

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
IV МЕДИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра спортивної, фізичної та реабілітаційної медицини, фізичної терапії та
ерготерапії

*«Допущено до захисту
магістерської роботи»*

Завідувач кафедри спортивної,
фізичної та реабілітаційної медицини,
фізичної терапії, ерготерапії

_____к.мед.н., доцент О.В. Марковська

**Магістерська робота
за спеціальністю 227 Фізична терапія**

на тему: ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ СРМ-ТЕРАПІЇ У СПОРТСМЕНІВ ІЗ
ТРАВМАМИ КОЛІНА

Виконала: студентка 2 курсу, групи № 311

IV медичний факультет, фізична терапія

Потапенко Юлія Олександрівна

Керівник: доцент, к.мед.н. Павлова Т.М.

Рецензент: доцент, к.мед.н. Латогуз С.І.

У Екзаменаційній комісії

« ____ » _____ 2026

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,

доктор медичних наук, професор

_____ / М.О. Корж /

ЗМІСТ

ВСТУП		4
РОЗДІЛ 1	Теоретичне обґрунтування значущості реабілітації спортсменів при травмах колінного суглоба.....	6
	1.1. Етіологія, патогенез та клініка при травмах колінного суглоба.....	6
	1.2. Засоби та методи фізичної реабілітації пацієнтів з травмами колінного суглоба.....	11
	1.3. Пасивна механотерапія на приклади апарату «ARTROMOT», як різновид методів реабілітації спортсменів при травмах колінного суглоба.....	16
РОЗДІЛ 2	Методи та організація дослідження.....	20
	2.1. Методи дослідження.....	20
	2.2. Організація дослідження.....	22
РОЗДІЛ 3	Результати дослідження і їх обговорення.....	24
	3.1. Програма реабілітації спортсменів за допомогою апарату «ARTROMOT» з травмою колінного суглоба.....	24
	3.2. Результати дослідження та їх обговорення....	25
ЗАКЛЮЧЕННЯ		32
ВИСНОВКИ		33
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ		34

ВСТУП

Актуальність роботи. Згідно з великою кількістю досліджень, найпоширеніша травма серед спортсменів – травма колінного суглоба.

Це пов'язано з тим, що будь-який вид спорту характеризується великими обсягами фізичних навантажень, різної інтенсивності. Біг, стрибки, ходьба, гімнастика, силові вправи - всі ці дії дають навантаження на кістки, зв'язки, меніски колінного суглоба.

Коліно - суглоб, що найбільш навантажується. Саме він, навіть у спокійному стані, забезпечує вертикальне положення людини, тому і зношування його набагато вище, ніж у будь-якого іншого.

У разі пошкодження даного суглоба період лікування та реабілітації затягується на тривалий час, все з тієї ж причини – великого навантаження на коліно навіть у стані спокою.

Варто відзначити, що протягом великої кількості часу підхід до лікування та реабілітації колінного суглоба постійно змінювався, що дозволяло робити його більш ефективним, короткочасним і менш енерговитратним, що особливо важливо за наявності больового синдрому.

Одним із найбільш успішних варіантів для спортсменів при пошкодженні колінного суглоба на нашу думку, є пасивна механотерапія, яка входить до курсу реабілітації.

Гіпотеза – припускаємо, що реабілітаційна програма з використанням апарату «ARTROMOT» ефективна для спортсменів при травмах колінного суглоба.

Об'єкт дослідження – процес фізичної терапії спортсменів при травмах коліна.

Предмет дослідження – методика застосування апарату ARTROMOT, фізичної терапії спортсменів після травм колінного суглоба.

Мета роботи: розробити програму фізичної терапії для спортсменів після травм колінного суглоба з використанням апарату пасивної механотерапії «ARTROMOT» та визначити її ефективність.

Відповідно до мети дослідження, нами були поставлені та вирішені наступні завдання:

1. Проаналізувати літературу з проблем дослідження.
2. Розробити програму реабілітації з використанням апарату ARTROMOT при травмах колінного суглоба у спортсменів
3. Довести ефективність розробленої програми.

Практична значущість роботи полягає у розробці реабілітаційної програми з використанням апарату пасивної механотерапії «ARTROMOT» при спортивній травмі колінного суглоба, яка може бути використана як етап у курсі лікування даної травми.

Структура курсової роботи складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку літератури та додатку.

Текст курсової роботи забезпечений таблицями та малюнками.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗНАЧУЩОСТІ РЕАБІЛІТАЦІЇ СПОРТСМЕНІВ ПРИ ТРАВМАХ КОЛІННОГО СУГЛОБА

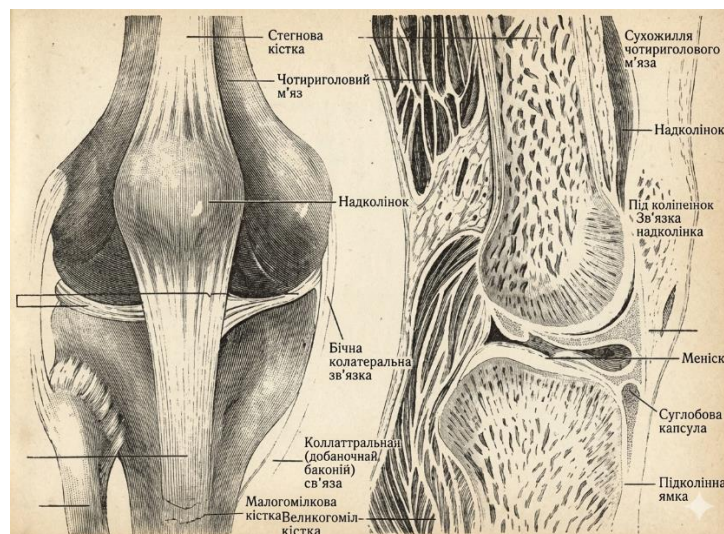
1.1. Етіологія, патогенез та клініка при травмах колінного суглоба

Найбільший суглоб в організмі людини це колінний суглоб. Він утворений дистальним епіфізом стегнової кістки та проксимальним епіфізом великогомілкової кістки. За формою суглоб коліна належить до блокоподібних суглобів [1].

Суглобовий кінець стегнової кістки складається з двох виростків опуклої форми. Суглобова поверхня великогомілкової кістки увігнута. Однак невідповідність суглобових поверхонь компенсується наявністю міжсуглобових хрящів - дисків. Медіальний меніск С-подібної форми, а бічний - О-подібної. Меніски своїми передніми та задніми рогами прикріплюються біля виросткового підвищення.

Крім того, передні роги з'єднані між собою поперечною зв'язкою коліна, а бічні поверхні - з капсулою суглоба [2].

Крім хрестоподібних зв'язок і менісків, суглоб коліна укріплений спереду сухожиллям чотириголового м'яза, які нижче надколінка називають зв'язкою надколінка (Малюнок 1).



Малюнок 1. Будова колінного суглоба

Переважна кількість пошкоджень колінного суглоба, через больовий синдром і порушення функціональних здібностей, складно продиференціювати та виявити вогнище ушкодження.

З цієї причини в медицині введений термін «внутрішні» ушкодження колінного суглоба, який позначає будь-яку травму в гострому періоді, яку неможливо діагностувати.

Пропонуємо зупинитися на різновидах ушкоджень, які найчастіше зустрічаються у спортсменів:

1. Забій, гемартроз, травматичний синовіт колінного суглоба.

Забій легкої форми майже не позначається на функції колінного суглоба і зазвичай швидко минає. Більш сильний забій супроводжується крововиливом у підшкірну основу, хворобливістю під час руху в суглобі.

Часто внаслідок забиття колінного суглоба з часом розвивається травматичний синовіт. Синовіальна оболонка, реагуючи на травму, продукує надмірну кількість рідини.

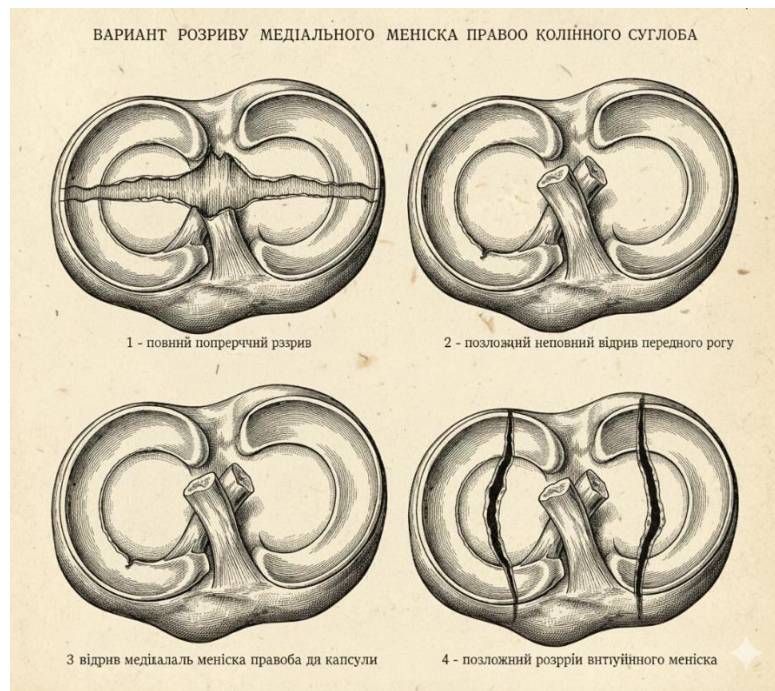
У першому чи другому випадку хворий скаржиться на біль, що виник відразу після травми. Суглоб збільшений в об'ємі, його контури згладжені. Рухи в суглобі різко болючі, нога займає напівзігнуте положення.

Дані травми колінного суглоба, якщо вони супроводжуються ушкодженнями зв'язкового апарату, проходять безслідно і функція суглоба повністю відновлюється [3, 4, 5].

2. Ушкодження менісків.

Ушкодження менісків колінного суглоба зустрічаються досить часто і переважно у чоловіків віком 18-30 років.

Розрізняють поздовжній, косопоперечний, поперечно повний і неповний розрив менісків, відрив переднього чи заднього рогів його та повний відрив меніска від капсули суглоба та колатеральної зв'язки, або паракапсульний розрив меніска (Малюнок 2).



Малюнок 2. Варіант розриву медіального меніска правого колінного суглоба

Пошкодження менісків займає перше місце серед внутрішніх пошкоджень колінного суглоба і зустрічається найчастіше в осіб, які займаються спортом 96%, за літературними даними: найчастіше у футболістів, потім гімнасти і лижники.

У перші години навіть дні після травми пошкодження меніска може протікати як забій колінного суглоба і гемартроз, тому діагноз зазвичай можна поставити тільки, через кілька днів після стихання явищ гемартрозу.

Головна ознака - повна відсутність рухливості колінного суглоба в напівзігнутому положенні. Даний стан визначено защемленням пошкодженого меніска між кістками стегна та гомілки в колінному суглобі.

Даний стан характеризується досить сильним болем, згодом збільшується суглобова щілина.

Є велика кількість випадків, коли пошкоджений меніск може впоратися самостійно, природно в даному випадку припиняється симптоматика у вигляді постійного больового синдрому та відновлюється функціональна активність [6, 7].

3. Ушкодження хрестоподібних зв'язок.

Особливістю анатомічної будови хрестоподібних зв'язок є їх розташування між двома рухомими суглобовими поверхнями, причому місця прикріплення знаходяться в зоні суглоба, що не зчленовується. Будь-який форсований рух (відведення/приведення) може призвести до часткового або повного розриву.

Як і з розривом меніска, діагностувати це пошкодження через сильний больовий синдром неможливо. Через деякий час гостра симптоматика проходить, і основним симптомом залишається нестійкість суглоба в русі. Як тільки біль вщухає, лікар визначає наявність або відсутність симптому висувного ящика, який має велике значення в діагностиці [8, 9].

4. Ушкодження бічних зв'язок колінного суглоба.

Ушкодження бічних зв'язок колінного суглоба можуть статися у разі різкого відведення або приведення гомілки при випрямленій нозі та фіксованому стегні. Найчастіше ушкоджується внутрішня бічна зв'язка.

Хворий з частковим пошкодженням або розтягуванням внутрішньої бічної зв'язки при спробі надати гомілки вальгусне положення відчуває сильні болі по ходу внутрішньої зв'язки, але гомілку не вдається відвести назовні [10, 11].

Якщо розтягнута зовнішня зв'язка, то болі по ходу її виникають при спробі надати гомілки вальгусне положення (Малюнок 3).



Малюнок 3 - Вальгусне положення гомілки при розриві внутрішньої бічної зв'язки з відривом кісткового фрагмента

5. Ушкодження сухожилля чотириголового м'яза стегна.

Ушкодження сухожилля чотириголового м'яза найчастіше розташовується над надколінком, а власної зв'язки надколінка - нижче за нього і може статися як внаслідок прямої травми, так і сильної напруги чотириголового м'яза.

Розрив власної зв'язки підколінка супроводжується зміщенням колінної чашки догори. При часткових розривах цей симптом відсутній.

6. Переломи надколінка.

Переломи колінної чашки відносяться до пошкоджень, що нечасто зустрічаються, вони можуть статися внаслідок як прямої, так і непрямой травми.

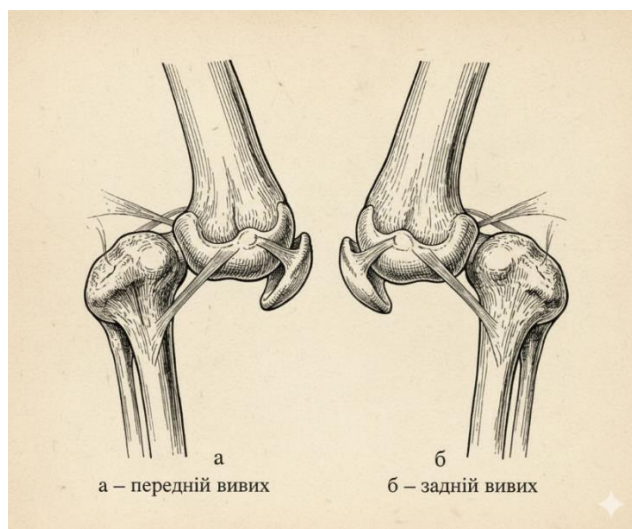
Найчастіше в основі перелому лежить пряма травма: удар по надколінку, падіння на зігнуте коліно тощо.

При непрямій травмі внаслідок різкої напруги чотириголового м'яза відривається верхній або нижній полюс чашки [12, 13].

7. Вивихи в колінному суглобі .

Вивихи в колінному суглобі виникають при різкому насильницькому приведенні, відведенні або перегинанні гомілки.

При цьому травмуюче насильство настільки велике, що після пошкодження бічних і хрестоподібних зв'язок розривається капсула суглоба і зміщуються суглобові поверхні стегнової і великогомілкової кістки (Малюнок 4).



Малюнок 4 - Схема вивихів у колінному суглобі: а – передній вивих; б – задній вивих.

1.2. Засоби та методи фізичної терапії пацієнтів з травмами колінного суглоба

Обов'язковим етапом будь-якого лікування є реабілітація. Для кожного пацієнта курс реабілітації підбирається індивідуально залежно від отриманої травми, порушення функціональних здібностей, наявності больового синдрому і так далі.

1. Використання лікувальної гімнастики після травм колінного суглоба.

Лікувальна гімнастика – це метод загальної неспецифічної, патогенетичної та профілактичної терапії. У основі лежить рух – найважливіший природно-біологічний стимулятор організму.

Загальні завдання терапевтичних вправ при травмах колінного суглоба:

1. Поліпшення крово- та лімфообігу в ділянці колінного суглоба.
2. Збільшення обсягу рухів у колінному суглобі.
3. Поліпшення сили м'язів стегна, а також швидкісної витривалості.
4. Профілактика контрактур у колінному суглобі.
5. Відновлення загальної працездатності.

У лікувальній дії фізичних вправ виділяють чотири основні механізми: тонізуючий, трофічний, формування компенсації та нормалізація функцій [14, 15,].

Терапевтичні вправи, що позитивно впливають на організм пацієнта, є важливою складовою в процесі реабілітації при наявних травмах колінного суглоба [16, 17, 18].

Курс лікувальної гімнастики при лікуванні травматологічних пацієнтів ділиться на три періоди: іммобілізаційний, постіммобілізаційний та відновний.

1. Період – іммобілізаційний.

Тривалість 1 періоду – з моменту травми до зняття іммобілізації (3 тижні, з яких 12-14 днів суглоб іммобілізують гіпсовою лонгетою у положенні повного спокою).

Завданнями реабілітації іммобілізаційного періоду (до 2-3 тижнів після артроскопічної травми колінного суглоба) є нормалізація трофіки колінного суглоба, поступове усунення контрактури, стимуляція скорочувальної здатності м'язів стегна, підтримка загальної працездатності [19, 20].

Цей етап зіставляється з першим періодом захворювання. Характеризується здебільшого дбайливим ставленням до пацієнта, що виражається у послабленні до проведення вправ, вибраних для реабілітації. Використовуване вихідне положення – лежачи, з повільним темпом виконання вправ, з основною в розминку та підготовку до основної частини, ніж до фізичних навантажень [21, 22].

2. Період – постіммобілізаційний.

Завданнями лікувальної фізкультури є ліквідація контрактур у колінному суглобі, нормалізація ходи та адаптація до ходьби, відновлення загальної працездатності, а в разі оперативного втручання — забезпечення рухливості рубця, не спаяного з підлеглими тканинами; завершення процесів регенерації пошкоджених тканин і відновлення функцій пошкодженої ділянки [23, 24].

Постіммобілізаційний період (близько 3-4 тижнів після травми колінного суглоба) визначається усуненням післяопераційного синовіту, залишковою обмеженістю в русі та ослаблення м'язів.

Постіммобілізаційний період - відновлення функцій. В основі цього періоду - використання різноманітних форм вихідних положень на ускладнення та посилення навантаження на пошкоджений суглоб. Збільшується темп виконання вправ з мінімального на середній, упор та основний часовий проміжок орієнтований на виконання індивідуально розроблених фізичних вправ.

Варто зазначити, що тривалість цього періоду має різну тривалість для кожного конкретного випадку. Мета цього періоду – відновлення рухової функції до 90% [25, 26, 27].

Якщо розглянути спеціальні завдання лікувальної гімнастики, то до них у конкретному періоді можна віднести: відновлення рухових функцій у пошкодженному суглобі за рахунок зміцнення м'язів, поліпшення рухливості в

суглобах, та природне відновлення та самовдосконалення рухової активності у побутових питаннях.

Що стосується фізичного навантаження, вона поступово зростає за рахунок збільшення числа вправ, їх повторення, застосування обтяжень. Спеціальні вправи для всіх суглобів кінцівки виконують спочатку в полегшених вихідних положеннях. Застосовується ізометрична напруга, тренування осьового навантаження при травмах нижніх кінцівок.

3. Період - відновлювальний (від 5-6 тижнів до 6 місяців після операції).

Завдання реабілітації у цьому періоді – відновлення максимальної сили м'язів стегна, відновлення витривалості м'язів стегна, адаптація до повільного бігу, адаптація до швидкої ходьби, часткове відновлення специфічних рухових навичок спортсмена [28, 29].

Період відновлення функцій ураженого органу та всього організму. У цьому періоді застосовують різні вихідні положення: фізіологічна крива - багатoverшинна; дихання 1:3 або вільне, темп виконання вправ - різний; вступна та заключна частини становлять 25% загального часу; у заняття включають 75% спеціальних вправ і 25% загальнорозвивальних та дихальних.

У відновному періоді вплив засобами лікувальної гімнастики спрямовано на сприяння завершенню процесу загоєння та максимально можливу нормалізацію порушених функцій пошкодженого відділу апарату руху, відновлення рухових навичок або створення нових.

2. Використання масажу після травми колінного суглоба.

Масаж благотворно позначається на функції суглобів і сухожильно-зв'язувального апарату наприклад після пошкодження меніска.

Під впливом масажу збільшуються еластичність та рухливість зв'язкового апарату. При відновлювальному лікуванні суглобів прийоми розтирання є найефективнішим методом.

Масаж активізує секрецію синовіальної рідини, сприяє розсмоктуванню набряків, випотів та патологічних відкладень у суглобах. Перерозподіл крові і

лімфи в організмі, що викликається ним, сприяє притоку кисню і поживних речовин, активізує місцевий кровообіг і посилює окисно-відновні процеси в колінному суглобі [30].

3. Використання фізіотерапії.

Фізіотерапія - (від грецьких слів *фізис* - природа і *терапія* - лікування) - наука, що вивчає дію на організм людини фізичних факторів зовнішнього середовища в їхньому природному та преформованому вигляді та використання цих факторів у лікувальних та профілактичних цілях.

Хороший результат показують при пошкодженні колінного суглоба – УВЧ-терапія, діадинамометрія, магнітотерапія, ультразвукова терапія, а також електрофорез місцеанестезуючих речовин та високочастотна терапія. Застосовуються парафінові аплікації, інфрачервоні промені [31, 32, 33].

УВЧ-терапія – метод електролікування, у якому на організм пацієнта впливають електричним полем ультразвукової частоти, підведеним до тканин з допомогою конденсаторних пластин.

Під дією електричного поля в тканинах відбувається іонне коливання та орієнтація диполів заряджених частинок по силових лініях, що спричиняє перехід електричної енергії в теплову енергію – тепловий ефект. Теплоутворення найбільше інтенсивно в тканинах, що володіють великим опором (тканини, бідні на рідину: кістки, сухожилля і т.д.) [34].

Фізіологічні реакції великою мірою пов'язані з інтенсивністю поля, що застосовується: поле слабкої інтенсивності має виражену протизапальну дію, середньої інтенсивності - добре стимулює обмінні процеси, великої - сприяє посиленню запалення. Тому призначати електричне поле УВЧ необхідно диференційовано, враховуючи тяжкість та стадію патологічного процесу.

Ультразвукова терапія є пружними механічними коливаннями, щільним фізичним середовищем, з частотою понад 20 кілогерц.

Ультразвук має на організм механічну, фізико-хімічну та слабку теплову дію.

Механічна дія – завдяки змінному акустичному тиску ультразвукової хвилі відбувається мікрівібрація, своєрідний мікромасаж тканин.

Фізико-хімічна дія пов'язана із перебудовою внутрішньоклітинних молекулярних комплексів. Підвищується ферментативна активність тканин, що, своєю чергою, призводить до утворення біологічно активних речовин: гепарину, гістаміну, серотоніну [35, 36].

Термічна дія – пов'язана з переходом механічної енергії в теплову та посиленням біохімічних процесів: підвищується температура тканин, внаслідок чого розширюються судини, отже, покращується трофіка тканин, підвищується проникність тканинних мембран, покращуються процеси регенерації, нормалізується нервово-м'язова збудливість, судин.

Ультразвук має протизапальну, знеболювальну, розсмоктуючу, десенсибілізуючу дію.

Діадинамотерапія (ДДТ) – метод електролікування, при якому на організм пацієнта впливають низькочастотними напівсинусоїдальної форми імпульсними струмами, з частотою 50-100 Герц, що підводяться до організму окремо, у різних комбінаціях та у переривчастому режимі [37, 38].

Найбільш характерним клінічним ефектом ДДТ є знеболюючий.

Вплив діадинамічних струмів на тонус м'язів залежить від вихідного функціонального стану нервово-м'язового апарату, локалізації електродів та параметрів струму. При поздовжньому розташуванні електродів відбувається підвищення тону та скорочувальної здатності м'язів, зменшення вираженості рухових розладів.

При поперечному впливі – зниження тону гладкої та поперечно смугастої мускулатури ДДТ активно впливають на кровопостачання тканин, знижується тонус спазмованих судин, покращується капілярний кровотік.

Дозування процедур ДДТ-терапії ґрунтується на індивідуальному доборі сили струму з орієнтацією на відчуття пацієнта до виникнення легкої чи вираженої, але безболісної вібрації.

Магнітотерапія - один із методів фізіотерапії, заснований на застосуванні в лікувальних цілях постійного, низькочастотного змінного та імпульсного магнітних полів [39, 40].

В організмі МП взаємодіє з молекулами і структурами, що мають діа- і парамагнітні властивості. Внаслідок цієї взаємодії з'являються первинні фізико-хімічні зрушення, що визначають біологічні ефекти МП.

Реакції організму на вплив МП залежить від вихідного стану організму та її найважливіших функціональних систем. Вплив і натомість підвищеної функції призводить до її зниження, а застосування чинника за умов пригнічення функції супроводжується її підвищенням. З цих позицій дія МП може розглядатися як нормалізуюча [41].

Парафінотерапія – це лікувальне застосування медичного парафіну. Парафін – це суміш високомолекулярних хімічно малоактивних вуглеводнів метанового ряду, яка отримується шляхом перегонки нафти. Він має високу теплоємність, теплоутримуючу здатність і малу теплопровідність.

У ділянці аплікації нагрітого парафіну відбувається передача тепла підлеглим тканинам шляхом теплопровідності і підвищується регіонарна температура тканин (на 1–3°C).

Так само в області аплікації парафіну зменшуються спазм скелетних м'язів, що призводить до зменшення больових відчуттів, перебудови та розм'якшення рубців [42].

1.3. Пасивна механотерапія на прикладі апарату «ARTROMOT», як різновид методів реабілітації спортсменів при травмах колінного суглоба

Термін «механотерапія» виник у XIX столітті, його трактування багато разів змінювалася за розвитком медичної науки.

Автор механотерапії – шведський фізіотерапевт, академік Шведської Академії наук Густав Цандер. У 1865 р. він заснував у Стокгольмі медико-механічний інститут, у якому використовував механізми для активно-пасивних

вправ при відновленні функцій суглобів та м'язів після травм та лікування хвороб обміну речовин.

Механотерапія є важливою складовою фізичної реабілітації, завдяки її тонізуючому та трофічному впливу на опорно-руховий апарат людини, формуванню функціональних компенсацій, зворотному сприятливому розвитку атрофічних та дегенеративних процесів, нормалізації функціональної цілісності та діяльності організму.

Механотерапію використовують як основний засіб реабілітації, так і допоміжний при застосуванні лікувальної гімнастики, масажу та фізіотерапії.

Це зумовлено кращою локалізацією дій відповідних вправ, регулюванням коливань, навантажень, стиснення-розтягування м'язів, рухів та загальної кількості роботи на кожній окремій ділянці під пильним контролем фізичного реабілітолога або відповідного лікаря.

Залежно від бажаного результату, фахівець може рекомендувати використовувати апарати для самостійного виконання активних чи пасивних рухів хворою кінцівкою або ж локальні за сторонньої допомоги (механізмів або людини).

Один із апаратів, який дозволяє проводити реабілітацію травм колінного суглоба, є апарат «ARTROMOT» (Малюнок 5).



Малюнок 5 - Апарат ARTROMOT

«ARTROMOT» є механотерапевтичним апаратом, що використовується для безперервної пасивної розробки колінного суглоба.

Застосування цього апарату у клінічній практиці, а також приватними особами на умовах оренди є важливим доповненням до терапевтичного лікування.

Розробка суглобів за допомогою механотерапевтичного апарату «ARTROMOT» використовується насамперед для запобігання ускладненням, для раннього відновлення безболісної рухливості суглобів, а також для сприяння швидкому одужанню з гарним функціональним результатом.

Інші терапевтичні цілі:

- поліпшення обміну речовин у суглобі;
- попередження тугорухливості суглоба;
- підтримка відновлення та загоєння хрящових зон та пошкоджених зв'язок;
- прискорення розсмоктування випотів;
- поліпшення циркуляції крові та лімфи;
- профілактика тромбозів та емболії.

Даний механотерапевтичний апарат підходить для лікування найчастіших пошкоджень колінного суглоба, післяопераційних станів та захворювань суглобів, наприклад:

- розтягнення та забиття суглобів;
- відновлення рухливості суглоба під анестезією;
- оперативні втручання на м'яких тканинах у ділянці суглоба, псевдоартрози та операції з переміщення м'язів у ділянці суглоба;
- операції з пластики та реплантації передньої або задньої хрестоподібної зв'язки;
- ендопротезування суглобів.

Однак апарат не дозволяється використовувати у таких випадках:

- гострі запальні патологічні зміни суглобів, якщо таке лікування не прописане лікарем;
- спастичних паралічах;

– нестабільному остеосинтезі.

Даний механотерапевтичний апарат дозволяє розробляти колінний суглоб на витяг та згинання в діапазоні $-10^{\circ}/0^{\circ}/120^{\circ}$.

Апарат можна використовувати для лівої та правої ноги без переналагодження. Апарат «ARTROMOT» відрізняється від інших схожих за функціональними можливостями апаратів, такими характеристиками:

- правильне анатомічне регулювання;
- природні процеси руху;
- програмний блок для точного налаштування всіх терапевтичних значень;
- просте керування програмним блоком завдяки використанню піктограм;
- чіп-карта пацієнта для збереження запрограмованих значень.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Методи дослідження:

1. Аналіз науково-методичної літератури здійснювався на протязі усього експерименту (з початку жовтня до кінця листопада). При цьому основна увага була приділена методологічним та теоретико-методичним основам використання апарату «ARTROMOT» у процесах реабілітації, спортивної реабілітації, особливостей будови колінного суглоба.

Вирішення цього питання здійснювалося на основі вивчення літературних джерел з теорії та методики фізичного виховання та спорту, а також – педагогіки та психології, фізіології та біохімії, біомеханіки та спортивної медицини. Досить широко залучався матеріал із цієї проблеми з науково-методичних робіт з інших ігрових видів спорту: волейболу, хокею та інших.

2. Педагогічний експеримент застосовувався для складання плану відновлювальних заходів, поступової реалізації поставлених цілей і завдань у намічені терміни. Дослідження тривало 2 місяці. У дослідженні брали участь 5 спортсменів експериментальної групи та 5 спортсменів контрольної групи віком 15–16 років, які входять до основного та додаткового (резервного) складу юнацької команди з футболу спортивної школи Металіст міста Харкова, що перебуває на тренувальному етапі спортивної підготовки та активної змагальної діяльності.

Так як всі учасники експерименту мали схожі симптоми травм - були сформовані дві групи: контрольна група, яка займалася за розробленим курсом реабілітаційних занять без допомоги апарату «ARTROMOT», і експериментальна група, яка займалася за розробленим курсом реабілітаційних занять за допомогою апарату «ARTROMOT», коригування вносилися тільки в навантаження можливості.

Медичні аспекти даної травми контролював лікар, мною ж був складений та запропонований для апробування та виявлення ефективності курс занять з використанням апарату «ARTROMOT» для реабілітації спортсменів із травмами колінного суглоба.

3. Спостереження проводилося безпосередньо в умовах навчально-тренувальних занять, під час проведення обстежень футболістів. Аналіз цих даних дозволив виявити не лише причини отримання травм, а й вплив больового синдрому на активний спосіб життя спортсменів.

4. Тестування. Метод тестування дав нам можливість оцінити поточний рівень стану травмованої нижньої кінцівки у футболістів, що дозволило нам підібрати адекватне навантаження та скласти комплекс заходів для вирішення цієї проблеми. Для визначення стану здоров'я колінних суглобів у футболістів було відібрано наступне контрольне випробування: Метод гоніометрії. Гоніометрія – метод дослідження рухової функції суглобів кінцівок та наявності больового синдрому шляхом вимірювання амплітуди рухів у них за допомогою кутоміру.

Гоніометрія колінного суглоба (згинання). Тест заснований на вимірі за допомогою гоніометра градусної міри максимально можливої амплітуди руху в колінному суглобі під час випрямлення після травми. Вихідне положення: лежачи на животі, кульшовий суглоб у нейтральній позиції.

Гоніометрія колінного суглоба (розгинання). Тест заснований на вимірі за допомогою гоніометра градусної міри максимально можливої амплітуди руху в колінному суглобі при розгинанні після травми. Вихідне положення: сидючи на кушетці, тазостегновий суглоб у нейтральній позиції.

5. Методи математичної обробки матеріалу.

Результати дослідження піддавалися математичній та статистичній обробці на персональному комп'ютері.

У період відновлення були проведені стандартні вправи за участю колінного суглоба для визначення часового інтервалу та навантаження, після яких спортсмен починав відчувати біль.

Ці методи дослідження дозволяють оцінити ефективність реабілітаційного курсу пасивної механотерапії, розробленого нами з використанням апарату «ARTROMOT» для спортсменів з травмами колінного суглоба.

Реалізація поставленої в магістерській роботі мети передбачає вирішення таких завдань:

1. Вивчити особливості реабілітації спортсменів після ушкоджень колінного суглоба.
2. Розробити та апробувати курс реабілітації за допомогою апарату «ARTROMOT» у спортсменів після пошкоджень колінного суглоба.
3. Визначити ефективність курсу реабілітаційних занять за допомогою апарату «ARTROMOT» у спортсменів після пошкоджень колінного суглоба.

2.2. Організація дослідження

Експеримент складався із трьох етапів:

На першому етапі – було підібрано та проаналізовано науково-методичну літературу, визначено цілі та завдання дослідження, методи дослідження.

Проводилася обробка інформація на підставі показаних даних тесту на вимірі за допомогою гоніометра градусної міри максимально можливої амплітуди руху в колінному суглобі (згинання та розгинання), наявності больових симптомів у стані спокою та фізичної напруги.

Було складено курс реабілітації з використанням апарату «ARTROMOT», розпочиналися відновлювальні заходи.

На другому етапі дослідження – після, визначеного у часі, відновлювального періоду, проводилося повторне опитування з метою визначення наявності больового симптому в стані спокою та при фізичних навантаженнях та тестування на вимірі за допомогою гоніометра градусної міри максимально можливої амплітуди руху в колінному суглобі (згинання та розгинання).

Було сформовано 2 групи: контрольна та експериментальна. Склад груп представлений у таблиці 1.

Характеристика досліджуваних із ушкодженнями колінного суглоба

Діагноз	Групи (кількість осіб)	
	Контрольна	Експериментальна
Розриви медіальних бічних зв'язок колінного суглоба	1	1
Пошкодження меніска колінного суглоба	3	3
Розрив передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба	1	1

Контрольна та експериментальна групи одночасно отримували лікувальний масаж, фізіотерапію за показаннями з тією відмінністю, що в експериментальній групі проводився розроблений курс реабілітаційних занять з використанням апарату «ARTROMOT».

Заняття на апараті проходили двічі на тиждень. Наприкінці дослідження проводилося підсумкове анкетування та тестування.

За результатами порівняння вихідних даних із підсумковими визначилася ефективність використання розробленого курсу реабілітаційних занять на організм спортсменів із пошкодженнями колінного суглоба.

Результати вихідного етапу порівнювалися з результатами початкового етапу.

Третій етап – аналітичний. За результатами експерименту були систематизовані, описані та узагальнені, піддані якісному та кількісному аналізу, були визначені висновки, які знайшли своє відображення у цій роботі.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Програма реабілітації спортсменів за допомогою апарату «ARTROMOT» із травмою колінного суглоба

В апараті пасивної механотерапії «ARTROMOT» закладено спеціальну функцію, яка дозволяє запрограмувати роботу не тільки на окремо обрану вправу, а на повноцінне тренування.

Ця функція дозволила нам ввести в пам'ять апарату різновиди реабілітаційних програм, кожна з яких відповідала 3 періодам відновлення спортсменів при травмі колінного суглоба.

Реабілітацію травмованої ноги в колінному суглобі для кожного спортсмена було розподілено на 3 етапи:

Перший етап починається на 2-3 день після стихання гострого болю і триває 1-2 тижні, на цьому етапі ми поступово починаємо повертати працездатність колінного суглоба, відновлюємо тонус литкового м'яза і м'язів стегна.

Другий етап - 2-5 тиждень реабілітації, вправи, що застосовуються в першому етапі відновлення, стають базою і використовуються як розминка. Вправи починають виконуватися з ускладненнями.

Третій етап – 6-8 тиждень, за рахунок того, що тонус м'язів повернувся, додаються більш складні вправи, спрямовані не тільки на відновлення коліна та зміцнення м'язів стабілізаторів, а й на повернення координації та розтяжки.

За потреби вихідні дані щодо вправ – тривалість, інтенсивність, амплітуда – підлаштовувалися індивідуально під конкретного спортсмена.

На першому етапі на 2-3 день після стихання гострого болю починаємо тренування з 5 хвилин, програма «Розігрів».

За виконання цієї програми діапазон руху від середнього положення збільшується на 1° у бік витягування і згинання.

Завдяки програмі розігріву терапія проводиться з поступовим збільшенням діапазону руху, починаючи з усередненого положення налаштованих граничних значень витягування та згинання.

Механотерапевтичний апарат починає програму розігріву з середини двох значень витягування та розгинання, зазначених як максимальні. З кожним циклом діапазон рухів розширюється, поки після 10 циклів не буде досягнуто запрограмованих максимальних значень. Потім була встановлена програма, де швидкість руху і градус згинання і розгинання був обмежений від 20 до 50, щоб спортсмен адаптувався до апарату і не підвищувалося напруження навколишніх м'яких тканин в нозі. Тренування проходило до 30 хвилин.

На другому етапі встановлюємо програму, де градус згинання та розгинання збільшується кожні 7 хвилин. Починаємо тренування з 5 хвилин, програма «Розігрів». Потім кут згинання виставляємо на 30 градусів та кожні 7 хвилин збільшуємо на 1-2 градуси з розгинанням до 5 градусів. Завершальна програма 2 хвилини, програма «Охолодження».

Програма «Охолодження» є зворотною за дією до програми «Розігрів». При виконанні кожного циклу апарат зменшує діапазон рухів на 1° від максимальних значень, доки досягнеться середнє положення. Після завершення програми апарат автоматично вимикається.

Тривалість тренування до 40 хвилин.

На третьому етапі ми застосовуємо програму «Розігрів». Далі призначаємо згинання коліна до 90 градусів з наступним повним розгинанням, збільшуючи градус згинання кожні 5 хвилин на 1 градус. Завершальна програма 3 хвилини, програма «Охолодження».

Тривалість тренування – 45-50 хвилин.

3.2. Результати дослідження та їх обговорення

Для оцінки ефективності розробленої нами програми реабілітації спортсменам, які мають травму колінного суглоба, ми порівняли результати методу гоніометрії до та після курсу реабілітації.

А також ми порівняли результати та наявність і рівень прояву больового симптому у стані спокою та після фізичних навантажень. У відсотках від 0 до 100 де 0 це немає болю, а 100 сильний біль.

Результати за кожним параметром представлені нижче:

Таблиця 2

Результати вимірювань спортсменів до проходження курсу реабілітації

Групи	n	Градуси				
Згинання колінного суглоба						
Експериментальна група	5	47°	43°	39°	50°	55°
Контрольна група	5	54°	37°	48°	51°	44°
Розгинання колінного суглоба						
Експериментальна група	5	100 °	110°	105°	109°	102°
Контрольна група	5	110°	100 °	99°	104°	106°

Таблиця 3

Результати анкетування спортсменів до проходження курсу реабілітації

№ питання	Контрольна група					Експериментальна група				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Наскільки сильно виражено біль після фізичних навантажень?	70%	50%	60%	70%	60%	70%	60%	60%	70%	60%
Наскільки сильно виражений біль у стані спокою?	50%	60%	60%	40%	50%	60%	60%	50%	60%	50%

Після первинного тестування контрольна група розпочала займатися за розробленим курсом реабілітаційних занять без допомоги апарату «ARTROMOT», а експериментальна група почала займатися за розробленим курсом реабілітаційних занять за допомогою апарату «ARTROMOT».

Наприкінці педагогічного експерименту нами було проведено повторне тестування дослідження та анкетування, результати якого представлені у таблиці 4 та таблиці 5.

Таблиця 4

Результати вимірювань спортсменів після проведення експерименту

Групи	n	Градуси				
Згинання колінного суглоба						
Експериментальна група	5	90°	85°	83°	92°	88°
Контрольна група	5	80°	75°	77°	76°	74°
Розгинання колінного суглоба						
Експериментальна група	5	160 °	150 °	145°	143°	156°
Контрольна група	5	135°	139°	140 °	141°	137°

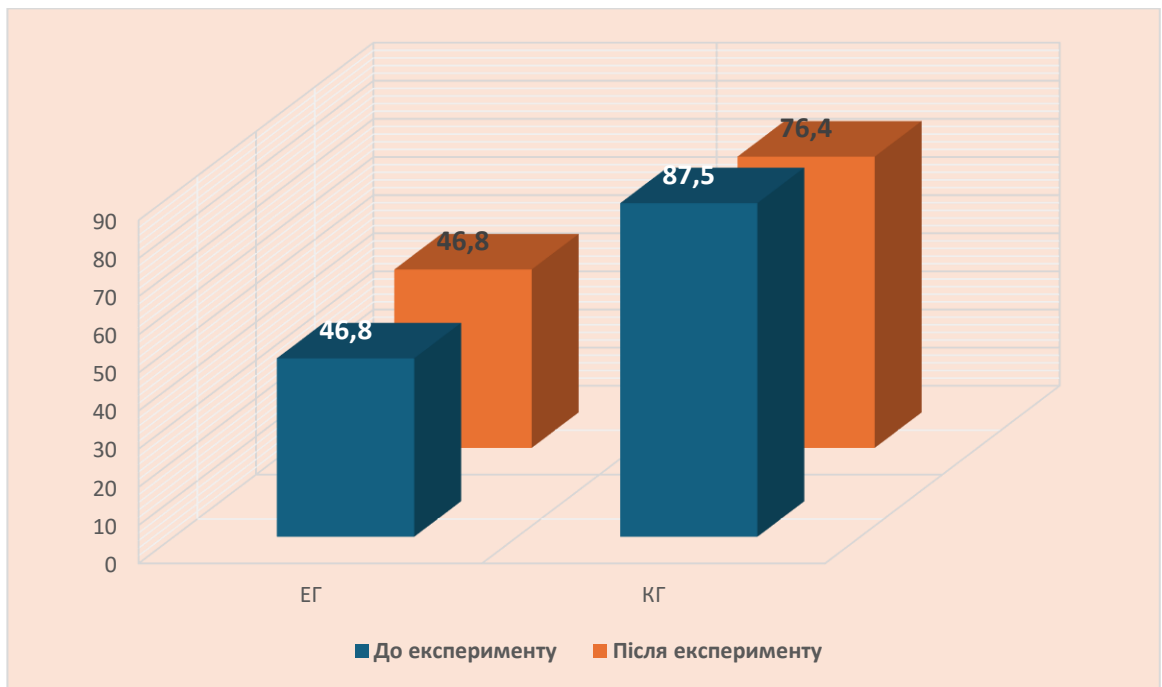
Таблиця 5

Результати анкетування спортсменів після проходження курсу реабілітації

№ питання	Контрольна група					Експериментальна група				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Наскільки сильно виражено біль після фізичних навантажень?	20%	20%	10%	20%	10%	-	10%	10%	10%	20%
Наскільки сильно виражений біль у стані спокою?	10%	20%	10%	20%	10%	10%	-	-	10%	20%

Порівняння результатів тестування, отриманих до та після експерименту, вказує на те, що зростання показників відбулося в обох групах, але показники експериментальної групи перевищили показники контрольної. Це свідчить про ефективність проведених нами реабілітаційних занять за допомогою апарату Artromot.

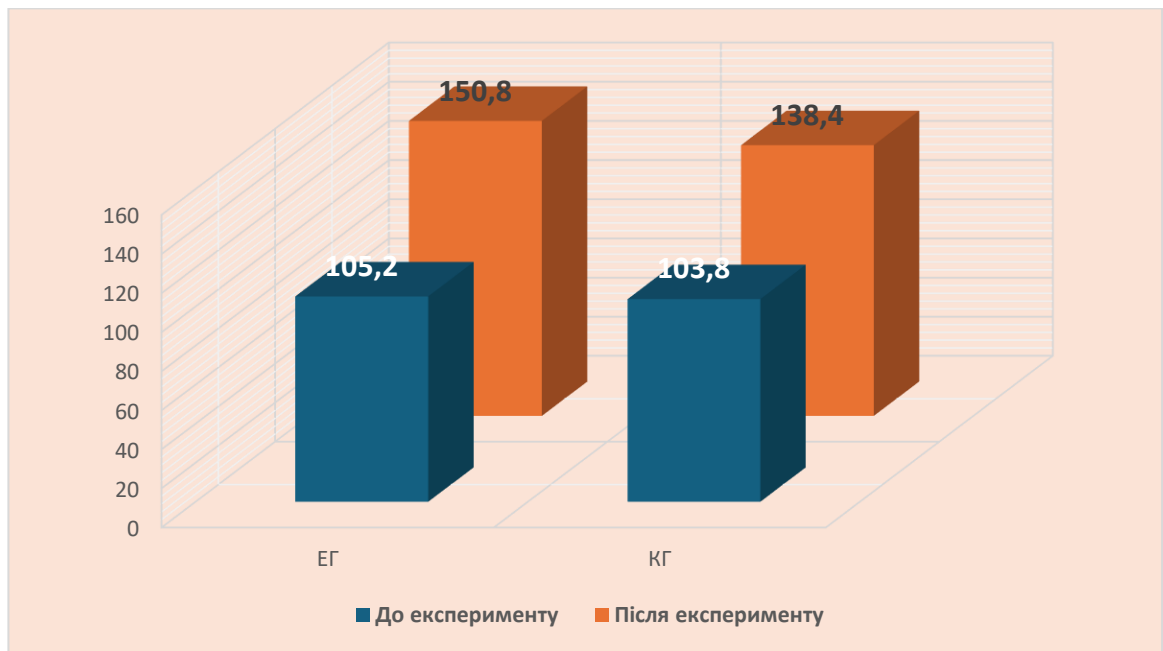
Щоб наочно порівняти результати тестування, показані учасниками експериментальної та контрольної груп до експерименту та після нього, ми склали діаграми (малюнок 6, 7).



Малюнок 6. Гоніометрія колінного суглоба (згинання) до та після експерименту (у градусах)

В результаті проведеного експерименту ми вираховували середнє арифметичне результатів експериментальної групи. У першому тесті підвищилося з 46,8 до 87,6 градусів, різниця склала на 40,8 градусів більше.

У спортсменів контрольної групи зафіксовано збільшення середнього арифметичного з 46,8 до 76,4 градусів, різниця склала 29,6 градусів.



Малюнок 7. Гоніометрія колінного суглоба (розгинання) до та після експерименту (у градусах)

В результаті проведеного нами експерименту середнє арифметичне результатів спортсменів експериментальної групи в першому тесті підвищилося з 105,2 до 150,8 градусів, тобто стало на 45,6 градусів більше. У спортсменів контрольної групи ми спостерігаємо збільшення середнього арифметичного градусів зі 103,8 градусів до 138,4, зміна склала 34,6 градусів.

У результатах експериментальної групи спостерігається помітний приріст, що говорить про результативність занять за допомогою апарату «ARTROMOT».

За відповідями випробуваних на питання про сильно виражений біль після фізичних навантажень до експерименту і після, а також сильно виражений біль у стані спокою до експерименту і після, ми можемо спостерігати позитивну динаміку у відповідях обох груп (рисунок 8).

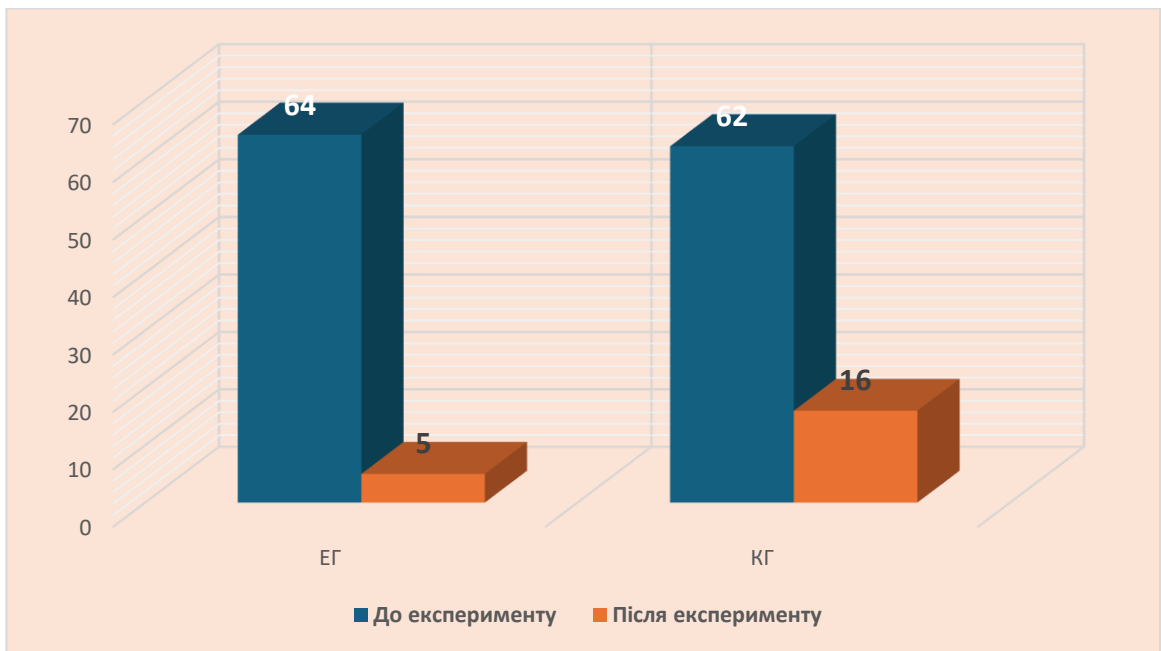


Рисунок 8. Результати анкетування спортсменів до та після проходження курсу реабілітації про сильно виражений біль після фізичних навантажень.

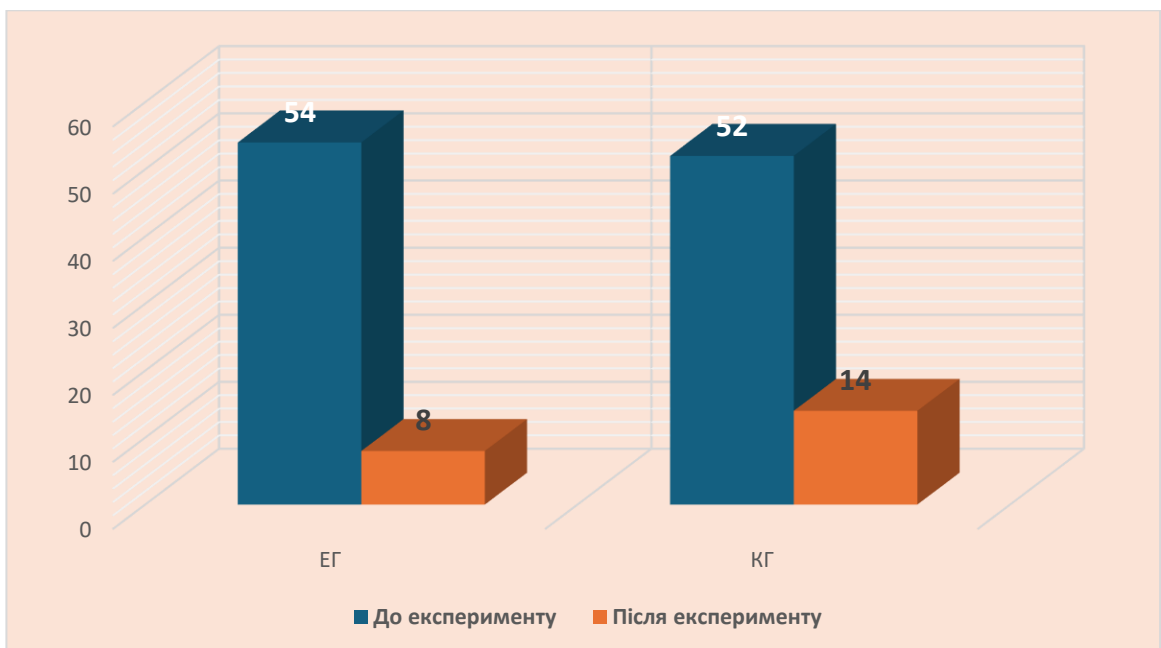


Рисунок 9. Результати анкетування спортсменів до та після проходження курсу реабілітації про сильно виражений біль у стані спокою

Як бачите, різниця суттєва. Відповіді піддослідних показали високі результати як стосовно контрольної групи, а й у працездатності самої експериментальної групи.

Пропонуємо розглянути отримані результати докладніше.

Для початку порівняємо покращення по кожній групі.

У контрольній групі, використовуючи курс реабілітації за допомогою вправ лікувальної гімнастики вираховали середнє арифметичне результатів про сильно виражений біль після фізичних навантажень і про сильно виражений біль у стані спокою.

Після фізичних навантажень з 62 відсотків до 16 відсотків різниця склала на 46 відсотків менше.

У стані спокою з 52 відсотків до 14 відсотків, різниця на 38 відсотків менша.

В експериментальній групі, де до курсу лікувальної гімнастики були додані заняття з апаратом «ARTROMO», результати дослідження на порядок кращі.

Після фізичних навантажень з 64% до 5%, різниця на 59% менша.

У стані спокою з 54 відсотків до 8 відсотків, різниця на 46 відсотків менша.

Отже, згідно з отриманими результатами в експериментальній групі покращилися показники, що характеризують ступінь вираженості больового симптому у спортсменів, а саме:

1 показник – відсутність вираженості больового симптому після фізичних навантажень у 1 випробуваного,

2 показник - пропав больовий симптом у стані спокою у 2 випробуваних.

Всі описані вище результати, що свідчать про швидше відновлення спортсменів експериментальної групи за всіма показниками: амплітуда згинання і розгинання в колінному суглобі, що збільшилася, більш швидке зникнення больових симптомів травми; говорять про те, що період реабілітації спортсменів із травмою колінного суглоба ефективніший у 2 рази, якщо в курсі занять використовувати заняття з апаратом «ARTROMOT».

ЗАКЛЮЧЕННЯ

У наш час спорт продовжує розвиватися, а вимоги спортсменів стають все вищими і їх організм повинен бути готовий до високих навантажень, що висуваються під час тренувань та змагань. Через характер такої роботи ризик травми дуже високий.

Ушкодження колінних суглобів пов'язані зі специфікою самої гри, з переважанням у грі тісного контакту, роботи різної інтенсивності та різких змін напрямку, ривків та зупинок, все це негативно позначається на опорно-руховому апараті та спричиняє одержання травми.

Щоб реабілітаційний процес був успішним, він має бути добре організований. Докладний план допоможе швидше та якісніше досягти бажаних результатів, а позитивний ефект збережеться надовго. Для вирішення цього завдання необхідно знати точний функціональний стан організму, характер травми та застосовувати раціональні засоби ЛФК.

Це питання буде актуальним завжди, адже спортивні травми неминучі і завдання фахівця знайти грамотне рішення.

ВИСНОВКИ

Згідно з метою нашої роботи ми розробили програму реабілітації для спортсменів при травмі колінного суглоба з використанням апарату пасивної механотерапії «ARTROMOT».

Для грамотної реалізації поставленої мети ми поставили перед собою і успішно виконали такі завдання:

1. Проаналізували етіологію, патогенез та клініку травм колінного суглоба, вивчили можливості пасивної механотерапії з прикладу апарату «ARTROMOT».

2. Вивчили засоби та методи фізичної терапії пацієнтів із травмами колінного суглоба, за даними науково-дослідної літератури.

3. Розробили програму реабілітації з використанням апарату «ARTROMOT» при травмах колінного суглоба у спортсменів та практичним шляхом, згідно з отриманими результатами, змогли довести її ефективність.

Отже, ми вважаємо, що реабілітаційна програма з використанням апарату «ARTROMOT» ефективна для спортсменів при травмах колінного суглоба і може бути використана як етап у курсі лікування цієї травми.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Белікова Н.О. Основи фізичної реабілітації в схемах і таблицях: [навч.-метод. посіб.] / Н.О. Белікова, Л.П. Сущенко. – Київ : Козарі, 2009. – 74 с.
2. Богдановська Н.В. Фізична реабілітація різних нозологічних груп: навч. посіб. / Н.В. Богдановська. – Запоріжжя: ЗДУ, 2002. – 136 с.
3. Вакуленко Л.О., Клапчук В.В. Основи фізичної реабілітації: навч. посіб. Тернопіль: ТНПУ, 2010. 234 с.
4. Вовканич А.С. Вступ у фізичну реабілітацію (матеріали лекційного курсу) : навч. посіб. / А.С. Вовканич. – Львів: [Укр. технології], 2008. – 199 с.
5. Глиняна О.О. Основи кінезіотейпування: навчальний посібник / О.О. Глиняна, Ю.В. Копочинська; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 142с.
6. Григус І.М., Нагорна О.Б. Основи фізичної терапії / І.М. Григус, О.Б. Нагорна - Видавництво: Олді+, 2022 – 150 с.
7. Грязелікування (навч. посібник для самот. роботи): Бондаренко С.В., Калюжка А.А.- Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид», 2018.- 42 с.
8. Іпотерапія: лікувально-реабілітаційні аспекти: метод. рек. / Вергун А.Р., Шелухова І.В. – Тернопіль: [б. в.], 2005. – 18 с.
9. Кобелєв С. Фізична реабілітація осіб з травмою грудного та поперекового відділів хребта і спинного мозку: метод. посіб. / Степан Кобелєв. – Львів : ПП Сорока Т.Б., 2005. – 88 с.
10. Костенко І.Ф. Обстеження та оцінювання стану здоров'я людини: підручник / І.Ф. Костенко. – К.: Медицина, 2014. – 278 с.
11. Заваріка Г.М. Курортна справа: Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 264 с.
12. Лікувальна фізкультура та спортивна медицина (Вибрані лекції для студентів) / Абрамов В.В., Клапчук В.В., Смирнова О.Л. та ін.; за ред. проф. В.В Клапчука. – Дніпропетровськ: Медакадемія, 2006. – 179 с.

13. Ликов О.О., Середенко Л.П., Добровольська Н.О. Лікувальна фізкультура при внутрішніх хворобах: Практикум / О.О. Ликов, Л.П. Середенко, Н.О. Добровольська. – Донецьк: Дон. держ. мед. ун-т, 2002. – 163 с.
14. Магльована Г.П. Основи фізичної реабілітації / Магльована Г.П. – Львів: [Ліга-Прес], 2006. – 147 с. – ISBN 966-367-018-6.
15. Медична і соціальна реабілітація: підручник / В. Б. Самойленко, Н. П. Яковенко, І. О. Петряшев та ін.. - К.: ВСВ «Медицина», 2013. - 464 с.
16. Мухін В.М. Фізична реабілітація: підруч. для вузів / В.М. Мухін. – К.: Олімп, л-ра, 2003. – 358 с.
17. Мятига О.М. Клінічний реабілітаційний менеджмент при порушеннях постави, сколіозах та плоскостопості: Методичні рекомендації / О.М. Мятига. - Харків, 1998. - 36 с.
18. Окамото Г. Основи фізичної реабілітації: навч. посіб. / Гері Окамото; пер. Юрія Кобіва та Анастасії Добриніної. – Львів: [Галицька видавнича спілка], 2002. – 293 с. – ISBN 966-7893-17-0.
19. Ортопедія і травматологія / За ред. проф. О.М. Хвисюка. – Х., 2013. 656 с.
20. Основи реабілітації, фізіотерапії, лікувальної фізичної культури і масажу / За ред. В.В. Клапчука, О.С. Полянської. – Чернівці: Прут, 2006. – 208 с.
21. Основи внутрішньої медицини та фізичної реабілітації / за ред. Швед М.І. - Видавництво: Укрмедкнига, 2021 – 412 с.
22. Полянська О.С., Тащук В.К. Медична та соціальна реабілітація: Навчальний посібник / О.С. Полянська, В.К. Тащук. – Чернівці: Медакадемія, 2004. – 232с.
23. Примачок Л. Л. Історія медицини та реабілітації: навч. посіб./ Л.Л. Примачок. - Ніжин: НДУ ім. Гоголя, 2015. - 104 с.
24. Самойленко В.Б., Яковенко Н.П., Петряшев І.О. Медична і соціальна реабілітація: підручник / В.Б. Самойленко, Н.П. Яковенко, І.О. Петряшев та ін. – К.: Медицина, 2013. – 463 с.

25. Соколовський В.С. та ін. Лікувальна фізична культура: Підручник / В.С. Соколовський, Н.О. Романова, О.Г. Юшковська. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т. – 2005. – 234 с. – (Б-ка студента-медика).
26. Спортивна медицина і фізична реабілітація : навч. посіб. для студ. вищ. мед. закл. освіти IV рівня акредитації / В.А. Шаповалова, В.М. Коршак, В.М. Халтагарова та ін. - Київ : Медицина, 2008. - 248 с.
27. Терапевтичні вправи: навч. посіб. / [О. Єжова, К. Тимрук-Скоропад, Л. Ціж, О. Ситник]. – Житомир: ПП «Євро-Волинь», 2021. – 150 с.
28. Травматологія та ортопедія: підручник для студ. Вищих мед. навч. закладів / за ред.: Голки Г.Г., Бур'янова О.А., Климовицького В.Г. - Вінниця: Нова Книга, 2013. - 400 с.
29. Традиційні та нетрадиційні методи лікування в клінічній спортивній медицині / О.М. Хвистюк, В.Г. Марченко, І.С. Вітенко та інш. – Х.: Фоліо, 2007. – 409 с.
30. Фізичні чинники в медичній реабілітації. Підручник для студентів та лікарів / За заг.ред. В.М. Сокрута, В.М. Казакова. – Донецьк: ДонНМУ: ДОКТМО, 2008. – 576 с.
31. Фізіотерапевтичні та фізіопунктурні методи і їх практичне застосування: Навчально–методичний посібник /Самосюк І.З., Парамончик В.М., Губенко В.П. та ін. – К.: Альтерпрес, 2001. – 316 с.
32. Яковенко Н.П. Фізіотерапія (Підручник) / Яковенко Н.П., Самойленко В.Б. - Київ. ВСВ «Медицина» - 2018.-255 с.
33. Alstrue Vidal A. New norms and advices in the evaluation of anthropometric parameters in our population // Med Clin. - 1988. - v.91, №6. - P. 223-236.
34. Associations of muscle strength and fitness with metabolic syndrome in men / R. Jurca [et al.] // Med. Sci. Sports. Exerc. – 2014. – P. 1301-1307.
35. Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation: Musculoskeletal Disorders, Pain, and Rehabilitation, 2nd Edition by Walter R. Frontera MD PhD, Julie K. Silver MD, Thomas D. Rizzo Jr. MD: Saunders, Elsevier, 2008 – 935 p.

36. Evangelista L.S., Stromberg A., Westlake C. et al. Developing a Web-based education and counseling program for heart failure patients // Prog. Cardiovasc. Nurs. – 2016. – P. 196-201.

37. Danielsson A.J. What .impact does spinal deformity correction for adolescent idiopathic scoliosis make on quality of life? // Spine. – 2007. – Vol. 32(19 Suppl). – S 101-8.

38. Janda V. Muscles, central nervous motor regulation and back problems.// Neuro biologic Mechanisms in Manipulative Therapy: Plenums Press. - New York-London, 1978.- P. 27-41.

39. McCarroll J.R., Shelbourne K.D., Patel D.V. Anterior cruciate ligament injuries in young athletes. Recommendations for treatment and rehabilitation // Sports Med. – London, 1995. - P. 117-127

40. Musselman K.E. Clinical significance testing in rehabilitation research: what, why and how / K.E. Musselman // Physical therapy reviews – Vol. 12. – № 4. – P. 287–296.

41. Physical Medicine & Rehabilitation. Fourth edition. Edited by Randall L. Braddom. Saunders Elsevier. – 2011. – 1506 p.

42. Physical Rehabilitation. – 6th Edition by Susan B. O'Sullivan, Thomas J. Schmitz T., George Fulk (Author): F.A. Davis Company, 2007 – 1383 p.