідношення шансів [OR], 0,51; 95% ДІ, 0,37-0,69). Загальний середній обсяг навчання становив 18,17 годин для всього курсу (24,1 хвилини на сеанс, 2,51 рази на тиждень). Втручання, націлені на спортсменів середнього або старшого шкільного віку, знизили ризик травм (OR, 0,38; 95% ДІ, 0,24-0,60) більшою мірою, ніж втручання для спортсменів коледжу або професійного віку (OR, 0,65; 95% ДІ, 0,48-0,89). Усі заходи включали певну форму навчання виконавців. Покращена стабілізація приземлення та силові вправи для нижньої частини тіла під час кожного заняття покращили профілактичні переваги. Метарегресійна модель і простий контрольний список на основі вищезазначених ефективних компонентів (нахил = -0,15, P = 0,0008; відрізок = 0,04, P = 0,51) були розроблені, щоб дозволити практикуючим лікарям оцінити потенційну ефективність і оптимізувати ефекти профілактики травм. Враховуючи сукупні докази, ми рекомендуємо, щоб програми були націлені на молодших спортсменів і використовували навчених виконавців, які включають силові вправи для нижньої частини тіла (тобто скандинавські підколінні сухожилля, випадки та підйоми гомілок) з особливим акцентом на стабілізації приземлення (стрибки/стрибки та утримувати) протягом усього спортивного сезону.

Спортсмени, які пройшли реконструкцію ПХЗ, часто демонструють стійкі порушення кінематики та сили. Тренування стабільності м'язів кора виявляється ефективним для зменшення ризику механіки приземлення та запобігання первинним травмам ПХЗ; однак було кілька спроб дослідити їх вплив на спортсменів, які пройшли реконструкцію ПХЗ (F. Saki et al., 2023) [63]. Двадцять шість чоловіків-спортсменів (20-30 років) з історією операції ПХЗ з аутотрансплантатом сухожилля підколінного сухожилля були випадковим чином розподілені на тренувальну ( $n = 13$ ) і контрольну групи ( $n = 13$ ). Тренувальна група виконувала основні вправи на стабільність протягом восьми тижнів перед початком командного тренування; контрольна група не отримувала жодного втручання. Обидві групи продовжили свій звичайний командний графік. Основну витривалість, силу м'язів стегна та кінематику колінного суглоба оцінювали відповідно за допомогою тесту Макгілла, ручного динамометра та відеозапису. Аналіз коваріаційного тесту використовувався для аналізу даних. Тренувальна група показала значне збільшення витривалості м'язів кора, сили відведення стегна та зовнішнього ротатора, кута згинання коліна та значне зменшення вальгусного кута коліна під час приземлення однією ногою в тестах після тренування порівняно з їхніми вихідними тестами ( $P < 0,05$ ). Результати продемонстрували, що вправи для стабілізації м'язів кора змінюють нервово-м'язову функцію до рівня, який є клінічно прийнятним і статистично значущим. Через високу частоту вторинної травми ПХЗ після оперативного лікування рекомендується, щоб спортсмени з історією травм ПХЗ отримували користь від додавання основних вправ на стабільність до програм підготовчої частини або програм третинної профілактики навіть після завершення післяопераційної реабілітації. Це швидко і не займає багато часу для спортсменів, щоб зменшити ризик повторних травм.

Спортсмени часто отримують дозвіл на повернення до діяльності через 6 місяців після реконструкції ПХЗ; однак показники функції коліна продовжують покращуватися до 2 років після операції. Втручання, окрім стандартного догляду, можуть сприяти успішному поверненню до діяльності до травми та

покращенню функціональних результатів. Пертурбаційне тренування використовувалося при неопераційній травмі ПХЗ і передопераційній реабілітації після реконструкції ПХЗ, але не досліджувалося в післяопераційній реабілітації ПХЗ, зокрема при поверненні до спортивної реабілітації (E. Doyle et al., 2017) [52]. Сорок чоловіків, які пройшли реабілітацію після реконструкції ПХЗ і відповідали критеріям зарахування (3-9 місяців після реконструкції ПХЗ, > 80% симетрії кінцівок у силі чотириголового м'яза, відсутність болю, повна амплітуда, мінімальний випіт) були рандомізовані в групи SAP або SAP+PERT дослідження Спеціалізоване післяопераційне дослідження передньої хрестоподібної зв'язки «Повернення до спорту» (ACL-SPORTS), односліпе рандомізоване клінічне дослідження вторинної профілактики та повернення до спорту. Сила чотириголового м'яза, стрибки на одній нозі, суб'єктивна форма коліна Міжнародного комітету з документації колін (IKDC) 2000, оцінка результатів травми коліна та остеоартриту (KOOS) – спорт і відпочинок, а також підшкали KOOS – якості життя були зібрані через 1 та 2 роки після операції дослідниками, сліпими до групи. Спортсменів класифікували як такі, що мають нормальну або ненормальну функцію колінного суглоба в кожній часовій точці на основі оцінки IKDC, а також реєстрували час, доки спортсмени не виконали суворих критеріїв повернення до спорту. Т-тести, тести хі-квадрат і дисперсійний аналіз використовувалися для визначення відмінностей між групами лікування з часом. Це рандомізоване дослідження виявило кілька відмінностей між програмою реабілітації ПХЗ, яка складається із зміцнення, спритності та вторинної профілактики, і програмою, яка складається з цих елементів, а також тренувань збурення. За відсутності клінічно значущих відмінностей між групами у функції колінного суглоба та показниках результатів, отриманих власними оцінками, результати вказують на те, що пертурбаційне тренування може не сприяти зміцненню, спритності та базі вторинної профілактики програми тренувань ACL-SPORTS.

Після реконструкції ПХЗ біомеханічні асиметрії під час ходи є дуже поширеними, стійкими та пов'язані з посттравматичним остеоартритом

колінного суглоба. Сила квадрицепса є важливим клінічним показником, пов'язаним з передопераційною асиметрією ходи та післяопераційною функцією, і є основним критерієм для повернення до спорту. Докази, що пов'язують симетрію сили квадрицепса з біомеханікою ходи, обмежуються передопераційними моментами та моментами ранньої реабілітації перед поверненням до спортивних тренувань (E.K. Arhos et al., 2021) [45]. З 79 спортсменів, які брали участь у дослідженні ACL-SPORTS, 76 були учасниками цього дослідження після завершення післяопераційної реабілітації та 10 тренувань для повернення до спорту (середнє значення  $\pm$  SD,  $7,1 \pm 2,0$  місяця після реконструкції ПХЗ). Усі учасники пройшли біомеханічний аналіз ходи при ходьбі та ізометричну оцінку сили квадрицепсів за допомогою електромеханічного динамометра. Силу квадрицепса розраховували за допомогою індексу симетрії кінцівок (значення задіяної кінцівки / значення незадіяної кінцівки  $\times$  100). Біомеханічні змінні, що представляють інтерес, включали максимальний кут згинання коліна, максимальний внутрішній момент розгинання коліна, сагітальну площину екскурсії коліна при прийнятті ваги та середній дистанції, м'язову силу чотириголового м'яза при максимальному куті згинання коліна та максимальну контактну силу медіального відділу. Коефіцієнти рангової кореляції Спірмена ( $\rho$ ) використовували для визначення зв'язку між індексами симетрії кінцівок у силі квадрицепса та кожною біомеханічною змінною;  $\alpha$  було встановлено на 0.05. З 76 учасників 27 (35%) продемонстрували асиметрію в силі квадрицепса, що визначається симетрією сили квадрицепса  $<90\%$  ( $n = 23$ ) або  $>110\%$  ( $n = 4$ ) (діапазон 56,9%-131,7%). Для цікавих біомеханічних змінних 67% продемонстрували асиметрію в максимальному куті згинання колінного суглоба; 68% і 83% в екскурсії коліна під час прийняття ваги і середньої дистанції відповідно; 74% у внутрішньому максимальному моменті розгинання коліна; 57% контактної сили медіального відділу; і 74% у силі чотириголового м'яза. Не було значущих кореляцій між індексом сили квадрицепса та індексами симетрії кінцівок для будь-якої біомеханічної змінної після повернення до спортивних тренувань ( $P > 0,129$ ).

Розриви передньої хрестоподібної зв'язки є поширеним явищем і вражають молодих людей, які займаються стрибками та поворотними видами спорту. Після травми багато людей проходять реконструкцію ПХЗ, але не повертаються до гри, страждають від повторних травм і остеоартриту. Дослідження результатів показують, що після реконструкції ПХЗ 81% осіб повертаються до спорту, 65% повертаються до свого рівня до травми, а 55% повертаються до спортивних змагань. У систематичних оглядах ризик іпсилатеральних розривів становить 5,8%, а контралатеральних травм — 11,8%, а в останніх звітах кількість невдач становить понад 20%. Приблизно від 20% до 50% пацієнтів матимуть ознаки ОА протягом 10-20 років. Фактори, важливі для зменшення ускладнень, включають час операції, індивідуальні протоколи повернення до гри та програми профілактики травм. Щоб зменшити тягар цих травм для суспільства, необхідне подальше розуміння факторів, які збільшують відсоток повернення до гри, знижують ризик повторних травм і покращують віддалені результати після травми ПХЗ [55].

В роботі A. Faltstrom et al. (2021) досліджено комбінації різних клінічних факторів ризику, пов'язаних із другою травмою ПХЗ у футболісток із первинною односторонньою реконструкцією ПХЗ, використовуючи аналіз класифікації та регресійного дерева (CART) [54]. Загалом було включено 117 активних футболісток (середній вік  $\pm$  SD,  $20 \pm 2$  роки). Спортсменів зараховували через  $19 \pm 9$  місяців після реконструкції ПХЗ і проспективно спостерігали протягом 2 років. На початковому етапі всі гравці пройшли оцінку діапазону рухів колінного та гомілково-надп'яtkового суглобів, взяли участь у функціональних тестах (постуральний контроль, ефективність стрибків та асиметрія рухів у нижніх кінцівках і тулубі), а також відповіли на анкети (повідомлення пацієнта про функцію коліна, якість життя, пов'язана з колінним суглобом, психологічні та особистісні фактори). Розроблено модель клінічного прогнозу з використанням CART. Загалом 28 гравців (24%) отримали другу травму ПХЗ (21 іпсилатеральний і 7 контралатеральних розривів) під час гри у футбол. Аналіз CART відібрав 9 із 19 незалежних змінних, пов'язаних із другою травмою ПХЗ:

тест із 5 стрибків, розгинання коліна на нозі, реконструйованій без ПХЗ, під час вертикального стрибка з падінням, стрибок із підтягуванням, індекс симетрії кінцівок у боковому стрибку та одиночний стрибок на відстань, бічна різниця в тильному згинанні гомілковостопного суглоба, а також бали для опитувальників ПХЗ-Повернення до спорту після травми та Шведських університетів Шкали особистісних субшкал Сприйнятливості до стресу. Точність моделі склала 89%, при 100% чутливості та 76% специфічності. Аналіз CART показав, що взаємодія більш довгих стрибків у тесті з 5 стрибками ( $>916$  см) з більшою різницею в стороні тильного згинання гомілково-надп'яtkового суглоба ( $>-2,5^\circ$ ) і більшим вальгусним колапсом коліна в нереконструйованому коліні ( $>-1,4$  см) (відносний ризик, 4,03; 95% ДІ, 2,21-7,36) найкраще передбачив підвищену ймовірність повторного пошкодження ПХЗ.

В дослідженні D.T. van Ypren et al. (2018) порівнюються віддалені результати лікування розривів ПХЗ у спортсменів високого рівня [69]. П'ятдесят пацієнтів із розривом ПХЗ мали право на участь, і їх лікували або неоперативно ( $n = 25$ ) у 1992 році, що складалося зі структурованої реабілітації та коригування способу життя, або оперативно ( $n = 25$ ) між 1994 та 1996 роками за допомогою артроскопічної транстибіальної кістки-сухожильно-кісткова техніка надколінка. Пацієнти в неопераційну групу були відібрані з тих, хто добре відповів на 3 місяці безопераційного лікування, тоді як пацієнти в оперативну групу були відібрані з тих, у кого була стійка нестабільність після 3 місяців безопераційного лікування. Обидві групи були підібрані в пари та оцінені під час 10- та 20-річного спостереження щодо рентгенологічного остеоартриту колінного суглоба, функціональних результатів (Lysholm, International Knee Documentation Committee [IKDC], Tegner, Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score), статусу меніска та стабільність колінного суглоба (артрометр KT-1000, тест на зміщення повороту, тест Лахмана, тест стрибка з однієї ноги). Усі 50 пацієнтів (100%) були включені в поточне дослідження для подальшого спостереження. Через 20 років ми виявили остеоартрит колінного суглоба у 80% операційної групи порівняно з 68% неоперованої групи ( $P = 0,508$ ). Не було різниці між групами щодо

функціональних результатів і проведеної меніссктомії. Середній суб'єктивний бал IKDC становив 81,6 (інтерквартильний діапазон [IQR], 59,8-89,1) для оперативної групи та 78,2 (IQR, 61,5-92,0) для неоперованої групи ( $P = 0,679$ ). Що стосується об'єктивної оцінки IKDC, 21 пацієнт (84%) в операційній групі мав нормальну або майже нормальну оцінку (A і B) порівняно з 5 пацієнтами (20%) у неопераційній групі ( $P < 0,001$ ). Результати тесту зсуву повороту були негативними у 17 пацієнтів (68%) проти 3 пацієнтів (13%) для операційної та неопераційної груп відповідно ( $P < 0,001$ ), а результат тесту Лахмана був негативним у 12 пацієнтів (48%) проти 1 пацієнта (4%) відповідно ( $P = 0,002$ ).

### **Висновки до розділу 1**

Важливою особливістю лікування і реабілітації спортсменів після травм ОРА є досягнення не тільки клінічного, але і функціонального відновлення з тим, щоб забезпечити можливість включення спортсменів в тренувальний процес без наслідків для здоров'я та повне відновлення спортивної форми. Неповна реабілітація після ушкоджень є причиною рецидиву спортивних травм.

Відновлення функції колінного суглоба та повернення до колишньої фізичної активності без повторних травм та гарна якість життя є ключовими показниками успішності ФТ пацієнтів.

Покращення працездатності спортсменів для виконання ними високо скоординованих рухів з великим психічним та фізичним напруженням, мобілізацією всіх функціональних систем та можливостей організму вимагає чіткої, суворо узгодженої діяльності різних ланок ОРА і здатності всього організму до подолання максимальних фізичних навантажень.

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1. Методи дослідження

З метою якісного вирішення поставлених завдань дослідження та всебічного дослідження динаміки здоров'я спортсменів впродовж запропонованого алгоритму ФТ було обрано такі методи дослідження:

- аналіз та узагальнення даних сучасних науково-методичних джерел літератури;
- педагогічні методи дослідження;
- клініко-інструментальні методи дослідження;
- методи математичної статистики.

##### 2.1.1 Аналіз науково-методичної літератури

Вивчення та аналіз літератури вітчизняних та зарубіжних авторів проводився більшою мірою в мережі Інтернет та бібліотеці НУФВСУ. У процесі дослідження даної теми було вивчено багато наукових робіт різних авторів, які розглядали клінічні особливості застосування фізичної терапії при ушкодженнях зв'язкового апарату колінного суглоба у спортсменів, спрямовані на якомога швидше повернення до тренувальної та змагальної діяльності.

Результати вивчення спеціальних науково-методичних та документальних матеріалів дозволили отримати уявлення про стан досліджуваного питання, узагальнити експериментальні дані, визначити мету й інтерпретувати результати дослідження.

Список джерел кваліфікаційної роботи нараховує 65 джерел, з них 25 – англomовної наукової літератури.

### 2.1.2 Педагогічні методи дослідження

Педагогічне спостереження проводилося протягом всього часу експериментальної роботи. Даний метод дозволяє провести аналіз і оцінку реабілітаційного процесу та отримати власний фактичний матеріал. Об'єктами педагогічного спостереження були баскетболісти з ушкодженнями ПХЗ, їх функціональні можливості, рухова активність, ставлення до заходів ФТ, які проводилися, самопочуття до, під час та після завершення оздоровчо-реабілітаційних процедур. У ході даного дослідження було використано такі різновиди педагогічного спостереження:

- пряме - процес ФТ вивчався безпосередньо у ході його реалізації;
- відкрите - спостереження відбувалося в умовах свідомого факту присутності сторонніх осіб (дослідника);
- перерване - використовувалося через особливості побудови реабілітаційного процесу у різні проміжки часу;
- суцільне - дозволяло охопити практично всі процеси, які входили до системи ФТ;
- пошукове - допомогло сформулювати загальну проблему дослідження.

Отримані дані були використані для обґрунтування отриманих результатів, аналізу динаміки стану реабілітантів, а також, за умови необхідності, своєчасної корекції реабілітаційних впливів.

Педагогічний експеримент. Даний метод є одним з головних у педагогічному дослідженні. Він дозволяє визначити доцільність та ефективність застосування програми ФТ. Тож метою педагогічного експерименту було визначення ефективності розробленої програми ФТ баскетболістів з ушкодженням ПХЗ. У ході педагогічного експерименту було поставлено та вирішено наступні завдання:

- визначити вихідні показники стану реабілітантів;
- використати розроблений програму ФТ;
- оцінити її ефективність.

Отримані у ході педагогічного експерименту дані були оброблені за допомогою методів математичної статистики.

### 2.1.3 Клініко-інструментальні методи дослідження

Під час планування проведення експерименту як найважливішого засобу наукового пізнання вимагало необхідно було притримуватись послідовності впровадження нових умов, ліквідацію стороннього впливу, а також полягало у визначенні якісних та кількісних змін, які відбувалися в процесі реалізації фізичної терапії.

Всі медико-біологічні методи дослідження, які використовувались в ході роботи були нами поділені на певні групи відповідно до Міжнародної класифікації функціонування (МКФ), обмежень життєдіяльності та здоров'я згідно МОЗУ.

Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я є класифікацією доменів здоров'я і доменів, пов'язаних зі здоров'ям. Це домени описані з позицій організму, індивіда і суспільства за допомогою двох основних переліків:

- 1) функцій і структур організму;
- 2) активності та участі в суспільному житті.

Виходячи з того, що функціональне здоров'я індивіда залежить від зовнішніх умов та особистісних факторів, МКФ містить перелік факторів навколишнього середовища та особистісних чинників, які взаємодіють з усіма цими категоріями.

Під порушеннями на рівні *функцій і структур організму* маються на увазі фізіологічні та анатомічні проблеми, що пов'язані із значними відхиленнями або втратою функцій, які впливають на всі системи організму.

*Обмеження активності* розглядаються як труднощі, що пов'язані із самообслуговуванням, які може мати людина при виконанні дій, завдань, діяльності.

*Обмеження участі* – це проблеми, що можуть виникнути людини у залученні до життєвих ситуацій, включаючи труднощі, пов'язані з, відповідальністю у домі, на робочому місці або в громаді, а також відпочинкові, дозвілля та соціальні заходи.

Виходячи з поставленої мети роботи, рекомендацій провідних фахівців в сфері ФТ в реабілітації колінного суглобу та підходів базових наборів МКФ, ми оцінювали такі компоненти:

***в.280 – Функції відчуття болю.***

Для визначення суб'єктивного відчуття болю в колінних суглобах використовували візуально-аналогову шкалу болю (ВАШ, visual analog scale – VAS) [5]. ВАШ – шкала, що оцінює "тяжкість" болю. ВАШ являє собою пряму лінію 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, кінцевий, нестерпний біль – 10. Відстань між лівим кінцем лінії й зробленою оцінкою виміряється в міліметрах.

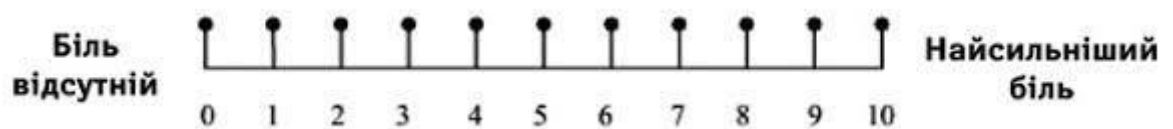


Рисунок 2.1 – Візуально-аналогова шкала болю (ВАШ, visual analog scale VAS), [5]

Отримані показники додавалися, потім визначався середній показник.

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

***в. 710 – Функції мобільності суглобів.***

Динамічну рухливість суглобів у пацієнтів визначали за допомогою визначення кутів пасивного і активного згинання суглобів. Кути визначали шляхом додатка шарніра кутоміра на проекцію суглобової щілини колінного суглоба по зовнішній поверхні під час активного розгинання і згинання в

колінному суглобі. Застосовано кутомір медичний універсальний за ТУ 9452-162-01894927-2005 (регістраційний номер медичного виробу ФСР 2010/07248). Діапазон рухливості колінного суглоба до і після лікування визначали за різницею кута розгинання і згинання при активних рухах в колінному суглобі (в сагітальній площині).

Згинання в здоровому колінному суглобі можливе до  $135 - 140^\circ$ , розгинання –  $0$ , або  $180^\circ$ . У нормі можливе також деяке перерозгинання в коліні (на  $5-10^\circ$ ) (рис.2.2).

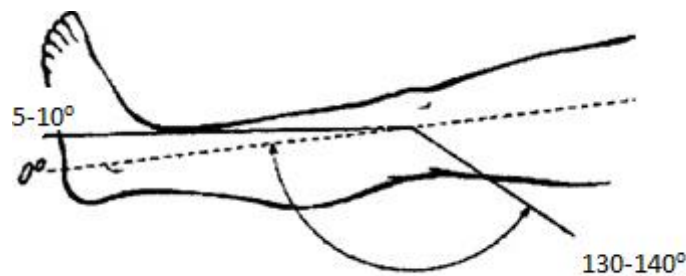


Рисунок 2.2 – Обсяг можливого згинання гомілки ( $130-140^\circ$ ) та додатково перерозгинання ( $5-10^\circ$ ).

### ***б.780 – Відчуття, пов'язані з м'язами і руховими функціями.***

Також було застосовано оцінку функціонального стану колінного суглоба за шкалою Lysholm J., Gillquist J (1982), яка є формою суб'єктивної оцінки колінного суглоба [5].

Шкала оцінки функціонального стану колінного суглоба Лісхолма (The Lysholm Knee Scoring Scale) була запропонована Lysholm та Gillquist у 1982 році. Вона призначена для заповнення пацієнтом за участі лікаря відповідної анкетної форми.

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

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.

Таблиця 2.1 – Шкала оцінки функціонального стану колінного суглоба Лісхолма (The Lysholm Knee Scoring Scale), [5]

Показник	Бали	Показник	Бали
<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 навантаженнях	<b>15</b>
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>	
Нестійкість при кожному кроці	<b>0</b>		

Система оцінки колінного суглоба Цинциннаті (CKRS) була створена як вимірювання результатів, щоб допомогти відповідним фахівцям отримати інформацію про функціональні та клінічні результати пацієнтів після операції на колінному суглобі. Вона зазнав кількох модифікацій і є одним із найбільш часто використовуваних інструментів для вимірювання результатів реконструкції ПХЗ. Система CKRS в основному використовувалася для оцінки 4 симптомів, тобто; біль, припухлість, часткова та повна віддача, але воно зазнало кількох модифікацій, щоб включити інші компоненти, які вимірюють діапазон рухів коліна, випіт у суглобі, великогомілково-стегнову та надколінно-стегнову крепітацію, підвивихи зв'язок коліна, звуження відділу на рентгенограмах, симетрію нижніх кінцівок під час стрибкових тестів на одній нозі, повсякденної діяльності та рівня спортивної активності.

Ортопедична шкала складається із восьми груп питань. Досліджуються больовий синдром, наявність набряку, суб'єктивне відчуття нестабільності, біомеханіка ходьби, можливість бігу та стрибків. Питання подібні до шкали Lysholm, але важливим доповненням є розділ, присвячений можливості виконання вистрибувань і бігу. Шкала для оцінки симптомів складається з шестирівневого градієнта. Бали нараховуються за найвищий рівень активності, в якому пацієнт може брати участь, не викликаючи симптомів, де 0 означає найменший рівень, а 10 – найвищий.

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

Аналіз відповідності виду розподілу кількісних показників закону нормального розподілу перевіряли за критерієм Шапіро-Уїлка (W). Переважна більшість досліджуваних показників мали нормальний розподіл за критерієм Шапіро-Уїлка (W). Для кількісних показників, що мали нормальний розподіл, проводилося обчислення середнього значення та середньоквадратичного відхилення (S). Для кількісних показників, котрі мали розподіл, що не відповідав

нормальному, додатково визначали медіану (Me) і верхній та нижній квартилі (25%; 75%).

При оцінці значущості різниці, за наявності нормального розподілу результатів досліджень, використовувався t-критерій Стьюдента (для незалежних чи залежних груп), а для показників, що не відповідали нормальному розподілу, використовували U-критерій Манна-Уїтні для незалежних груп і критерій Вілкоксона для залежних груп.

Кореляційний аналіз проводили з метою встановлення зв'язків між показниками. Нормований коефіцієнт кореляції Пірсона (r) застосовували при визначенні взаємозв'язків між дослідженими показниками за умови їх нормального розподілу. Для тих показників, аналіз кореляційних полів яких виявив монотонну нелінійну залежність, застосовувався метод рангової кореляції за Спірменом ( $\rho$ ). Проводилася перевірка коефіцієнтів кореляції на значимість відносно нуля за допомогою двостороннього критерію на рівнях  $p=0,05$ ;  $p=0,01$  і  $p=0,001$ .

При статистичній обробці приймали надійність  $P=95\%$ , деякі результати були отримані на більш високих рівнях ( $P=99\%$ ;  $P=99,9\%$ ).

Для математичної обробки числових даних використовували прикладні програмами Statistica 7.0. та IBM SPSS Statistics 21.

## **2.2. Організація дослідження**

Дослідження проводилося протягом 2022-2024 років, на базі ДУ «Центр спортивної медицини» МОЗ України, в ньому взяли участь 22 спортсмени-баскетболісти різних амплуа, кандидати в майстри спорту та майстри спорту України, середній вік –  $28,5 \pm 3,1$  років ( $\bar{x} \pm S$ ). Для проведення експерименту було сформовано дві групи: пацієнти після реконструкції ПХЗ, які проходили відновне лікування за розробленим алгоритмом ФТ, склали основну групу (ОГ),  $n=11$ ; контрольна група (КГ),  $n=11$  – спортсмени з пошкодженням ПХЗ, які проходили відновлення за методикою лікувального закладу.

Особи, що приймали участь у дослідженні, були ознайомлені із завданнями та основними положеннями дослідження та підписали інформовану форму згоди. Дослідження здійснювались з дотриманням міжнародних принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації [73], та відповідно до Закону України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» [8] щодо етичних норм і правил проведення медичних досліджень за участю людини.

Тривалість лікування склала 10-12 тижнів. Дослідження проводили до і після курсу відновного лікування.

Дослідження проводили в чотири етапи:

На першому етапі (жовтень – листопад 2022 р.) був проведений аналіз сучасних літературних джерел вітчизняних і закордонних авторів з проблеми застосування заходів ФТ у баскетболістів після артроскопічних втручань на колінному суглобі. Вивчено науково-теоретичні і методичні аспекти фізичної терапії таких хворих, що дозволило оцінити загальний стан досліджуваного питання, сформулювати мету, об'єкт і предмет, завдання, підбрати адекватні методи дослідження.

На другому етапі (грудень 2022 р. – лютий 2023 р.) були опановані адекватні цілям і завданням роботи клінічні методи оцінки стану хворих. Погоджено терміни проведення клінічних досліджень, визначено і проаналізовано вихідні показники клініко-функціонального стану баскетболістів після артроскопічних втручань на колінному суглобі.

На третьому етапі (березень-серпень 2023 р.) були проведені попередні дослідження й отримані матеріали, що дозволяли обґрунтувати програми та алгоритм застосування заходів ФТ для тематичних пацієнтів. Написано першу частину 3го розділу кваліфікаційної роботи.

На четвертому етапі (вересень-2023-квітень 2024 р.) були завершені дослідження, визначена ефективність втручання фізичної терапії, проведені аналіз, інтерпретація і узагальнення отриманих результатів, їх обробка методами математичної статистики, завершено написання 3го розділу та висновків, здійснене оформлення кваліфікаційної роботи.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

#### **3.1. Алгоритм фізичної терапії баскетболістів із розривом передньої хрестоподібної зв'язки**

Теоретичний аналіз науково-методичної літератури та практичних напрацювань вітчизняних і зарубіжних фахівців довів вагоме значення ФТ у відновленні функціонального стану ОРА у спортсменів після артроскопії колінного суглоба. Незважаючи на малоінвазивність сучасних методів оперативного втручання, у пацієнтів в післяопераційних періодах тривалий час зберігається набряк паракапсулярних тканин, гіпотрофія м'язів травмованої кінцівки, обмеження рухів в колінному суглобі, порушення пропріорецепції, що ускладнює відновлення порушеної рухової функції травмованої нижньої кінцівки і рухового стереотипу [35].

При створенні алгоритму для пацієнта після артроскопічного лікування ушкоджень колінних суглобів слід враховувати вік пацієнта, спосіб життя, мету реабілітації (повернення у великий спорт, аматорський спорт, повернення до способу життя до травми).

Враховуючи функціональний стан спортсмена, рівень його тренуваності, можна значно раніше, ніж за стандартною схемою, застосовувати дозоване фізичне навантаження. Якщо операція після травми проведена вчасно, то м'язи ще не встигли атрофуватися, а тому спортсменам доцільно раніше, ніж людям, що не займаються спортом, виконувати такі вправи як ходьба на місці, ходьба сходами, легкі стрибки, мініприсідання, розтягнення м'язів і зв'язок тощо.

Перед впровадженням програми фізичної терапії після розриву передньої хрестоподібної зв'язки у спортсменів силових видів спорту, було проведено обстеження спортсменів для складання категоріального профілю за МКФ, який допомагав у досягненні короткотривалих та довготермінових цілей реабілітаційного втручання.

Організація ФТ спортсмена спиралася на кілька основних організаційних принципів: ранній початок реабілітації, використання комплексу різноманітних засобів реабілітації, безперервність, регулярність реабілітаційних заходів та індивідуалізація засобів ФТ.

Загальними завданнями ФТ були:

- 1) досягнення симетрії нижніх кінцівок;
- 2) відновлення загальної та спеціальної працездатності;
- 3) підготовка спортсмена до тренувальних спортивних навантажень;
- 4) поліпшення пропріорецепції;
- 5) зміцнення м'язів-стабілізаторів.

Методологічна основа побудови розробленого алгоритму фізичної терапії після артроскопічних операцій з приводу ушкоджень колінних суглобів і різних стадій змін хрящів колінного суглоба базувалася на концептуальних положеннях вітчизняних і зарубіжних фахівців [10].

Розробка даного алгоритму проводилася з позицій доказової медицини та застосування Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ). Важливими принципами розробки алгоритму також стали мультидисциплінарний, пацієнторієнтований підходи, а також комплексність ФТ, які дають змогу успішно застосовувати методи і засоби відновлення для визначеного контингенту.

Перед впровадженням програми фізичної терапії після розриву передньої хрестоподібної зв'язки у спортсменів силових видів спорту, нами було проведено обстеження спортсменів для складання категоріального профілю Міжнародної класифікації функціонування та обмеження життєдіяльності (МКФ), який допомагав у досягненні короткотривалих та довготермінових цілей реабілітаційного втручання.

Завдання фізичної терапії впливали з патологічних змін, які спостерігалися у спортсмена в ранньому післяопераційному періоді. Вони були наступні: до 8-11 днів після операції заняття терапевтичними вправами проводилися в приміщенні, використовувалися вихідні положення на спині, на

животі, на здоровому боці, сидячи, стоячи на здоровій нозі. Ходьба здійснювалася на милицях з частковою опорою на оперовану кінцівку. До кінця етапу навантаження на цю ногу збільшувалася до повної.

Загальними довготерміновими цілями програми фізичної терапії після розриву передньої хрестоподібної зв'язки у спортсменів-баскетболістів були:

- 1) відновлення функції колінного суглоба, нормальної ходи;
- 2) стимуляція нейромускулярного управління;
- 3) тренування силової витривалості м'язів стегна;
- 4) відновлення загальної працездатності спортсмена.

Планування складалося із прогнозування, постановки цілей втручання, формування технології втручання та контролю, письмового оформлення програми фізичної терапії.

На основі реабілітаційного обстеження фізичний терапевт встановлював реабілітаційний діагноз, реабілітаційний прогноз та потенціал пацієнта, встановити мету фізичної терапії [43].

Встановити коротко- та довготермінові цілі втручання у SMART-форматі для підвищення результативності програми та покращення процесу реабілітації з позиції управління (specific – конкретні; measurable – вимірні; attainable, achievable – досяжні, здійсненні; relevant – відповідні; time-bound – визначені у часі).

Після обстеження (біль – візуальна аналогова шкала больових відчуттів (ВАШ), кульгавість – візуальний аналіз ходьби, гіпотонія м'язів – мануальне м'язове тестування чотириголового та двоголового м'язу стегна, гоніометрія колінного суглоба, якість життя – шкали Lysholm) для нього можна встановити довготермінову ціль – повернення до занять аматорським спортом (баскетболом) через 1-1,5 місяця або відновлення стереотипу ходьби через 3-4 тижня; короткотермінові цілі – усунення розгинальної контрактури колінного суглоба (відновлення амплітуди рухів в колінному суглобі), відновлення сили м'язів нижньої кінцівки.

Індивідуальна програма фізичної терапії має враховувати: методологічні підходи МКФ, обмеження життєдіяльності та здоров'я під час встановлення напряму реабілітаційного процесу; засади формування індивідуальних смарт-цілей (смарт-завдань) для пацієнтів; індивідуальні потреби пацієнтів та активність стилю життя [59].

Розроблений алгоритм ФТ складався з 3 фаз [41], що дозволило розподілити використовувані засоби та методи з урахуванням анатомо-морфологічних особливостей процесів реконструкції ПХЗ, локального статусу КС, темпів відновлення порушеної в результаті травми рухової функції нижньої кінцівки, а також загальної і спортивної працездатності баскетболістів. Загальна тривалість курсу – 3 місяці.

При побудові занять ФТ осіб після артроскопічних операцій з приводу ушкоджень і різних стадій змін хрящів колінного суглоба враховували наступні специфічні принципи: раннє навантаження та рання розробка рухів в суглобі; ранній контроль набряку та випоту в суглобі; раннє зміцнення м'язів нижньої кінцівки для забезпечення динамічної стабільності в суглобі та для зменшення напруження в КС; тренування пропріоцепції та перенавчання м'язового контролю.

Щодо підбору інструментів втручання, так як, активна участь пацієнта після артроскопічних операцій з приводу ушкоджень колінного суглобу в процесі відновлення є важливою, нами обрана саме активна стратегія взаємодії.

Важливо уточнити, що тривалість всього етапу спортивної реабілітації, а також його складових залежить від індивідуальних особливостей спортсмена і має коригуватись по ходу роботи.

Основним критерієм відновлення працездатності хворих була задовільна амплітуда та координація рухів у суглобі при позитивній характеристиці сумково-зв'язкового апарату колінного суглоба.

Таблиця 3.1 – Алгоритм ФТ баскетболістів після оперативного лікування розриву ПХЗ

Характеристики компонентів алгоритму	Фази ФТ		
	Негайна післяопераційна	Проміжна	Зміцнення та функціонування вищого рівня
Тривалість	2 тижні	3 тижні	6 тижнів
<b>Цілі ФТ</b>	Безпечне переміщення та пересування за допомогою допоміжного пристрою (покращення функціональної мобільності); Відновлення амплітуди рухів (активного розгинання); Навчання поверхневому масажу колінного суглоба; Контроль болю та набряку; Активація м'язів нижніх кінцівок	Покращення амплітуди рухів оперованого суглобу; Зміцнення м'язів всієї операційної кінцівки; Покращення тілесного/просторового сприйняття кінцівки; Покращення витривалості серцево-судинної системи; Функціональне навчання для сприяння самостійності в повсякденній діяльності; Зменшення запалення/набряку; Повернення до функціональної діяльності;	Відновлення повної амплітуди рухів оперованої кінцівки; Підвищення сили, витривалості та пропріоцепції; Повернення до базової функціональної діяльності; Незалежне функціонування, що стосується особистих цілей;
<b>Засоби втручання</b>	Терапевтичні вправи, лікувальний масаж, кріотерапія, електроміостимуляція.	Терапевтичні вправи, мануальні мобілізаційні техніки, тренування ходьби, апаратна фізіотерапія.	Терапевтичні вправи, вправи у воді

Об'єм та доцільність застосування кожного компоненту ФТ визначається окремо для кожного пацієнта, виходячи з його проблем і потреб, тому відсоткове співвідношення компонентів ФТ, а також різних видів терапевтичних вправ, може відрізнятися.

**Терапевтичні вправи 1 фази.** Пацієнтів навчали самообслуговування в умовах постільного і полупостельного режиму, правильному присадка, сидіння, переходу в положення стоячи. При вираженому больовому синдромі хворих навчали ізометричної, ідеомоторного, постизометрической релаксації м'язів. Виконували активні рухи гомілковостопним суглобом і суглобами здорової ноги, а також загальнозміцнювальну і дихальну гімнастику. Протягом перших двох діб

пацієнта навчали активному розгинанню протезированного суглоба, підняття прямої ноги. Починаючи з 2 доби після видалення дренажу операційної рани збільшували кратність і інтенсивність виконуваних вправ. Хворим дозволяли вставати з ліжка з додатковою опорою на ходунки або милиці за допомогою лікаря, дозволяли дозоване навантаження на оперовану кінцівку.

Пасивно-активні рухи в суглобі. З них найчастіше починалися заняття в цьому періоді з прооперованими з приводу розриву бічних зв'язок. При цьому необхідно руху здійснювати в одній і тій же площині. Число повторень цих вправ було різним, в середньому від 12 до 15 разів, але при виникненні болів в суглобі, робилася пауза і виконувалися масажні рухи розслабляючого характеру;

Ізометричні напруги м'язів стегна - Вправи виконувалися 6-8 разів протягом 1 хвилини, повторюючи їх 4-5 разів на день, до 4-5 дня після операції вони змінювалися більш тривалими 8-12 разів протягом 1,5-2 хвилин до 5-6 раз в день, строго стежачи щоб напруги чергувалися з розслабленням м'язів з такою ж тривалістю. У цьому ж занятті футболістам давалися вправи полегшеного характеру на гомілковостопний суглоб, а потім переходили до рухів в тазостегновому суглобі у всіх осях руху, число таких вправ починали з 6-8 і доводили до 10-12 разів.

Вертикалізацію пацієнтів після хірургічного лікування проводили через добу після видалення дренажу та первинної консультації лікаря-реабітолога. Під його контролем пацієнтів навчали ходьбі без осьового навантаження на оперовану кінцівку за допомогою підлокітних милиць. При цьому КС було іммобілізовано в ортезі із задньою підтримкою гомілки. Іммобілізація КС після артроскопічної реконструкції ЗКС проводилася протягом 6 тижнів. Перші 3 тижні у прямому ортезі із задньою підтримкою гомілки, а з 3 по 6 тижнів використовувався динамічний шарнірний ортез із задньою підтримкою гомілки.

**Лікувальний масаж.** В цьому періоді основні завдання лікувального масажу зводяться до:

- а). Поліпшенню крово- і лімфообігу в травмованій області;
- б). Ліквідації набрякості в області колінного суглоба;

- в). Надання знеболюючої дії;
- г). Стимулювання процесів регенерації пошкоджених тканин;
- д). Попередження атрофії м'язів.

Спочатку створюємо сприятливі умови для відтоку запального випоту, що накопичується в суглобовій сумці, для цього масажуються сегменти вище зони пошкодження (відсмоктувальний масаж).

Потім після підготовчого масажу (2-3 хв.) На передній поверхні стегна (погладжування, розминання, вижимання) приступаємо до концентричного погладжування колінного суглоба, потім переходимо до розтирання подушечками чотирьох пальців і основою долоні протягом 3-4 хв.

Потім пацієнтові пропонуємо зігнути ногу в коліні і здійснюємо розтирання бічних ділянок суглоба подушечками й буграми великих пальців, при цьому пальці повинні щільно прилягати до масажованої поверхні, щоб рідина випоту не втекла назад у суглобову сумку. З метою попередження атрофії м'язів ураженої області проводимо масаж стегна в і.п. лежачи на спині, а потім лежачи на животі. Масажуємо чотириголовий, двоголовий, напівсухожильний і сідничні м'язи (сеанс триває від 10 до 12 хв.).

**Кріотерапія.** Кріотерапія - один з видів терапії фізіотерапевтичного впливу на тканини організму, в основі якої лежить зовнішній вплив холоду на організм протягом нетривалого часового проміжку. Вона використовується в лікуванні і для терапії та профілактики різноманітних захворювань і розладів.

Існує два основні методи кріотерапії: суха кріотерапія (вплив повітрям наднизької температури, зокрема застосування кріосауни), і рідка кріотерапія - вплив на уражений суглоб струменем рідкого азоту. За моїми спостереженнями, при захворюваннях суглобів рідка кріотерапія набагато ефективніше впливу сухого холоду.

Впливаючи на уражений суглоб або спину за допомогою струменя рідкого азоту, можна домогтися вираженою відповідною реакції організму: посилення кровообігу і поліпшення обміну речовин, зменшення набрякості суглоба, зняття м'язового спазму і зниження больових відчуттів.

Курс лікування включав 8 процедур, що проводились щодня та продовжувались в наступній фазі.

**Електроміостимуляція.** Зокрема, при порушенні рухової функції в КС після операції електростимуляція допомагає успішно протидіяти: атрофії м'язів, стегна і гомілки, втрати м'язової сили цієї групи м'язів, зниження їх функціональних можливостей.

Численні дослідження показали, що найбільш ефективний метод комбінування ЕМС (електростимуляції) з довільним скороченням м'язів [56].

При застосуванні ЕМС значення має також сила дії струму і його частота (в герцах, Гц).

Найбільш часто, в наших дослідженнях використовувалася частота в межах 20-50 Гц, так як вона давала кращий результат у відновленні сили чотириголового м'яза стегна, ніж більш високі частоти (80-100 Гц)

Найбільш оптимальною виявилася наступна методика ЕМС: стимуляція здійснювалася тривалістю в 8-12 сек. з чергуванням пауз 20-60 сек. Частота сеансів коливалася від 1-го разу на тиждень до 2-3 разів на тиждень, залежно від результатів.

**Терапевтичні вправи 2 фази.** При ще неповне відновлення м'язової сили динамічні вправи здійснюються в полегшених умовах шляхом: - зменшення опору руху, який чинять м'язи-антагоністи, за рахунок вибору вихідного положення:

- здійснення руху в горизонтальній площині для розвантаження переміщуваного сегмента кінцівки;
- зниження сили тертя при русі між поверхнею опори і переміщуваного ланки кінцівки (поліровані панелі, ролики тощо);
- вкорочення важеля дії, тобто наближення центра ваги переміщуваного ділянки кінцівки до осі обертання в суглобі.

Ці спеціальні вправи допомагають долати больовий синдром і здійснювати профілактику контрактур.

При наявності згинальних контрактури колінного суглоба з перших же днів застосовується статичний і динамічний стретчинг м'язів згиначів гомілки, аж до повного відновлення розгинання, на що потрібно до 3 тижнів. Ефект статичного і динамічного стретчинга посилюється при використанні вібрації м'язів уздовж ходу їх волокон (біомеханічна стимуляція).

Тільки швидка ліквідація контрактури відкриває можливості вирішення інших завдань, тому першою групою вправ в занятті лікувальною гімнастикою є полегшені, щадні вправи для колінного суглоба в залі ФТ в басейні. При ранній мобілізації колінного суглоба темп лик-відації контрактури швидкий: до кінця 2-го місяця після операції згинання колінного суглоба досягає 45-50° у 90% пацієнтів. Лише при тривалому (більше 2 тижнів) відсутності динаміки відновлення згинання колінного суглоба використовується м'яка аутомобілізація колінного суглоба.

Другу групу складають вправи для нормалізації ходи з використанням вправ на степере і в басейні. Після повного відновлення нормальної ходи пацієнти починають тренування в повільній ходьбі, поступово збільшуючи дистанцію до 5 км, а темп - до середнього (4-4,5 км / год).

У міру ліквідації контрактури на перший план виходять вправи третьої групи для тренування м'язів стегна. У науково-методичній літературі немає ясності з цього питання. Так, деякі автори вказують на *vastus medialis* чотириголового м'язів стегна як на головний стабілізатор колінного суглоба, інші з усім не вказують, які м'язи і за допомогою яких методів вони проводять тренінг, або зовсім не згадують про тренування м'язів. Відсутність ясно сформульованої мети і тривале застосування одноманітних, малонагрузочних вправ «для зміцнення м'язів», як правило, не має вираженого тренувального ефекту і призводить до марної трати часу і зусиль.

Після 2-3 реабілітаційних тренувань при черговому огляді лікар зіставляє клініко-функціональний стан пацієнта і виконувану їм навантаження. Якщо є можливість, збільшує її, виводячи на величину повторного максимуму 20-25 (20-25 ПМ). У міру зростання силової витривалості м'язів збільшується обтяження, а

величина ПМ (число повторень вправи до повного стомлення м'язів) до кінця цього періоду скорочується до 15-20. Послідовно включаються вправи на велоергометрі, а також полуприседання із застосуванням фітболу - гімнастичного ортопедичного м'яча, розгинання і згинання гомілок, жим ногами на спеціальних тренажерах, підйом на сходинку висотою до 45- 50 см.

**Мануальні мобілізаційні техніки.** Мобілізацію можна здійснювати в краніокаудальному зміщенні у поєднанні з одночасним згинанням колінного суглоба, що полегшить мобілізацію та розтягнення прямого м'яза стегна. Дослідження стабільності суглоба, спрямоване на виявлення слабкості колатеральних зв'язок, а також лікувальну мобілізацію латеральним пружним рухом при блокуванні виробляють у положенні хворого лежачи на спині. При дослідженні медіальних колатеральних зв'язок і бічного пружного руху в медіальному напрямку фізичний терапевт знаходиться збоку; ближня нога, на якій виконується прийом, зігнута в кульшовому суглобі під кутом приблизно  $45^\circ$ , а колінний суглоб злегка зігнутий («розблокований»). Відомо, що при випрямленому коліні хрестоподібні зв'язки також будуть перешкоджати бічному зміщенню. Фізичний терапевт стоїть на рівні кульшового суглоба, каудально по відношенню до пацієнта розташованою рукою захоплює гомілковостопний суглоб, іншою рукою втирає «вилкою» у зовнішню поверхню колінного суглоба (на проекцію суглобової щілини). При проведенні цього прийому відкривається суглобова щілина колінного суглоба досередини, в медіальному відділі суглобові поверхні віддаляються, а в латеральному - зближуються. Цей прийом є небезпечним (жорстким) та може призвести до травми менісків. Тому його необхідно проводити легко, без напруги та припинити при виникненні у хворого хворобливих відчуттів. Для дослідження латеральних, колатеральних зв'язок колінного суглоба і бічного пружного руху в латеральному напрямку лікар сідає на кушетку між гомілками хворого і аналогічно попередньому опису виконує фіксацію з тією різницею, що друга рука виделкою робить упор з внутрішньої сторони колінного суглоба. Потім штовхає гомілку всередину, а область суглоба - назовні. При цьому лікар стежить за надлишковим бічним зміщенням або,

навпаки, обмеженням рухливості, виявляє відкриття суглобової щілини назовні і відзначає появу болю на зовнішній поверхні суглоба. Обидва ці тести можна проводити трохи по-іншому: фізичний терапевт поміщає стопу хворого у свою пахвову западину, а руками щільно охоплює його гомілка для того, щоб можна було докласти більшого зусилля. Маніпуляцію під час цих прийомів можна виконати, застосувавши невелику модифікацію. Для цього просять хворого випрямити попередньо зігнутий колінний суглоб і під час цього активного розгинання здійснюють бічний поштовх із зовнішньої або внутрішньої сторони суглоба і трохи у напрямку розгинання. Під час кінцевої фази чути маніпуляційний хрускіт.

**Тренування ходьби.** Ходьбі по сходах пацієнтів навчали через 1 тиждень після операції. Якщо пацієнт відчував себе невпевнено через надмірної ваги, запаморочення, м'язової слабкості, йому не рекомендували самотійно ходити по сходах. Головним правилом при навчанні ходьби було: прооперована кінцівка повинна перебувати завжди попереду. Це обумовлено тим фактом, що в положенні ззаду оперированная кінцівку виявляється поштовховою, а це в кілька разів підвищує навантаження на кінцівку. Єдиним винятком є підйом по сходах вгору, коли оперированная кінцівку залишається позаду, а контралатеральна нога ставиться на вищерозміщених сходинок, переносячи на неї вагу тіла і основне навантаження.

**Апаратна фізіотерапія.** Ультрафонофорез (УФФ) з гелем «Бішофіт» на колінні суглоби проводиться один раз на день 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 проводиться один раз на день, за стандартною методикою, тривалість процедури – по 1 хвилині на кожному точку, 4 точки на процедуру на кожний колінний суглоб (латерально та медіально по ходу суглобової щілини, в підколінній ямці та в місті проекції судинно-нервового пучка). Процедури проводились за зонально – точковою методикою: по 1 хв на кожен зону контактно. На курс 10 процедур, щоденно.

Магнітотерапію на колінні суглоби проводиться за стандартною методикою. Використовується соленоїди контактено на колінні суглоби (латерально та медіально по ходу суглобової щілини) або «кільце» з захватом обох суглобів. Тривалість процедури 10 хв, щоденно, на курс 10 процедур.

**Терапевтичні вправи 3 фази.** Травматичні пошкодження дуже згубно впливають практично на стан всіх фізичних якостей. Практично при будь-якій травмі, будь-якої ланки ОРА насамперед порушується рухливість в суглобах (по суті - гнучкості) і сила м'язів в зоні ураження.

При пошкодженнях зв'язкового апарату КС додається ще одна проблема - стабільності або стійкості колінного суглоба - з урахуванням його анатомічної особливості

Саме, на відновлення вищевказаних якостей ми і направили свої зусилля. Відновлення рухливості в колінному суглобі досягається за допомогою спеціальних вправ, перелік та умови застосування яких описані вище (1-2 фаза).

Тому зосередили свою увагу на відновлення сили м'язів нижніх кінцівок.

Таким чином, тактика реабілітації в періоді дозволила активізувати пацієнта, навчити правилам ходьби з дозованим навантаженням на оперовану кінцівку і додатковою опорою на милиці або ходунки, спуску, підйому по сходах, самообслуговування. Для кожного хворого індивідуально підібрали комплекс вправ, хворий був детально поінформований про обмеження певних видів навантаження, і правилам збільшенні навантаження на суглоб поступово і постійно відповідно до вираженості больового синдрому. Реабілітація дозволила створити для пацієнтів програму способу життя з штучним суглобом, спрямовану на збереження досягнень операції ендопротезування і адекватну соціальну адаптацію.

Вправи у воді. Проводили у басейні з прісною водою при температурі води 30-32°. При рухах у воді задіяні всі м'язи організму, тому такі тренування є найефективнішим методом лікування і профілактики ускладнень, а також інших захворювань. При зануренні у воду, здавлювання суглобів не відбувається, тому людина здатна виконувати різні вправи без болю і дискомфорту. Головною

умовою повноцінних тренувань є температура води. При хворобах суглобів вкрай не рекомендується переохолодження.

Тривалість і інтенсивність занять визначаються індивідуально, залежно від стадії захворювання, віку пацієнта і рівня його фізичної готовності. На стадії ремісії тривалість плавання збільшується, тому басейн можна відвідувати частіше. Але при гострому артриті навантаження зводиться до мінімуму, або відсутній взагалі.

Плавання дозволяє значно зміцнити певні групи м'язів, що дуже важливо при хворобах суглобів. Рекомендовані способи пересування у воді – це брас і вільний стиль. При неможливості плавати конкретним способом, при порушеннях координації рухів, тренування можна проводити з відпрацювання окремих плавальних елементів.

Окрім зазначених вправ після третьої фази ФТ починали застосовувати спеціально-підготовчі та спеціально-підвідні вправи для досліджуваного контингенту. Цей період характеризується перехідним моментом, як і функціональному, і у психологічному плані. Спортсмени знімають ортез і психологічно їм хочеться більше рухатися, так як кінцівка була довго обмежена у русі. У деяких випадках спостерігається ілюзорна впевненість у кінцівці, яку виявляють спортсмени в результаті регулярних занять, їм хочеться вже бігати, стрибати і тут важливо не допустити більшої активності. Протягом 3-х місяців трансплантат (нова зв'язка) приживається в колінний суглоб, тому в цей час необхідно виключити серйозні навантаження та поза межні рухи на колінний суглоб.

Контроль навантажень та інтенсивності вправ: набряк і біль у суглобі не повинні бути постійними. Якщо набряк коліна не проходить після відпочинку і до ранку, то треба припинити навантаження на 2-3 дні. Якщо після відпочинку набряк зберігається, слід відвідати лікаря-травматолога.

Якщо зберігається обмеження розгинання і згинання в колінному суглобі, необхідно звернутися до хірурга, з метою можливої оперативної мобілізації

суглоба – артроскопічного артролізу. Контрольний огляд хірурга, що оперував – 1 раз на місяць і в кінці періоду.

Терапевтичні вправи: заняття проводяться з утяжувачами 1-2 кг. Вправи з опором включаються до програми з 9 тижня, як опір використовується власна вага, еластичні стрічки, а з 10 тижня – тренажери з блоком, основні вихідні положення при виконанні вправ: сидячи та стоячи. Для розвитку пропріоцепції застосовували вправи на динамічну рівновагу.

Це вправи з партнером, який надає дестабілізуючу зовнішню дію для розвитку стійкості; вправи зі зміною напрямку руху, випадки у русі з утриманням балансу тіла.

1. Виконання комплексу вправ, аналогічного періоду 5-8 тижнів.
2. Тренування утримання рівноваги тіла на нестійкій опорі (баланс тренінг).
3. Заняття на велотренажері по 30 хвилин 1-2 рази на день, дозволений повільний біг на біговій-доріжці.
4. Вправи на силових тренажерах, спрямованих на зміцнення сили задньої та передньої групи м'язів стегна, інших м'язових груп – 2 рази на тиждень.
5. Біг підтюпцем на вулиці – з 16-18-го тижня.
6. Присідання від  $0^\circ$  до  $90^\circ$  – з 18-20-го тижня.
7. Присідання від  $0^\circ$  до  $90^\circ$  з вагою, кроки убік, стрибки, вправи зі скакалкою, біг змійкою і з прискореннями – з 20-24-го тижня.
8. Початок загальних та спеціальних спортивних тренувань координації складних рухів, сили, швидкості та витривалості м'язів під керівництвом та контролем тренера та фізичного терапевта команди – з 24-25-го тижня після операції.

Баланс-тренінг після операції з відновлення ПХЗ колінного суглоба включає сукупність терапевтичних вправ, спрямованих на досягнення максимального відновлення пропріоцепції спортсменів у контексті загального алгоритму відновлення оперованої кінцівки.

Головним завданням баланс-тренінгу було: відновлення пропріоцептивної чутливості в ураженій кінцівці та досягнення симетрії обох кінцівок. Особливістю виконання вправ була їх комбінація ізометричного та концентричного режимів роботи м'язового скорочення.

Вправи на статичну рівновагу проводили з п'ятого тижня після операції. Після освоєння комплексу на нерухомій опорі комплекс виконувався на балансувальній подушці і з 9 тижня починали проводити вправи на розвиток динамічної рівноваги.

Пропріоцепція в опорно-руховому апараті може бути порушена через біль, синовіт, травму, втому [71], тому важливо в першу чергу усунути біль і синовіт за допомогою медичних маніпуляцій і тільки після їх усунення приступати до виконання вправ.

Усі вправи баланс-тренінгу з осьовим навантаженням на кінцівку виконували у шарнірному ортезі на колінний суглоб. Спочатку всі вправи виконували за допомогою (поручень, стіна, опора на спинку стільця тощо), після відчуття впевненості у виконанні – без опори.

При виконанні вправ на статичну рівновагу (стоячи на одній нижній кінцівці, відведення кінцівки у різних напрямках; випадки на функціональних петлях TRX з фіксованою опорною кінцівкою та інші) – спина пряма, голова тягнеться вгору, постійний контроль прямої постави. Під час здійснення відхилення та переміщення центру тяжкості тіла, утримання положення тіла проводити не більше 7-10 секунд.

Тривалість відновного процесу визначається індивідуально, залежно від динаміки процесу у кожного пацієнта, а також можливої зміни його цілей та задоволеності результатом. Після закінчення курсу відновлення пацієнтам мають бути надані рекомендації із продовження самостійних занять.

Отже, фізична терапія після зазначеного оперативного втручання є загальноприйнятим стандартом клінічного менеджменту даного контингенту і складає основу відновного втручання після проведення процедури артроскопічних операцій з приводу поєднаних пошкоджень КС.

### 3.2.Ефективність розробленого алгоритму

Всім пацієнтам було проведено артроскопічну реконструкцію ПКС колінного суглоба з використанням вільного аутотрансплантату із сухожиль напівсухожильної та ніжної м'язів. При цьому застосовувалася одна і та ж комбінація фіксаторів – «гудзик» для стегна та інтерферентний гвинт для великогомілкової кістки. Пацієнти контрольної групи одержували стандартне післяопераційне лікування. Представники основної групи, крім стандартного післяопераційного лікування, отримували комплексну індивідуальну реабілітацію.

Критерії включення пацієнтів у дослідження:

- Заняття спортом не менше 3 разів на тиждень (не менше трьох тренувань на тиждень);
- Участь у змаганнях;
- Заняття спортом професійно;
- Вік від 16 до 40 років;
- Відсутність попередніх хірургічних втручань на колінному суглобі, що оперується;
- Згода на проведення МРТ колінного суглоба до хірургічного лікування;
- Відсутність неврологічних та психічних розладів;
- Згода на заповнення анкет та участь у дослідженні.

Проведення медичної та спортивної реабілітації спортсменів після реконструкції ПХЗ здійснювалось відповідно до медичних показань та протипоказань до її проведення. Показаннями до проведення реабілітації спортсменів після реконструкції ПХЗ є наявність легкого, помірного чи вираженого порушення статодинамічної функції, що обмежує життєдіяльність та (або) спортивну діяльність спортсмена.

Після проведення етапної комплексної реабілітації проведено оцінку можливості повернення до професійної активності спортсменів з урахуванням досягнення необхідних факторів: відсутність болю та набряку, відновлення

стабільності колінного суглоба, повний діапазон рухів у колінному суглобі, відновлення м'язової сили оперованої кінцівки.

Для оцінки динаміки показників больового синдрому, який фіксували пацієнти обох груп, під час дослідження було застосовано ВАШ болю (рис. 3.1).

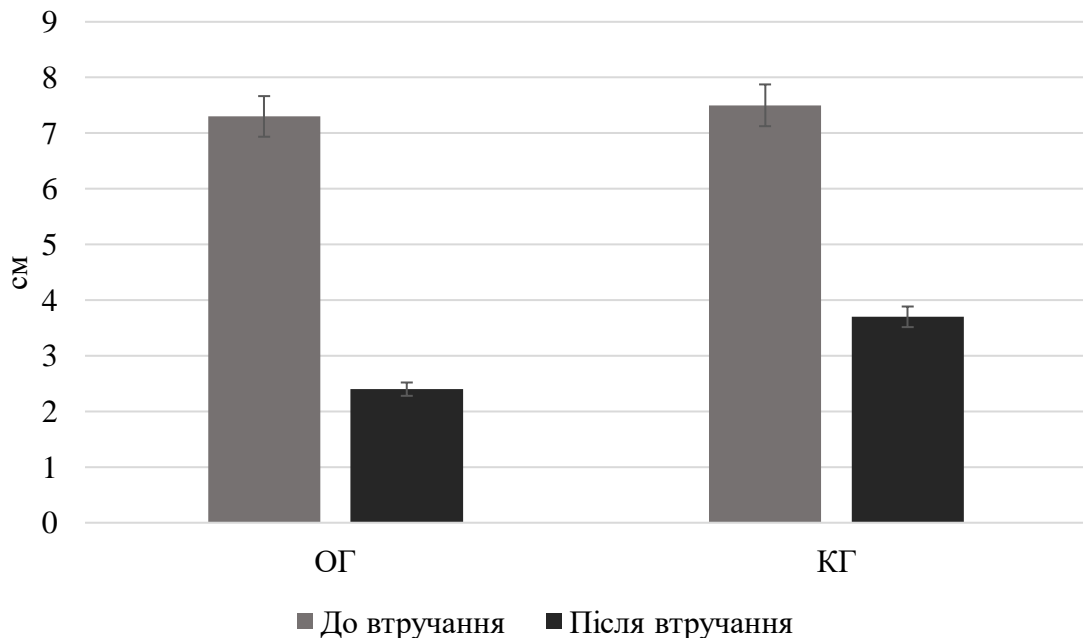


Рисунок 3.1 – Динаміка показників ВАШ болю в ОГ та КГ (n=22)

Перед проходженням курсу відновлювального лікування у всіх пацієнтів спостерігався виражений больовий синдром. Так, в ОГ він був на рівні  $7,3 \pm 1,1$  см ( $\underline{x} \pm S$ ), в КГ –  $7,5 \pm 1,4$  см ( $\underline{x} \pm S$ ). В кінці дослідження досліджуваний показник знизився в обох групах і в ОГ склав  $2,4 \pm 0,5$  см ( $\underline{x} \pm S$ ), а в КГ –  $3,7 \pm 0,8$  см ( $\underline{x} \pm S$ ). Проте, варто відзначити що в ОГ були зафіксовані статистично значущі зміни показника першої підшкали ВАШ ( $p \leq 0,05$ ).

Аналізуючи отримані дані ми встановили, що середня амплітуда активного згинання в прооперованому суглобі як в ОГ, так і в КГ до і після ФТ збільшилася, про що свідчать дані табл. 3.2. При оцінці досліджуваних рухів ураженого КС у спортсменів-баскетболістів, вдалося зафіксувати позитивну динаміку показників активної амплітуди згинання. В той час, як показник розгинання прооперованого суглобу як в ОГ, так і в КГ не зазнав статистично значущих змін.

Таблиця 3.2 – Динаміка показників гоніометрії оперованого колінного суглобу в ОГ та КГ (n=22)

Досліджуваний показник	Норма	До втручання		Після втручання	
		ОГ ( $\bar{x} \pm S$ )	КГ ( $\bar{x} \pm S$ )	ОГ ( $\bar{x} \pm S$ )	КГ ( $\bar{x} \pm S$ )
Згинання, °	140	89,1±5,7	90,1±7,2	134,3±2,2	129,2±2,5
Розгинання, °	5 – 10	5,5±0,1	5,5±0,1	5,2±0,1	5,2±0,1

Так, на початку дослідження показник активного згинання ураженого КС в ОГ становив  $89,1 \pm 5,7^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ), в КГ –  $90,1 \pm 7,2^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ), при нормі  $140^\circ$ . Під впливом розробленого плану втручання в ОГ вдалося досягти норми амплітуди активного згинання оперованого суглобу, в кінці дослідження цей показник збільшився до  $134,3 \pm 2,2^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ) та були зафіксовані статистично значущі зрушення ( $p \leq 0,05$ ). В КГ динаміка показників активного згинання була не настільки вираженою, проте також збільшилась і в кінці дослідження становила  $129,2 \pm 2,5^\circ$  ( $\bar{x} \pm S$ ).

У всіх пацієнтів передопераційні значення медіани, згідно з критеріями опитувальника Lysholm знаходилися нижче 65 балів (рис. 3.2).

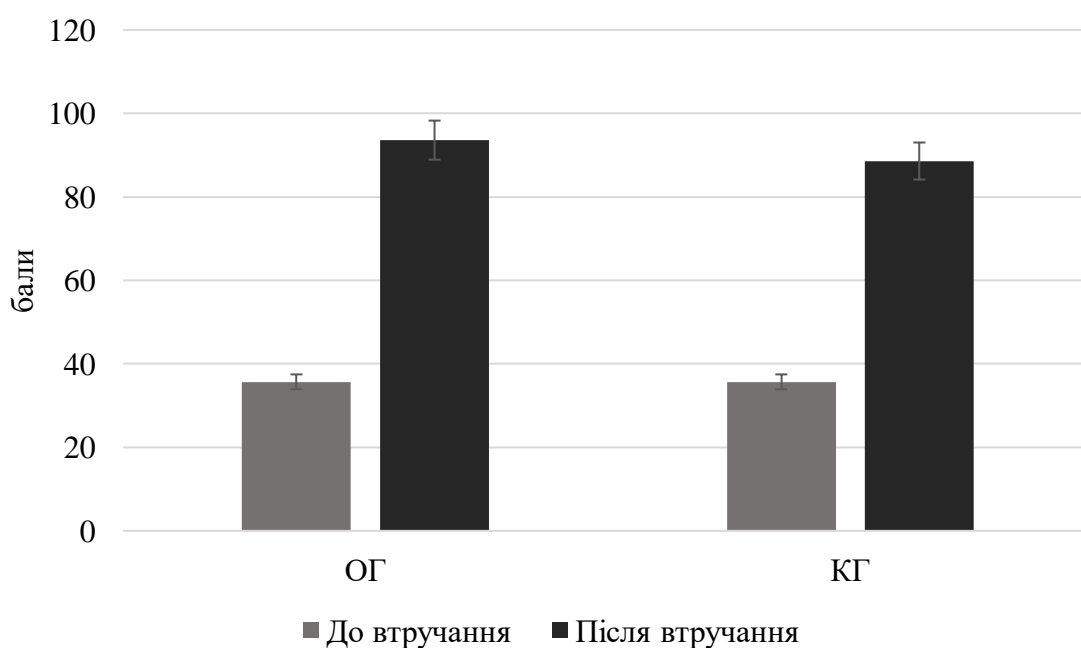


Рисунок 3.2 – Динаміка показників шкали Lysholm в ОГ та КГ (n=22)

Під впливом розробленого алгоритму втручання були зафіксовані статистично значущі зрушення показників шкали Lysholm в ОГ ( $p \leq 0,05$ ). При тому, що вихідний показник як для ОГ, так і для КГ був однаковий –  $35,7 \pm 10,6$  балів ( $\underline{x} \pm S$ ). В кінці дослідження в ОГ цей показник збільшився до  $93,6 \pm 7,7$  балів ( $\underline{x} \pm S$ ). В КГ до  $88,8 \pm 5,6$  балів ( $\underline{x} \pm S$ ), що свідчить про переваги розробленого алгоритму.

Аналіз отриманих даних встановив, що після реконструкції ПХЗ та отриманого курсу відновлювального лікування медіани показників шкали CKRS збільшилися в обох групах (рис. 3.3).

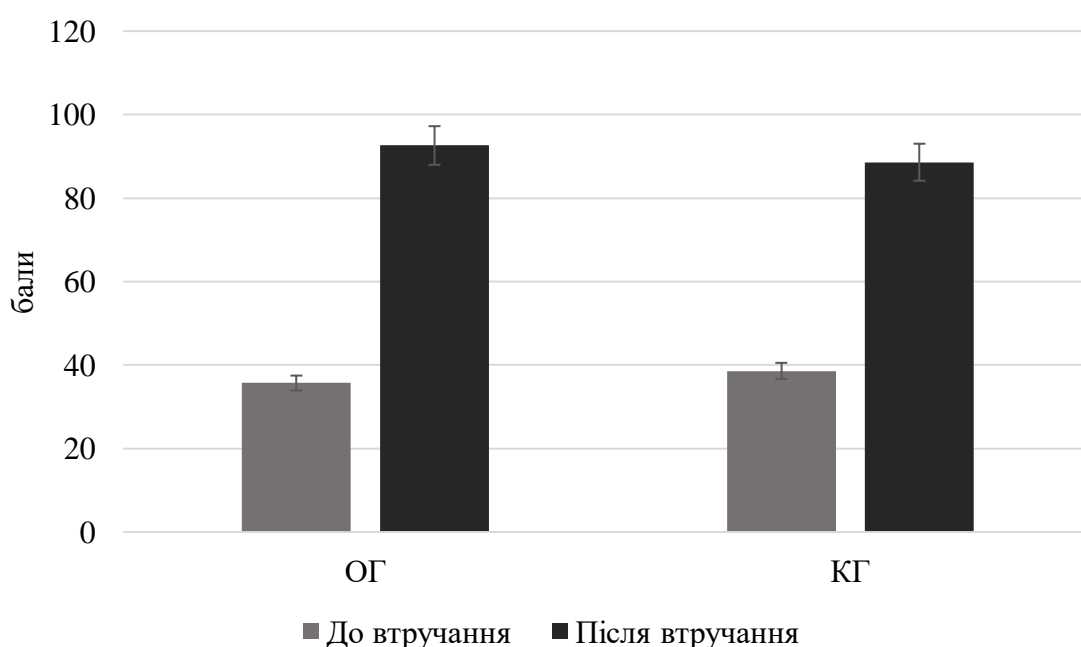


Рисунок 3.3 – Динаміка показників шкали CKRS в ОГ та КГ ( $n=22$ )

Під час констатуючого експерименту, нами було встановлено, що після операції та реабілітації в ОГ пацієнтів медіани ефективності лікування мали статистично значущі зміни ( $p \leq 0,05$ ), ніж у КГ за даними опитувальника CKRS. В ОГ фінальний показник збільшився з  $35,7 \pm 10,6$  балів ( $\underline{x} \pm S$ ) до  $92,6 \pm 9,7$  балів ( $\underline{x} \pm S$ ). В КГ цей показник на початку експерименту дорівнював  $38,6 \pm 12,5$  балів ( $\underline{x} \pm S$ ), в кінці він зріс до  $89,5 \pm 10,5$  балів ( $\underline{x} \pm S$ ), що свідчить про позитивний вплив запропонованого алгоритму на функціональний стан колінного суглобу.

Спираючись на результати проведеного дослідження, можна припустити, що багатофазне відновлення ПХЗ, збільшує ротаційну стабільність колінного суглоба, що є особливо значущою в спортивних дисциплінах з високим навантаженням, що скручує. Вважається, що раннє оперативне лікування після отриманої травми, дотримання рекомендацій та дотримання програм післяопераційної реабілітації, налаштованість на одужання дозволяють повноцінно відновити функцію оперованого суглоба.

Результати дослідження опубліковані в роботах 39.

## ВИСНОВКИ

1. Провідну роль у стабілізації колінного суглоба відіграє зв'язковий апарат, пошкодження якого відносять до важких травм, що істотно порушує його рухову функцію. Травми зв'язкового апарату колінного суглоба в спортсменів становлять близько 10–24 % усіх пошкоджень нижніх кінцівок, провідне місце серед яких належить передній хрестоподібній зв'язці (ПХЗ) (близько 46 %). Некомпенсовані пошкодження ПХЗ колінного суглоба в подальшому призводять до прогресування нестабільності із залученням у патологічний процес інших, раніше не пошкоджених зв'язкових структур і розвитку його дисфункції.

2. Успіх відновлення загальної та спеціальної працездатності після пошкодження ПХЗ та повернення спортсмена до професійної діяльності більше ніж наполовину залежить не лише від якісно проведеного лікування, але й від грамотно спланованого й побудованого реабілітаційного процесу. У цьому зв'язку наукове обґрунтування застосування сучасних засобів фізичної реабілітації відповідно до нових технологій оперативного та консервативного лікування пошкоджень ПХЗ колінного суглоба в спортсменів викликає значний інтерес. ФТ спортсменів після травм, при консервативному лікуванні, включає в себе комплекс заходів, що допомагають їм в короткі терміни відновити фізичне і емоційне здоров'я, підтримуючи рівень спортивної форми.

3. Розроблений алгоритм ФТ складався з 3 фаз, що дозволило розподілити використовувані засоби та методи з урахуванням анатомо-морфологічних особливостей процесів реконструкції ПХЗ, локального статусу КС, темпів відновлення порушеної в результаті травми рухової функції нижньої кінцівки, а також загальної і спортивної працездатності баскетболістів. Загальна тривалість курсу – 3 місяці. Спираючись на результати проведеного дослідження, можна припустити, що одноетапне відновлення ПКС, збільшує ротаційну стабільність колінного суглоба, що є особливо значущою в спортивних дисциплінах з високим навантаженням, що скручує.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчук О. Основні патогенетичні ланки дегенеративно-дистрофічних процесів. Спортивна наука України. 2015;1:12–8.
2. Анікеєнко ЛВ, Єфременко ВМ, Яременко ОМ, Кузенков ОВ, Устименко ГО. Фізичне виховання: Техніка та тактика гри в баскетбол: Навчання техніці та тактиці гри у баскетбол для студентів. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського; 2021. 127 с.
3. Безмилов М. Теоретико-методичні основи підготовки найближчого резерву національних збірних команд в ігрових видах спорту (на матеріалі баскетболу): Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора наук з фізичного виховання та спорту за спеціальністю 24.00.01 - олімпійський і професійний спорт. Київ, 2023. 407.
4. Без'язична О, Краснояружський А. Оцінка реабілітаційного втручання травмованих після пластики передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. В: Фізична культура, спорт і здоров'я: стан, проблеми та перспективи: збірник тез XX Міжнар. наук.-практ. конф., 2020 Груд. 17-18; Харків. Харків; 2020. с. 104-105.
5. Бойчук Т, Голубєва М, Левандовський О, Войчишин Л. Основи діагностичних досліджень у фізичній реабілітації: навч. посіб. Львів:ЗУКЦ; 2010. 240 с.
6. Бражанюк АА. Фізична реабілітація спортсменів з пошкодженнями передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглобу після артроскопічної операції. Молодий вчений. 2018;(3(55)):163-6.
7. Будинська МІ, Яечник РВ. Вплив професійного спорту на організм людини. Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності: Зб наук праць XIII Міжнар наук-практ конф молодих вчених, курсантів та студентів Львів. 2018;:273–4.
8. Верховна Рада України. Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» [Інтернет]. Верховна Рада України; 1992 Лист 19

[оновлено 2022 Жовт 27; цитовано 2023 Січ 20] Закон України № 2802-ХІІ. 1992 Лист 19. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text>.

9. Віннік МЮ, Борцевич СБ. Особливості травм колінного суглобу. Медико-біологічні проблеми фізичного виховання різних груп населення, ерготерапії, інклюзивної та спеціальної освіти : матеріали V наук-практ конф (м Луцьк, 3 грудня 2019 р). 2019;:16–7.

10. Герцик А. Теоретико-методичні основи фізичної реабілітації/фізичної терапії при порушеннях діяльності опорно-рухового апарату: монографія. Львів: ЛДУФК; 2018. 220 с.

11. Голка ГГ, Бур'янов ОА, Климовицький ВГ, редактори. Травматологія і ортопедія: підручник. Вінниця: Нова Книга; 2014. 415 с.

12. Гончар Г, Безверхня Г. Фактори ризику та методи профілактики травм колінного суглоба. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2015;1(29):74–8.

13. Григус І. Сучасні уявлення щодо застосування засобів фізичної реабілітації в спортсменів із пошкодженням зв'язкового апарату колінного суглоба. Молодіж. наук. вісн. Східноєвроп. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. 2015;(19):124-9.

14. Дорошенко БВ, Найда ММ, Кіцак ЯМ, Ляхович РМ. Сучасні методи фізичної реабілітації хворих після артроскопії реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. Медсестринство. 2019;(2):46-9.

15. Дорошенко Е. Проблема травматизму в ігрових видах спорту та перспективи використання засобів фізичної реабілітації. Молодіж. наук. вісн. Східноєвроп. націонал. ун-ту імені Лесі Українки. 2021;(18):127-32.

16. Дорофєєва О. Комплексна оцінка та корекція функціонального стану і резервних можливостей організму спортсменів. Спорт. медицина і фіз. реабілітація. 2016;(2):25-30.

17. Зазірний ІМ. Фактори ризику ушкодження передньої хрестоподібної зв'язки: (огляд літератури). Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2014; 3: 80–86.

18. Зазірний ІМ, Коструб ОО, Котюк ВВ, Плугатар ОВ. Наш погляд на відновне лікування після пластики передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2020; 3: 9–17.
19. Ковальський МП, редактор. Оперативная хирургия и топографическая анатомия: учебник. Киев: Медицина; 2012. 503 с.
20. Корягін В. Особливості відновлення рухової функції нижніх кінцівок при травмах колінного суглоба в баскетболістів. Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. 2015. 19: 140–144.
21. Лазарев І, Костогриз О, Крищук М, Скибан М. Концептуальна біомеханічна модель виникнення структурних змін у тібіофemorальній ділянці колінного суглоба при травмі. Травма. 2014;15(4):11-23.
22. Латишев М, Тропін Ю, Каупужс А. Травматизм в єдиноборствах. Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор та одноборств у закладах вищої освіти Харків. 2023;:33–8.
23. Люгайло С. Особливості використання засобів фізичної реабілітації в системі підготовки спортсменів з урахуванням стану їхнього здоров'я. Спорт. медицина фіз. терапія та ерготерапія. 2014;(1):141-4.
24. Михалюк ЄЛ. Актуальні питання спортивної медицини : монографія. Запоріжжя: ЗДМУ; 2017. 160.
25. Мовчан ВП. Проблема травматизму в спорті та його профілактика. Молодий вчений. 2018;4(56):207–11.
26. Мятага ОМ. Фізична реабілітація в травматології та ортопедії. Частина І: матеріали для читання лекцій. Харків: ФОП Ващук ОО.; 2013. 222 с.
27. Новікова ПП, Дорошенко БВ, Кіцак ЯМ. Принципи фізичної реабілітації хворих із травмою колінного суглоба після проведення артроскопічного операційного втручання. Медсестринство. 2018;1:44–7.
28. Пасічник В. Теорія і методика викладання баскетболу. Львів: ЛДУФК; 2015. 78 с.

29. Подоляка ПС, Ногас АО, Гудман СВ, Андреева ОБ. Спортивний травматизм у сучасному спорті. Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини (Rehabilitation and Recreation). 2022;11:220–6.

30. Пустовойт БА. Основні принципи фізичної терапії у спортсменів після травм опорно-рухового апарату. Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології. 2021;1(6):26–9.

31. Рой І, Русанов А, Кравчук Л, Русанова О. Особливості відновлення локомоторної функції хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба у процесі фізичної реабілітації. Вісник Прикарпатського університету. 2019; 31: 142-147.

32. Романенко К. Післятравматичні деформації кісток, що утворюють колінний суглоб: загальний аналіз і лікувальна тактика. Ортопедія, травматологія і протезування. 2020;2:92–8.

33. Русанов АП. Сучасний погляд на проблему застосування засобів фізичної реабілітації при артроскопічних оперативних втручаннях у хворих із ушкодженням передньої схрещеної зв'язки. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2017;1:97–102.

34. Русанов АП. Фізична реабілітація хворих після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба при артроскопічних оперативних втручаннях [дисертація]. Київ: НУФВСУ; 2018. 233 с.

35. Семика ОО, Реміняк ІВ, Без'язична ОВ. Алгоритм реабілітаційного втручання після пластики передньої хрестоподібної зв'язки. Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології. 2020;2(5):61–4.

36. Сергієнко РО, Страфун ОС. Довідник для пацієнтів, які мають ушкодження передньої хрестоподібної зв'язки. Київ: Стилос, 2010. 29 с.

37. Степаненко С, Томин Л, Ольховик А, Мордвінова І. Аналіз травматизму в спорті та шляхи його попередження. Укр. журн. медицини біології та спорту. 2019;4(1):320-4.

38. Страфун С, Костогриз О. Лікування хворих з травмою хряща колінного суглоба в поєднанні з ушкодженнями передньої схрещеної зв'язки та мениска. Ортопедия травматология и протезирование. 2014;(1):42-6.

39. Утяганов БР. Динаміка функціонального стану колінного суглобу із розривами передньої хрестоподібної зв'язки під впливом алгоритму фізичної терапії. Фізична реабілітація та здоров'язбережувальні технології: реалії та перспективи: збірник наукових матеріалів ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, 15 листопада 2023 р. Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2023. с. 142-144.

40. Хвисяк МІ, редактор. Ортопедія і травматологія: підручник для лікарів-інтернів і лікарів-слухачів закладів післядипломної освіти. Харків: Оберіг; 2013. 656 с.

41. ACL Rehabilitation and Physical Therapy. University of Pittsburgh Medical Center. URL: <https://www.upmc.com/services/sports-medicine/services/acl-program/treatment/rehabilitation>

42. Allahabadi S, Su F, Lansdown DA. Systematic Review of Orthopaedic and Sports Medicine Injuries and Treatment Outcomes in Women's National Basketball Association and National Basketball Association Players. Orthop J Sports Med. 2021 Feb 10;9(2):2325967120982076.

43. Alshewaier S. Drivers of Successful Physical Therapy Rehabilitation Program following ACL Reconstruction: A Narrative Review. Majmaah J Health Sci [Інтернет]. 2023 [цитовано 30 січ. 2024];11(1):125. Доступно на: <https://doi.org/10.5455/mjhs.2023.01.011>

44. Andreoli CV, Chiaramonti BC, Buriel E, Pochini AC, Ejnisman B, Cohen M. Epidemiology of sports injuries in basketball: integrative systematic review. BMJ Open Sport Exerc Med. 2018 Dec 27;4(1):e000468.

45. Arhos EK, Pohligh RT, Di Stasi S, Risberg MA, Snyder-Mackler L, Silbernagel KG. Clinically relevant subgroups exist among athletes who have ruptured their anterior cruciate ligaments: A Delaware-Oslo Cohort Study. Arthritis Care Amp

Res [Інтернет]. 16 січ. 2023 [ЦИТОВАНО 17 лют. 2024]. Доступно на: <https://doi.org/10.1002/acr.25089>

46. Bayer S, Meredith SJ, Wilson KW, de Sa D, Pauyo T, Byrne K, et al. Knee morphological risk factors for anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *J Bone Joint Surg Am.* 2020 Apr 15;102(8):703-18.

47. Chia L, De Oliveira Silva D, Whalan M, McKay MJ, Sullivan J, Fuller CW, et al. Non-contact Anterior Cruciate Ligament Injury Epidemiology in Team-Ball Sports: A Systematic Review with Meta-analysis by Sex, Age, Sport, Participation Level, and Exposure Type. *Sports Med.* 2022 Oct;52(10):2447-67.

48. Chen Y, Li JX, Hong Y, Wang L. Plantar Stress-Related Injuries in Male Basketball Players: Variations on Plantar Loads during Different Maximum-Effort Maneuvers. *Biomed Res Int.* 2018 Apr 24;2018:4523849.

49. Csapo R, Pointner H, Hoser C, Gföller P, Raschner C, Fink C. Physical Fitness after anterior cruciate ligament reconstruction: influence of graft, age, and sex. *Sports (Basel).* 2020 Mar 6;8(3):30.

50. Davies MA, Lawrence T, Edwards A, Lecky F, McKay CD, Stokes KA, Williams S. Serious sports-related injury in England and Wales from 2012-2017: a study protocol. *Inj Epidemiology* [Інтернет]. 27 квіт. 2020 [ЦИТОВАНО 17 лют. 2024];7(1). Доступно на: <https://doi.org/10.1186/s40621-020-00243-4>

51. Dickerson LC, Peebles AT, Moskal JT, Miller TK, Queen RM. Physical Performance Improves With Time and a Functional Knee Brace in Athletes After ACL Reconstruction. *Orthop J Sports Med* [Інтернет]. 1 серп. 2020 [ЦИТОВАНО 17 лют. 2024];8(8):232596712094425. Доступно на: <https://doi.org/10.1177/2325967120944255>

52. Doyle E. Appraisal of Clinical Practice Guideline: Patellofemoral Pain: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health From the Academy of Orthopaedic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. *J Physiother* [Інтернет]. Квіт. 2020 [ЦИТОВАНО 17 лют. 2024];66(2):134. Доступно на: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.02.008>

53. Epidemiology of sports injuries in basketball: integrative systematic review / C. V. Andreoli et al. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*. 2018. Vol. 4, no. 1. P. e000468. URL: <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000468> (date of access: 06.11.2023).

54. Fältström A, Hägglund M, Hedevik H, Kvist J. Self-reported knee function and activity level are reduced after primary or additional anterior cruciate ligament injury in female football players: a five-year follow-up study. *Braz J Phys Ther* [Интернет]. Листоп. 2023 [цитовано 17 лют. 2024]:100573. Доступно на: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2023.100573>

55. Flagg KY, Karavatas SG, Thompson Jr S, Bennett C. Current criteria for return to play after anterior cruciate ligament reconstruction: an evidence-based literature review. *Ann Transl Med* [Интернет]. Жовт. 2019 [цитовано 17 лют. 2024];7(S7):S252. Доступно на: <https://doi.org/10.21037/atm.2019.08.23>

56. Hauger AV, Reiman MP, Bjordal JM, Sheets C, Ledbetter L, Goode AP. Neuromuscular electrical stimulation is effective in strengthening the quadriceps muscle after anterior cruciate ligament surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [Интернет]. 17 серп. 2017 [цитовано 17 лют. 2024];26(2):399-410. Доступно на: <https://doi.org/10.1007/s00167-017-4669-5>

57. Jenkins SM, Guzman A, Gardner BB, Bryant SA, Del Sol SR, McGahan P, et al. Rehabilitation after anterior cruciate ligament injury: review of current literature and recommendations. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2022 Jun;15(3):170-179.

58. Johnson JL, Capin JJ, Arundale AJ, Zarzycki R, Smith AH, Snyder-Mackler L. A Secondary Injury Prevention Program May Decrease Contralateral Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes: 2-Year Injury Rates in the ACL-SPORTS Randomized Controlled Trial. *J Orthop Amp Sports Phys Ther* [Интернет]. Верес. 2020 [цитовано 17 лют. 2024];50(9):523-30. Доступно на: <https://doi.org/10.2519/jospt.2020.9407>

59. LaBella CR, Hennrikus W, Hewett TE. Anterior cruciate ligament injuries: diagnosis, treatment, and prevention. *Pediatrics*. 2014; 133: 1437–50.

60. Morikawa LH, Tummala SV, Brinkman JC, Buckner Petty SA, Chhabra A. Effect of a Condensed NBA Season on Injury Risk: An Analysis of the 2020 Season and Player Safety. *Orthop J Sports Med.* 2022 Sep 2;10(9):23259671221121116.
61. Nyland J, Mattocks A, Kibbe S, Kalloub A, Greene JW, Caborn DN. Anterior cruciate ligament reconstruction, rehabilitation, and return to play: 2015 update. *Open Access J Sports Med.* 2016 Feb 24;7:21-32.
62. Petushek EJ, Sugimoto D, Stoolmiller M, Smith G, Myer GD. Evidence-Based Best-Practice Guidelines for Preventing Anterior Cruciate Ligament Injuries in Young Female Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med* [Інтернет]. 12 лип. 2018 [цитовано 17 лют. 2024];47(7):1744-53. Доступно на: <https://doi.org/10.1177/0363546518782460>
63. Saki F, Shafiee H, Tahayori B, Ramezani F. The effects of core stabilization exercises on the neuromuscular function of athletes with ACL reconstruction. *Sci Rep* [Інтернет]. 7 лют. 2023 [цитовано 17 лют. 2024];13(1). Доступно на: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-29126-6>
64. Smith HC, Vacek P, Johnson RJ, Slauterbeck JR, Hashemi J, Shultz S, et al. Risk factors for anterior cruciate ligament injury: a review of the literature-part 2: hormonal, genetic, cognitive function, previous injury, and extrinsic risk factors. *Sports Health.* 2012 Mar;4(2):155-61.
65. Stewart BA, Momaya AM, Silverstein MD, Lintner D. The Cost-Effectiveness of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in Competitive Athletes. *Am J Sports Med* [Інтернет]. 30 верес. 2016 [цитовано 17 лют. 2024];45(1):23-33. Доступно на: <https://doi.org/10.1177/0363546516664719>
66. Taylor JB, Ford KR, Schmitz RJ, Ross SE, Ackerman TA, Shultz SJ. Sport-specific biomechanical responses to an ACL injury prevention programme: A randomised controlled trial. *J Sports Sci* [Інтернет]. 19 квіт. 2018 [цитовано 17 лют. 2024];36(21):2492-501. Доступно на: <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1465723>

67. Teramoto M, Cross CL, Cushman DM, Maak TG, Petron DJ, Willick SE. Game injuries in relation to game schedules in the National Basketball Association. *J Sci Med Sport*. 2017 Mar;20(3):230-5.
68. Tummala SV, Morikawa L, Brinkman J, Crijns TJ, Economopoulos K, Chhabra A. Knee Injuries and Associated Risk Factors in National Basketball Association Athletes. *Arthrosc Sports Med Rehabil*. 2022 Aug 10;4(5):e1639-45.
69. van Yperen DT, Meuffels DE, Reijman M. Twenty-Year Follow-up Study Comparing Operative Versus Nonoperative Treatment of Anterior Cruciate Ligament Ruptures in High-Level Athletes: Response. *Am J Sports Med* [Интернет]. 31 серп. 2018 [ЦИТОВАНО 17 лют. 2024];46(11):NP57—NP58. Доступно на: <https://doi.org/10.1177/0363546518788317>
70. Vanderlei FM, Bastos FN, de Lemes IR, Vanderlei LC, Júnior JN, Pastre CM. Sports injuries among adolescent basketball players according to position on the court. *Int Arch Med*. 2013 Feb 13;6(1):5.
71. Vidmar MF, Baroni BM, Michelin AF, Mezzomo M, Lugokenski R, Pimentel GL, Silva MF. Isokinetic eccentric training is more effective than constant load eccentric training for quadriceps rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther* [Интернет]. Верес. 2020 [ЦИТОВАНО 5 лют. 2024];24(5):424-32. Доступно на: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.07.003>
72. Wetters N, Weber AE, Wuerz TH, Schub DL, Mandelbaum BR. Mechanism of injury and risk factors for anterior cruciate ligament injury. *Oper Tech Sports Med*. 2016;24(1):2-6.
73. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013 Nov 27;310(20):2191-4.
74. World report on disability. Geneva: World Health Organization; 2011. 350.