

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: **«ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ ПОШКОДЖЕННЯХ ЗВ'ЯЗОК В
КОЛІННОМУ СУГЛОБІ У ТАНЦІВНИКІВ»**

Здобувач вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Полулященко Андрій Валентинович

Науковий керівник: Жученко В. Д.
викладач

Рецензент: Соронович І. М.
к. фіз.вих.

Рекомендовано до захисту на засіданні кафедри
(протокол № 18 від 04.04.2024 р.)

Завідувач кафедри: Лазарева О. Б.
д. фіз. вих., професор

Київ – 2024

ЗМІСТ

ПЕРЕЛИК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕЬ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТАНЦІВНИКІВ З ПОШКОДЖЕННЯМИ ЗВ'ЯЗОК КОЛІННОГО СУГЛОБУ

- 1.1. Патогенез пошкоджень зв'язок колінного суглобу у танцівників
- 1.2. Застосування засобів фізичної терапії

Висновки до розділу 1

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

- 2.1. Методи дослідження
 - 2.1.1 Аналіз та узагальнення даних сучасних науково-методичних літературних джерел
 - 2.1.2 Методи дослідження порушень на рівні структури та функції за МКФ
 - 2.1.3 Методи дослідження обмежень на рівні активності та участі за МКФ
 - 2.1.4 Методи математичної статистики
- 2.2. Організація дослідження

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБГОВОРЕННЯ

- 3.1. Програма фізичної терапії танцівників після пошкодження зв'язок колінного суглобу
- 3.2. Оцінка ефективності розробленої програми та обговорення

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ПЕРЕЛИК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕЬ

ФТ - фізична терапія

ЗКС - зв'язки колінного суглобу

ПХЗ - Передня хрестоподібна зв'язка

ЗХЗ - Задня хрестоподібна зв'язка

МКЗ - Медіальна колатеральна зв'язка

ЛКЗ - Латеральна колатеральна зв'язка

КТ - Кінезіотейпування

ВСТУП

Актуальність теми. Пошкодження зв'язок в колінному суглобі у танцівників є відносно поширеним явищем, залежно від танцювального напрямку відсоток травматизму різний, характер пошкодження може відрізнятися між аматорських та професійних танцювальних колективах, через власну специфіку. Дане пошкодження виникає внаслідок багатьох факторів, та негативно впливає на професійну діяльність танцівника.

Об'єкт дослідження. Процес фізичної терапії після пошкодження зв'язок в колінному суглобі у танцівників.

Предмет дослідження. Структура та зміст заходів фізичної терапії після пошкодження зв'язок колінного суглоба у танцівників.

Мета дослідження. Теоретично обґрунтувати та розробити комплексну програму фізичної терапії для танцівників при пошкодженні зв'язок в колінному суглобі.

Завдання роботи:

1. Узагальнити й систематизувати сучасні науково-методичні знання з проблематики враховуючи вітчизняний та зарубіжний досвід у питанні пошкодженні зв'язкового апарату у танцівників.
2. Теоретично обґрунтувати та розробити комплексну програму фізичної терапії для танцівників при пошкодженні зв'язок в колінному суглобі.
3. Оцінити ефективність розробленої програми фізичної терапії на стан осіб з даним пошкодженням.

Теоретична значимість роботи. Теоретично обґрунтовано алгоритм застосування заходів фізичної терапії для танцівників із

травматичними пошкодженнями ЗКС, що ґрунтується на моделі МКФ та враховує сучасні рекомендації.

Практична значимість роботи. Результатів дослідження полягає в тому, що розроблений алгоритм сприяє відновленню функціонування та якості життя танцівників та може бути застосований в практичній діяльності лікувальних та реабілітаційних установ.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТАНЦІВНИКІВ З ПОШКОДЖЕННЯМИ ЗВ'ЯЗОК КОЛІННОГО СУГЛОБУ

1.1 Патогенез пошкоджень зв'язок колінного суглобу у танцівників

Коліно - це складний шарнірний суглоб, що складається з кісток, хрящів, сухожиль і зв'язок. Це несучий суглоб, який піддається високоінтенсивному обертальному руху та ударному навантаженню, що робить його вразливим до травм.

Зв'язки це сполучна тканина яка з'єднує між собою кістки обмежуючи діапазон та підтримують рухи в суглобі. Їх пошкодження може бути викликаним в наслідок травми, в побуті, або спортивною діяльністю.

При розтягнення зв'язок колінного суглоба, він стає менш стабільним, через це виникає біль.

В колінному суглобі є такі зв'язки рисунок. 1:

- **Передня хрестоподібна зв'язка (ПХЗ).** Ця зв'язка знаходиться в центрі коліна. Він контролює обертання та рух вперед гомілкової кістки.
- **Задня хрестоподібна зв'язка (ЗХЗ).** Ця зв'язка знаходиться в задній частині коліна. Він контролює рух гомілки назад.
- **Медіальна колатеральна зв'язка (МКЗ).** Ця зв'язка забезпечує стабільність внутрішньої частини коліна.

- **Латеральна колатеральна зв'язка (ЛКЗ).** Ця зв'язка забезпечує стабільність зовнішнього коліна.

Типи порушень зв'язок колінного суглобу:

- порушується цілісність окремих волокон чи його ділянок;
- відбувається неповний розрив зв'язок;
- діагностується повний розрив структур зв'язкового апарату разом із пошкодженням менісків, хрящів та ін.

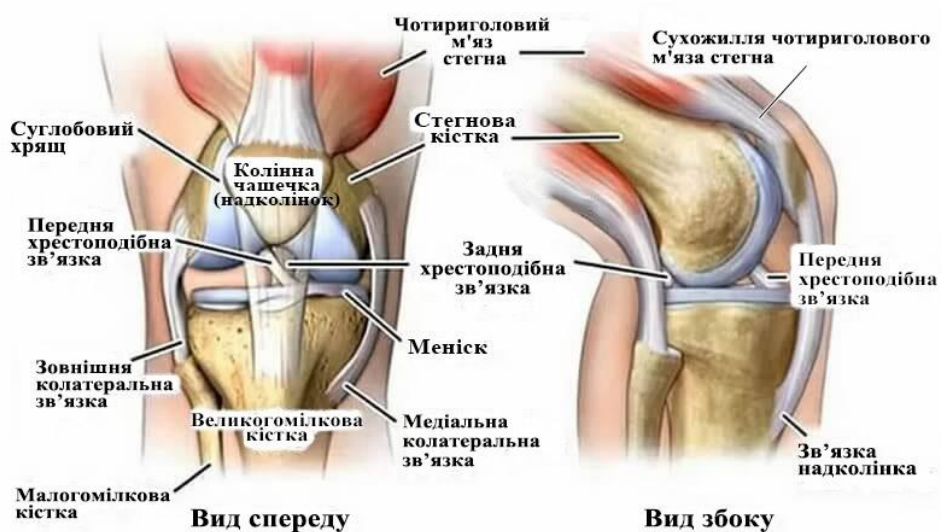


Рисунок 1.1 – Анатомічна будова колінного суглобу

Танець унікальний вид мистецтва та спорту, він вимагає надзвичайні діапазони руху, динамічної та статичної сили, стабільність тулуба та рівноваги.

Серед різних танцівників є ризик отримати травму зв'язок колінного суглобу, в залежності від віку, танцювального стилю, професійний чи любительський хореографічний колектив, відсоток травмування різниця, через велику кількість факторів.

У більшості випадків травми і скарги у танцюристів розвиваються повільно, протягом певного періоду часу, а не через один травматичний

епізод. Незважаючи на їхню явну гнучкість, у багатьох танцюристів розвивається м'язовий дисбаланс через адаптацію м'яких тканин, що в наслідок може призвести до травм, від надмірного навантаження на певну групу м'язів. Крім того, неправильна техніка, фізіологічна слабкість суглобів, погана танцювальна поверхня та неякісне взуття також можуть призвести до травм коліна у танцюристів. [6]

Розтягнення зв'язок коліна відбувається, коли стегнова кістка обертається зі стопою, прикріпленою до землі, і наступна асинхронність обертання між стегною та великоомілковою кістками, що призводить до тимчасової втрати зав'язків між двома суглобовими поверхнями коліна та можливої зв'язкової або хрящової травми. Очевидно, травма залежить від механізму розтягнення, патологічні наслідки будуть різними. Наприклад, якщо травма виникає при вальгусному напруженні в поєднанні зі згинанням, може виникнути травма медіальної колатералі з можливим ураженням ПХЗ або медіального меніска. Якщо травма виникає при варусному стресі, може статися розрив колатеральної зв'язки, ПХЗ або латерального меніска. [7]

Дослідження показують, 60–90% професійних танцюристів повинні припинити виступи на тривалий період через травми, спричинені надмірним навантаженням. Надмірне навантаження викликає повторні мікротравмами кісток, суглобів або м'яких тканин; анатомічні структури та їх здатність до реагування можуть бути недостатніми, коли травми повторюються та не усунуті фактори, що сприяють. [8,7]

У танцювальних колективах часто працюють з надмірним навантаженням через конкуренцію, часті тренування, насичений гастрольні тури, підготовку до змагань, багато факторів що впливають.

У Молодих танцівників віком до 18 років можна виділити кореляцію травматизму відносно віку, обумовлено фізіологічними особливостями зростаючого організму, і чим старша дитина тим більший відсоток

отримання травми. Серед дорослих теж є кореляція травматизму відносно років занять танцями, чим більше років займають тим більший ризик отримати травму коліна. Ще одне часте явище танцівників, це не бажання звертатися за медичною допомогою при травмі, продовжуючи танцювати з хронічними травмами, боячись втратити становище в танцювальній компанії, і вірячи що це приведе до кінця їх кар'єри. [8]

Виконання 5 основних положень стоп потребують надмірної зовнішньої ротації нижніх кінцівок. Пліє, згинання в колінах із стопами, повернутими назовні на 180° , вимагає зовнішньої ротації та відведення. Щоб досягти цього, часто розтягування націлені на привідні м'язи та інші медіальні структури, ігноруючи тензор широкої фасції та відвідні м'язи. Під час виконання більшості танцювальних рухів бічні м'язи стегна розвиваються, а медіальні м'язи залишаються слабкими.

Часто можна помітити танцюриста з великими боковими м'язами стегна з мінімальним широким середнім косим м'язом є крайнім випадком, що збільшує ризик розтягнення медіальної колатеральної зв'язки розривів медіального меніска та виникнення проблем з зміщенням колінної чашечки. [6]

Для ідеального обертання від танцівника потребується обертання стегон на 90° , через фізіологічні особливості не всі танцівники можуть розвинути такий кут, тому вони компенсують недостатню зовнішню обертання в колінах і щиколотках. В такі рухах де є згинання коліна наприклад демі-пліє (рисунок 1.2), щоб досягти повороту, а потім випрямляє коліна танцівник теж може компенсувати недостатню амплітуду руху, створюючи крутний момент в коліні, збільшуючи ризик пошкодження меніска, медіальної зв'язки та пателлофеморальне ушкодження.

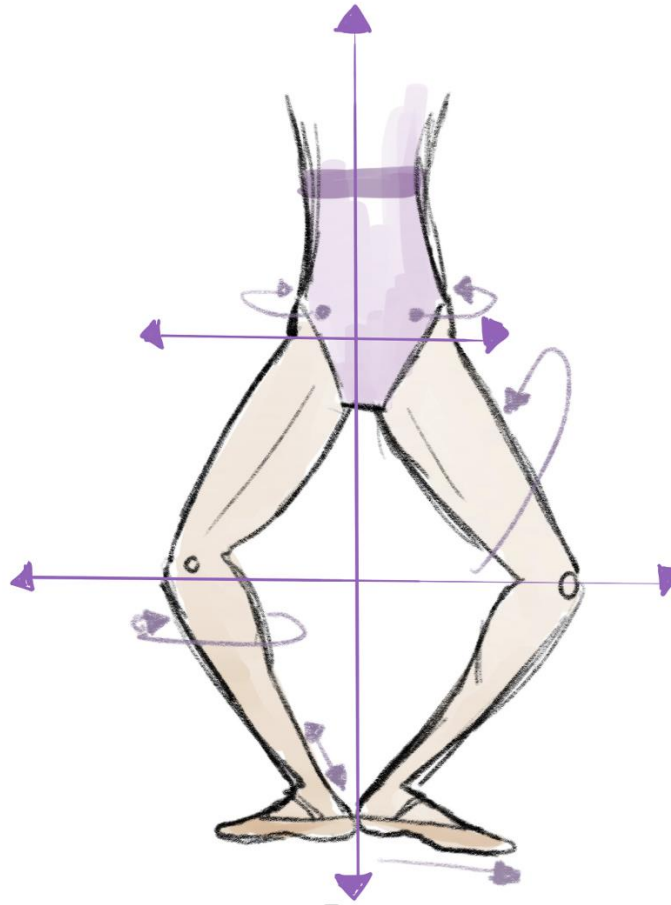


Рисунок 1.2 – Демі-пліє

Важливо зазначити що амплітуда руху обертання ноги у танцівників професійного рівня має велику амплітуду, враховуючи анатомічні особливості танцівника показники можуть різнитися.

Професійні артисти балету демонструють середній функціональний зовнішнє обертання ноги $133,6^\circ$. Однак, особливо в класичному балеті, ТО стало пошуком досконалості з танцівниками, які намагаються досягти ідеального загального зовнішнє обертання ноги кута 180° між двосторонніми поздовжніми осями, на сисунці зображені приклад цих позицій. Рисунок 1.3 У спробі досягти ідеальних 180° багатьом танцюристам доводиться форсувати суглоби або використовувати компенсаторні механізми.

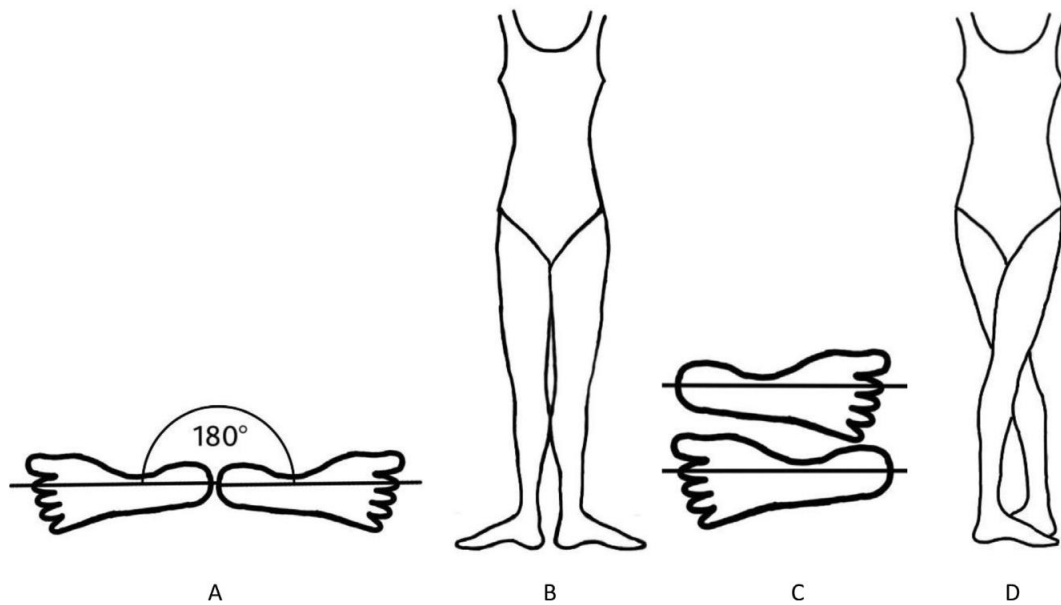


Рисунок 1.3 - «Ідеальна» позиція в класичному балеті 1-й (А + В) і 5-й (С + D) позиції класичного балету.

При спробі досягти ідеальної позиції можливі три різні можливості компенсації або форсування: поперековий гіперлордоз, форсована зовнішня ротація великогомілкової кістки («закручування коліна») та гіперпронація відведення стоп. Стверджується, що ці механізми призводять до пошкоджень у кінетичному ланцюзі.

Дослідження показують що різні танцювальні напрями потребують різної фізичної підготовки, та різну гнучкості.

Негус та ін. [62,23] показали, що поганий динамічний контроль функціонального зовнішнього обертання та компенсованого обертання у допрофесійних танцівників балету був пов'язаний із тяжкістю (надмірним) травмами та травмами в анамнезі у 100% танцюристів.

Особливо в класичному балеті найчастіше використовується 5-та позиція (рис. 1.3). Але в розглянутих статтях оцінка ротації в основному була зосереджена на 1 позиції та на статичних вимірюваннях, важливо проводити також вимірювання позицій зі схрещеними ногами, таких як 5-

та позиція, і динамічної оцінки за допомогою пліє та стрибків. Компенсація в 5-му положенні характеризувалася більшою зовнішньою ротацією нижньої кінцівки майже на 20° порівняно з 1-м положенням. Крім того, у 5-му положенні танцюрист може фіксувати п'яту передньої стопи на передній частині задньої ноги, що дозволяє підтаранним структурам досягти більшої гіперпронації та більшої зовнішньої ротації в коліні порівняно з 1-м або іншими відкритими позиціями.

Аналіз динамічного захоплення руху коліна показав, що, незважаючи на повне розгинання коліна танцюриста, стегно та гомілка не рухаються як один сегмент у зовнішній ротації ноги, як передбачалося раніше. Дослідження вказують на те, що коліно не захищене від зсувних зусиль у заблокованому стані. Прагнення танцюриста до ідеального загального ТО вимагає інтенсивних, річних тренувань для досягнення необхідних коригувань у суглобах і м'яких тканинах.

Варто при обстеженні вимірювати діапазон рухів у суглобі. З цього приводу при профілактиці травм і плануванні тренувань слід враховувати як фенотип танцюриста (наприклад, моніторинг пасивного діапазону рухів суглобів тощо), так і (динамічні) кінематичні дані (наприклад, захоплення руху). Різниця між підсумковим вимірюванням діапазону руху та «ідеальна зовнішня ротація» у 180° може бути використана як орієнтир для оцінки, профілактики, лікування та реабілітації (надмірного) травм, пов'язаних з ротацією, враховуючи анатомічні варіації танцюриста. . Активні зміщені міри під час перевірки стану здоров'я або тестування можуть бути використані для перевірки більшої ймовірності травми, використовуючи різницю між функціональним ротацією і загальним активною ротацію як орієнтир для окремих танцюристів, використовуючи гоніометр.

Різниця між функціональним ротацією і загальним активною ротацію, ці значення може попередити тренера про вжиття профілактичних заходів, таких як утримання від певних позицій під час

тренування, якщо не виконано всі необхідні критерії для окремого танцюриста. Нейропсихологічний аспекти, тобто постійна мотивація, перфекціоністські тенденції та зовнішній тиск, для досягнення ідеального руху 180°, а також визнання того, чому травми виникають через неправильне рух на практиці, повинні бути обговорені як частина профілактики травм. [23]

1.2 Застосування засобів фізичної терапії

Основною задачею фізичної терапії є відновлення працездатності танцівника після травми, шляхом застосування терапевтичних вправ (ТВ).

При даній травмі застосовуються такі методи ТВ, на тренажерах, у воді, кріотерапія, масаж та нервово-м'язову стимуляцію.

Принцип ґрунтується на теоріях адаптації людини до навантажень, людина отримуючи більше навантаження ніж зазвичай, починає адаптуватися до підвищених вимог. К М Khan, А Scott обґрунтував вплив навантаження на функцію регенерації кістки, так і на ремоделювання і загоєння тканин, у літературі цей процес позначений поняттям як механотрансдукція.

Механотрансдукція описує клітинні процеси, які транслюють механічні стимули в біохімічні сигнали, тим самим дозволяючи клітинам адаптуватися до їх фізичного оточення. Впливаючи позитивно на сухожилля, м'язи та суглобового хряща. Таким чином даючи дозовані і циклічні навантаження ми впливаємо на процес регенерація та адаптації організму. [9]

Профілактика пошкоджень зв'язок і менісків у танцюристів подібна до реабілітаційного режиму при травмах нижньої кінцівки від надмірного навантаження. [6]

Загальні рекомендації вказують на те, що ранні рухи, кріотерапія і реабілітація під наглядом, яка включає ТВ та нервово-м'язову стимуляцію, пропонують найпереконливіші докази для лікування цих травм. [10]

Метою програми, це відновлення балансу гнучкості та сили м'язів тканин нижньої кінцівки, та виправити неправильну форму.

Зміцнення медіального широкого м'яза та аддукторів під час розтягування бічних м'язів ніг допоможе збалансувати м'язи, які є динамічними та вторинними стабілізаторами коліно. Тим самим зменшить ризик отримання травми меніска та ЗКС. Виворотні позиції слід робити за рахунок стегон, а не коліна та гомілковостопного суглоба, якщо не виходить розвинути необхідну амплітуду, через анатомічні особливості, тоді варто обмежити виворотність до оптимальної позиції, нехтуючи правила, за ради зменшення ризику отримання травми.

Під час реабілітації та профілактики не можна нехтувати нервово-м'язовою підготовкою та пропріоцепцією. Тренування нервово-м'язової системи зменшує частоту травм, підвищуючи усвідомлення спортсменом правильного положення приземлення та підвищуючи динамічну стабільність коліна. [6]

Для танцюристів з анатомічними аномаліями корисно надмірне зміцнення широкого медіального косого м'яза та розтягування клубово-гомілкової смуги, підколінних сухожилів і чотириголового м'яза. Зміцнення найкраще виконувати за допомогою вправ замкнутого кінетичного ланцюга в обмеженому діапазоні згинання коліна. Ізотонічні вправи повної дуги, як правило, не рекомендуються через високі сили компресії надколінника.

Після травми танцюристи зазнають як фізичної, так і емоційної невдачі. Адаптація заняття допомагає танцюристам зберігати кондицію та навчитися правильній техніці під час відновлення після травми. Заняття складається з лікувальної гімнастики та навчання техніці для досягнення як художніх, так і реабілітаційних цілей. Фізичний терапевт та тренер повинні планувати заняття разом. Терапевтична розминка, вправи, специфічні для травм, і правильна заминка є ключовими елементами кожного заняття. В емоційному плані танцюристи сприймають заняття як шанс вдосконалитися. Це знімає емоційну напругу від невиконання вправ і може запобігти передчасному поверненню до танцю, що може призвести до рецидиву травми. [6]

Оптимальне навантаження працює через різні клітинні та нейронні механізми, щоб викликати широкий спектр змін. Маніпуляція змінними навантаженнями може мати глибокий вплив на природу, структуру та функцію ширшої нервово-рухової системи.

Тимчасові характеристики, такі як швидкість навантаження, також виявляються критичними у визначенні терапевтичних ефектів. Доведено, що швидкі рухи, такі як стрибки та біг, створюють більший стимул для збільшення щільності та міцності кісток порівняно з аналогічними загальними навантаженнями, які застосовуються повільніше.

При прогресуванні реабілітації слід приділяти увагу сприянню структурної та нейронної адаптації. Оскільки тканини адаптуються до змін своїх механічних властивостей у відповідь на навантаження, сенсорна інформація, яка надходить під час руху, також змінюватиметься, спонукаючи центральну нервову систему (ЦНС) адаптуватися до цих змін. Теорія Байєса припускає, що ми постійно порівнюємо прогнозований рух із фактичним рухом і вносимо відповідні корективи, коли вивчаємо незнайому задачу або заново вивчаємо задачу в дещо іншому контексті.

Коли рух стає більш звичним, розрив зменшується, а свобода рухів збільшується, що характеризується плавним скоординованим рухом. Зважаючи на це, недостатньо ізолювати наше мислення від прогресивного збільшення величини навантаження в міру адаптації тканини, але також враховувати зміни в швидкості та напрямку цього навантаження, щоб полегшити рухове навчання та розвинути відповідну скоординовану тканину. взаємодія, необхідна для ефективного руху.

Змінне навантаження може бути ефективним трьома способами. По-перше, невеликі варіації у величині, напрямку та швидкості навантаження можуть служити для забезпечення певного ступеня захисту тканин від стресу від повторюваного навантаження. По-друге, невеликі зміни в навантаженні можуть сприяти більшому механотрансдуктивному ефекту через ширшу стимуляцію механорецепторів і запобігання акомодатції; феномен акомодатції добре відомий для ряду інших подразників, таких як температура, тиск і світло. Нарешті, змінні сили розтягування, стиснення та кручення можуть сприяти створенню міцнішого біологічного каркасу, який краще витримують ряд типів навантажень.

Зв'язки краще реагують на змінне навантаження. Для досягнення відповідної стимуляції доступних механорецепторів і подальшого відновлення функції необхідна маніпуляція змінними навантаження в усіх положеннях і діапазонах суглобів. Подібним чином функція м'язово-сухожилкової одиниці модулюється за допомогою точного контролю м'язової активності відносно сухожилля. жорсткість для сприяння ефективному і накопиченню та вивільненню енергії. Докази свідчать про те, що ефективність ексцентричних вправ при тендинопатії може бути

бути пов'язана зі змінним характером навантаження, пов'язаного з цим типом тренування. Функцію м'язово-сухожилкової одиниці можна додатково покращити шляхом маніпулювання змінними навантаження, такими як сили прискорення/уповільнення, навантаження на стиснення та

розтягування, які сприяють балансу між м'язовою активністю та ригідність сухожиль. Це опосередкування м'язової діяльності засвоєне рухове завдання, яке контролюється за допомогою нервових механізмів.

Таким чином, оптимальне навантаження для специфічної адаптації має враховувати інтеграцію всієї нервово-рухової системи. Щоб завантаження було оптимальним, це має бути спрямований до відповідних тканин і поступово прогресувати за величиною, напрямком і швидкістю. Мета полягає в тому, щоб визначити та підвищити оптимальний рівень складності руху, який забезпечує значний механічний і нейронний стимул, одночасно запобігаючи поганій якості, жорстким рухам або надмірному перевантаженню.

Традиційно вважається, що сила та кондиція існують лише під час тренувань здорового спортсмена, тоді як реабілітація призначена для спортсмена, який отримав травму. Після того, як спортсмен завершує свою реабілітацію після травми зі спортивним тренером та/або спортивним фізіотерапевтом, вони часто переходять до тренерів з силової підготовки та підготовки, щоб відновити свої «тренування у вагових залах» і знову інтегруватися в команду. Тренер з силової підготовки та кондиційного тренування, проконсультувавшись зі спортивним тренером та/або спортивним фізіотерапевтом, використовує розуміння правильної техніки та застосування кількох типів вправ, щоб розробити програму підготовки спортсмена, який реабілітується, до змагань.

Періодичне повторне оцінювання спортсмена, а також програми та її результатів може надати фізіотерапевту необхідну інформацію, необхідну для маніпулювання різними змінними програми тренування для досягнення бажаних цілей. Розробляючи програму для спортсмена, слід звернути увагу на конкретні принципи підготовки. Спортивний фізіотерапевт повинен враховувати фазу реабілітації, на якій знаходиться спортсмен, який реабілітується, при виконанні такої програми. Конкретні

параметри програми, такі як сила, потужність, витривалість і гіпертрофія, також повинні бути ретельно розглянуті та спрямовані під час планування програми.

Наприклад, підготовка футбольного лайнмена на останніх етапах реабілітації повинна наголошувати на вибуховій силі у виконанні дій, які тривають 7-10 секунд з 20-60 секундами часу відновлення, щоб найкраще відтворити вимоги спорту.^{7,8} На попередніх етапах на етапах реабілітації може виникнути необхідність у виправленні певних порушень, таких як м'язовий дисбаланс, які можуть сприяти травмі.⁹⁻¹² Нездатність спортсмена, який реабілітується, виконати конкретне завдання, можна визначити за допомогою різних заходів (само-звіт, вимірювання на основі порушення, біо-психо-соціальні та/або результативні показники). Здатність людини належним чином функціонувати відбувається вздовж континууму, і тому вона повинна включати численні вимірювання. Безперервна оцінка повинна включати суб'єктивний звіт про функціональні здібності, спостереження та дослідження порушень, а також тестування функціональної ефективності, якщо це необхідно. Функціональне тестування продуктивності раніше визначалося як використання різноманітних фізичних навичок і тестів для визначення (1) здатності людини брати участь у спорті, професії, відпочинку на бажаному рівні або повернутися до участі безпечним і своєчасним способом без функціональних обмежень і (2) здатність людини рухатися в трьох площинах руху. Функціональна продуктивність оцінюється за допомогою нетрадиційних (наприклад, за межами ручних м'язів і діапазону рухів)

Тестування, яке надає якісну та кількісну інформацію, пов'язану зі спеціальними рухами, пов'язаними зі спортом, фізичними вправами та професіями. Комплексний підхід до оцінки може бути використаний не лише для оцінки спортсмена, який реабілітується, та його спортивних вимог, але й для оцінки успішності впровадженої програми. Якщо під час

тестування визначено, що певні параметри програми (наприклад, функціональні рухи, сила, потужність, витривалість та/або гіпертрофія) мають недоліки у реабілітованого спортсмена, програма може бути змінена, щоб виправити ці недоліки.

Обмеження, продемонстровані в основних моделях рухів вимагають покращення перед тим, як робити акцент на силових тренуваннях. Оскільки нещодавно було висловлено припущення, що оцінка загальної функціональної здатності індивіда є багатофакторною, повний опис функціональної оцінки виходить за рамки цього клінічного коментаря. Для отримання додаткових пропозицій щодо здійснення оцінки спортсмена, читач перенаправляється в іншому місці.

Параметри програми традиційного навчання спеціальне тренування м'яза або групи м'язів для досягнення бажаних цілей збільшення сили, потужності, витривалості та гіпертрофії є першорядним.

Тренування м'язової продуктивності, включаючи силу, потужність і витривалість, вимагає різної розробки програм і вимагає варіативності в приписах вправ. Силове тренування зазвичай передбачає навантаження інтенсивність 80-100% від максимальної ваги, яку людина може підняти за одне повторення (1 ПМ), використовуючи приблизно від 1 до 6 повторень. Силове тренування, на з іншого боку, вимагає основного компонента швидкості руху. Тому, оскільки швидкість обернено пропорційна кількості піднятого вантажу, вантаж повинен бути відносно легшим, ніж вантаж, який використовується в силових тренуваннях, щоб досягти необхідної швидкості. Однак силові тренування вимагають міцної основи.

У той час як силові та силові тренування можуть вимагати подібних компонентів тренувань, тренування на витривалість є досить унікальним. Тренування на витривалість може включати багато методів (кругове тренування тощо), але загальною темою є велика кількість повторень із меншими навантаженнями. Відносне співвідношення роботи до

відпочинку є найнижчим серед основних трьох параметрів продуктивності м'язів. Тренування на витривалість може бути методом досягнення тренування гіпертрофії, оскільки для тренування гіпертрофії пропонується помірне навантаження та діапазон повторень 8-12.

Залежно від статусу травми, чи була задіяна операція та обмежень, пов'язаних із відновленням, тривалість цих фаз буде різною. Є деякі спільні характеристики, цілі, запобіжні заходи та критерії для переходу до наступних фази.

Розробка програми тренувань з урахуванням потреб травмованого спортсмена. Аналіз потреб програми тренувань Щоб належним чином розробити програму реабілітації для пацієнта та спорту, слід провести аналіз потреб.³⁶ Виконання комплексного аналізу.

Компоненти аналізу потреб включають загальний біомеханічний аналіз виду спорту, в якому бере участь спортсмен, що реабілітується, аналіз джерел енергії, які використовуються в спорті, а також аналіз загальних місць ушкоджень і моделей для спорту.

Крім того, відповідний фізіологічний аналіз дозволяє клініцисту розробити програму, яка стосується конкретних вимог до сили, діапазону рухів, гнучкості, потужності, витривалості та швидкості для будь-якого виду спорту. біомеханічний аналіз, щоб вибрати тренувальну діяльність, яка розвиває спортсмена найбільш характерним для виду спорту способом. Специфіка тренування є основою як функціональних, так і силових програм тренувань.

Оцінка сильних і слабких сторін кожного реабілітованого спортсмена може бути складною справою. Як зазначалося раніше, правильна оцінка функціональної спроможності спортсмена є багатофакторною та включає численні змінні.

Вибір фізичних вправ є критично важливим принципом програми, який повинен враховувати клініцист. Багатосуглобові вправи — це вправи, які залучають багато груп м'язів в одну вправу.¹⁸ Приклади багатосуглобових вправ включають присідання, станову тягу, прибирання, жим лежачи та поштовхи. Як правило, ці вправи виконуються першими під час тренування, тому що вони найбільш виснажливі, а також тому, що їх найбільше рекомендують для збільшення сили м'язів і кісток.¹⁸ Інший тип вправ відомий як додаткові або ізолюючі вправи.

Приклади ізолюючих вправ включають фронт підйоми, бічні підйоми та розгинання колін. Оскільки ці ізолюючі вправи в основному є вправами для одного суглоба в одній площині, вони є гарним вибором для нетренованого або недосвідченого спортсмена. Зрештою, однак, досвідченому спортсмену для досягнення успіху знадобиться кілька багатосуглобових вправ у своїй програмі.

Завдання різних засобів фізичної терапії має враховуватися з характером перебігу, репаративних процесів, пошкоджень тканин і завданнями, що стоять на певному етапі і періоді відновлення, а також з урахуванням індивідуальної реакції організму спортсмена.

Ґрунтуючись на даних спеціальної науково-методичної літератури вітчизняних і закордонних авторів, сформовано комплексні групи засобів фізичної реабілітації:

Комплекс засобів, спрямованих на відновлення рухової функції травмованої нижньої кінцівки. Найважливішим засобом фізичної реабілітації є ТВ, застосування яких покликане сприяти:

- поліпшенню крово- та лімфообігу, а також тканинного обміну в ділянці пошкодження;
- посиленню репаративних процесів у пошкоджених тканинах нижньої кінцівки;

- при необхідності збільшенню обсягу рухів у суглобах травмованої кінцівки;
- зміцненню м'язово-зв'язкового апарату травмованої кінцівки та хребта;
- відновлення навичкам ходьби;
- підвищенню функціонального стану організму в цілому.

З додаткових комплексних заходів фізіотерапевтичних процедур, (магнітотерапія, електроміостимуляція), різних видів масажу, гідрокінезотерапії, механотерапії сприятиме прискоренню процесів регенерації та відновлення рухової функції.

Комплекс засобів, спрямованих на відновлення психологічної стійкості танцівником. Засоби психологічної реабілітації необхідно використовувати протягом усього відновного процесу з метою прискорення нормальної психологічної адаптації танцівником до нової життєвої ситуації, адекватного сприйняття танцівником комплексу заходів фізичної реабілітації. [3,11]

Додатковим методом терапії може виступати Кінезіотейпування (КТ), дослідження показують що даний метод впливає на декілька функцій. Використовується для лікування широкого спектру захворювань і травм опорно-рухового апарату, а також неврологічних і лімфатичних розладів і для спортивної реабілітації. Це пов'язано з характеристиками стрічок, розроблених Kenzo Kase. Покращуючи кровообіг, нормалізуючи м'язовий тонус, активізуючи лімфатичну систему, перенаправляючи роботу фасцій, зменшуючи біль і коригуючи положення суглобів, КТ може підтримувати природні процеси одужання організму пацієнта.

КТ має різні ефекти залежно від використовуваного методу розтягування та тейпінгу, і ці ефекти включають:

(1) зменшення набряку, пригнічення болю та покращення кровотоку та лімфатичного дренажу.

(2) стимуляція пропріорецепторів у шкірі, м'язовій тканині та суглобовій капсулі та тим самим покращення пропріорецепції та балансу.

(3) полегшення м'язів, зменшення м'язової втоми та підвищення продуктивності рухів.

Незважаючи на те, що було продемонстровано, що застосування КТ має позитивний вплив на полегшення болю, корекцію постави і лімфоток, його вплив на пропріоцепцію та рівновагу травмованого коліна все ще залишається суперечливим.

Висновки до розділу 1

Поширеність травматизму ЗКС різниться від танцювального стилю, та на пряму колективу, професійний чи аматорський, ця травма погіршує рівень життя, знижуючи ефективність, або унеможлиблює подальшу роботу чи виступи на змаганнях, на період відновлення.

Поширеною травмою є розтяг 1 та 2 ступеня ЗКС, тому програми фізичній терапії зосереджена на цих ступенів, важливо приділяти профілактичним методам щоб запобігти травмуванню. Програм відновленню не сильно відрізняється від спортсменів, проте потрібно враховувати особливості специфіки, це дасть більш ефективно будувати програму відновлення.

Фізична терапія відіграє важливу роль, при травмі, даючи змогу продовжувати займатися танцями, покращуючи рівень життя.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Методи дослідження

Задля вирішення поставлених у кваліфікаційній роботі завдань було обрано наступні методи дослідження:

- аналіз та узагальнення даних сучасних науково-методичних літературних джерел;
- Методи дослідження порушень на рівні структури та функції за МКФ
- Методи дослідження обмежень на рівні активності та участі за МКФ

2.1.1 аналіз та узагальнення даних сучасних науково-методичних літературних джерел

Вивчення та аналіз літератури вітчизняних та закордонних авторів проводився більшою мірою в мережі Інтернет та бібліотеці НУФВСУ. Проводили аналіз матеріалів, що увійшли до баз PubMed, MedLine, Cochrane, PEDro, AAOS, матеріали видавництва Elsevier та статті в рецензованих вітчизняних журналах з травматології та ортопедії. У процесі дослідження даної теми було вивчено багато наукових робіт різних авторів, які розглядали клінічні особливості застосування фізичної терапії при травмах колінного суглоба у танцівників, спрямовані на досягнення пацієнтом максимальної функціональної незалежності.

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

Всього список використаних джерел літератури налічує 61 найменування, з них 48 – англомовних джерел.

2.1.2 Методи дослідження порушень на рівні структури та функції за МКФ

Оцінка клінічного стану хворих з ушкодженням ЗКС традиційно проводиться з обліком двох основних факторів: больових відчутті і функціональних можливостей ураженого суглоба й нижніх кінцівок у цілому.

Застосовані у дослідженні методи клініко-інструментального обстеження відповідають основним компонентам МКФ (таблиця 2.1)

Параметри оцінки болю в функціональних положеннях представлені у (таблиці 2.2)

Таблиця 2.1 – Схема обстеження спортсменів із травмами колінного суглоба, відповідно до МКФ

Функція	АКТИВНІСТЬ ТА УЧАСТЬ
- шкала болю (ВАШ)	- Шкала The Lysholm Knee Scoring Scale
- гоніометрія	- Оцінка якості життя, пов'язаної зі здоров'ям
- рухові тести	- опитувальник SF-

Оцінка больового синдрому за шкалою ВАШ. Найбільш простою, зручною і широко використовуваною в повсякденній практиці шкалою, яка оцінює «важкість» болю, є візуальна аналогова шкала болю, приставлені на рисунок. 2.1.

Шкала являє собою пряму лінію довжиною 10 см. Пацієнту пропонується зробити на лінії відмітку, що відповідає інтенсивності болю. Початкова точка лінії позначає відсутність болю – 0, потім йде слабкий, помірний, сильний, кінцева – нестерпний біль – 10. Відстань між лівим кінцем лінії і зробленої відміткою вимірюється в міліметрах.



Рисунок 2.1 – Шкала ВАШ

Гоніометрія (вимір амплітуди активних та пасивних рухів).

Мета – оцінити обсяг рухів у колінному суглобі. Вимірювання проводилося за допомогою кутоміра в положенні лежачи на животі, спортсмен згинає нижню кінцівку в колінному суглобі спочатку активним рухом, потім за допомогою верхніх кінцівок – оцінюється ступінь згинання у градусах. Максимальне значення активного згинання в колінному суглобі становить 130-135°, пасивного - 150 °

Таблиця 2.2 – на Параметри оцінки болю в функціональних положеннях

Параметр	Визначення	Бали
1. Біль або дискомфорт під час нічного відпочинку	Ні	0
	Тільки під час руху або в певних положеннях	1
	Без руху	2
2. Тривалість ранкової скутості або болю після вставання	Ні	0
	Менше 15 хв.	1
	Більше або дорівнює 15 хв.	2
3. Тривале стояння протягом 30 хвилин посилює біль	Ні	0
	Так	1
4. Біль при ходьбі	Ні	0
	Тільки через деякий час	1
	Біль на початку руху	2
5. Біль або дискомфорт в положенні сидячи протягом двох годин	Ні	0
	Так	1

Рухові тести. Їх мета полягає в оцінці рівня відновлення пошкодженої кінцівки, сили м'язів, координаційних здібностей, та загальної працездатності. При виборі тестів враховувалися функції уражених сегментів кінцівки, змістовним компонентом методики розвитку пропріоцепції та сили. Під час дослідження приводились такі тести що визначають швидкісно-силові здібності танцівників та стабільність, колінного суглобу.

Проба Ромберга: Даний тест використовується для оцінювання статичної координації, в даному випадку використовується складна його варіація, виконується у 3-х положеннях. Існують три варіації тесту; проста,

ускладнена і складна, головною задачею тесту це встояти в тестовому положенні, максимальну кількість часу. В даній роботі використовується складна версія тесту. (Рисунок. 2.2)

Приймається вихідне положення стоячи на одній нозі без взуття, друга нога зігнута в коліні вперед і доторкається підошвою стопи до колінного суглобу опорної ноги, руки вперед, пальці рук розставлені, очі закриті.

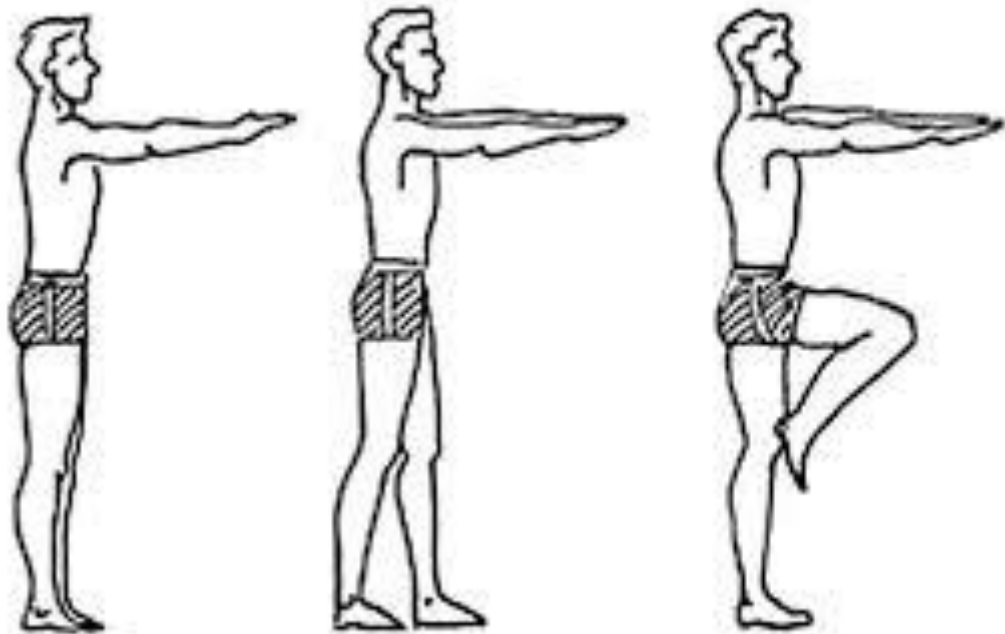


Рисунок 2.2 – Проба Ромберга

Оцінюється максимальна кількість секунд, у якому танцівник може утримати вихідне положення, не порушуючи балансу окремо на травмованій та здоровій кінцівці з відкритими та закритими очима. Проводили для оцінки загального стану пропріоцептивних здібностей та вестибулярного апарату, тому при проведенні тесту обмежилися 1 хвилиною. Якщо протягом 1 хвилини пацієнт здатний стояти нерухомо в даному положенні, це говорить про хороше функціонування вищезгаданих систем.

Тест відтворення позиції. Суть тесту полягає у відтворенні заданих значень згинання колінного суглоба. Спочатку спортсмену пасивно згинають кінцівку на 30 °, 45 ° і 60 °. Потім йому необхідно повторити задані кути самостійно. Тест проводиться окремо з відкритими та закритими очима. Оцінюється величина відмінності у градусах між початковим значенням та відтвореним.

Тест висувної шухляди: мета цього тесту, оцінка руху між стегною кісткою і великогомілковою кісткою, знаходиться в межах норми чи ні. Це вимірює цілісність ПХЗ, яка запобігає вислизанню гомілки вперед під стегною кісткою.

Виконання тесту: виконується, коли пацієнт лежить на спині, коліно зігнуте під кутом 90 градусів, а ступня рівно стоїть на столі.

ФТ захоплює проксимальну гомілку трохи нижче плато великогомілкової кістки або лінії гомілково-стегнового суглоба і намагається перевести гомілку вперед.

Про що свідчать результати: Надмірний рух великогомілкової кістки під стегною кісткою свідчить про те, що ваш ПХЗ може бути пошкодженою або розірваною. [12]

Тест задньої шухляди: мета цього тесту оцінює стабільність ЗХЗ . Ця зв'язка запобігає вислизанню гомілки назад під стегнову кістку.

Як і у випадку з тестом на передню шухляду, це робиться для того, щоб оцінити, чи є рух великогомілкової кістки по відношенню до стегнової кістки нормальним чи ні.

Виконання тесту: виконується, коли пацієнт лежить на спині, коліна зігнуті під кутом 90 градусів і нахилені назовні під кутом 45 градусів. Ваша нога рівно стоїть на столі.

ФТ береться за передню частину гомілки трохи нижче коліна та постійно натискає на неї.

Про що свідчать результати: Якщо великогомілкова кістка рухається назад понад норму, це свідчить про розрив або травму ЗХЗ. [13]

Вальгусний стрес-тест: або також відомий як абдукційний стрес-тест, проводиться для визначення ушкодження МКЗ. Це включає перевірку будь-яких проміжків між великогомілковою та стегновою кістками на внутрішній стороні колінного суглоба. (Рисунок. 2.3)



Рисунок. 2.3 - Вальгусний стрес-тест

МКЗ стабілізує внутрішнє коліно та запобігає його розсуванню всередину. Він також захищає його від ударів із зовнішнього боку коліна.

Виконання тесту: коли пацієнт лежить на спині, а коліно зігнуте під кутом 30 градусів. Щоб розташувати його в оптимальному положенні, під коліно можна покласти валик.

Один з варіантів проведення цього тесту це із прямим коліном і рівно покладеною ногою на стіл. Щиколотку тримаємо однією рукою, а іншою –

зовнішню частину стегна. Потім м'яко, але сильно тиснем витягаючи щиколотку назовні.

Вальгус колінного суглоба при 0° – разом із МКЗ напружується медіальна капсула суглоба коліна, ПХЗ і ЗХЗ .

Вальгус колінного суглоба 30° - МКЗ є основним стабілізатором у цьому положенні, і тому це первинна оцінена структура. Медіальна капсула суглоба також напружена в цьому положенні.

Які результати свідчать: Розрив MCL передбачається, якщо колінний проміжок у внутрішній частині суглоба більший, ніж зазвичай (порівняно з іншим коліном). У деяких випадках може бути чутний «стукіт». [14]

Варусний стрес-тест: або аддукційний стрес-тест, оцінює стабільність ЛКЗ. Ця зв'язка стабілізує зовнішню частину коліна та запобігає її розсуванню назовні. Це також захищає його від ударів з внутрішньої сторони коліна. Цей тест оцінює ЛКЗ до пошкодження, перевіряючи наявність будь-яких проміжків між великогомілковою та стегновою кістками на зовнішній стороні колінного суглоба. Рисунок 2.4



Рисунок 2.4 - Варусний стрес-тест

Виконання тесту: як і вальгусний стрес-тест, цей тест виконується, коли ви лежите на спині, а коліно зігнуте під кутом 30 градусів. Для підтримки під коліно можна покласти валик.

Вальгусний стрес-тест також можна виконувати, коли коліно випрямлено, а нога рівно поставлена на стіл. Щиколотку тримаємо однією рукою, а іншу кладе на внутрішню сторону коліна. Потім робим сильний, але обережний тиск, втягуючи щиколотку всередину.

Про що свідчать результати: якщо колінні щілини на зовнішній частині колінного суглоба більші за норму, це свідчить про пошкодження ЛКЗ. Також може бути чутний «стукіт». [15]

2.1.3. Методи дослідження обмежень на рівні активності та участі за МКФ

Шкала The Lysholm Knee Scoring Scale («Оцінна 100-бальна шкала хірургії хрестоподібних зв'язок колінного суглоба»), включала оцінку таких показників, як кульгавість; навантаження на ОК; нестабільність у колінному суглобі, біль, випіт у суглобі; гіпотрофія м'язів стегна (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3 - Оціночна шкала Lysholm Knee Scoring Scale

Хромота (5)	Бали
Немає	5
Легка або періодична	3
Тяжка і постійна	0
Підтримка (5)	
Жодної	5
Милиці або трость	2

Вага тіла неможлива	0
Блокування (15)	
Немає	15
Відчуття зайвого, немає блоку	10
Блокування періодично	6
Блокування часто	2
Суглоб блокований при огляді	0
Нестабильність (25)	
Ніколи не було	25
Рідко при сильному навантаженні	15
Рідко при звичноому навантаженні	10
Часто при звичноому навантаженні	5
Кржен крок	0
Набряк (10)	
Немає	10
Після важкого навантаження	6
Після побутового навантаження	2
Постійно	0
Біль(25)	
Постійний	0
Сходи (10), підйом чи спуск	
Не порушені	10
Слабко порушені	6
Крок за деякий час	2
Неможливі	0
Присідання (5)	
Можливе	5
Слабко порушено	4
Можливо не нижче 90°	2
Неможливе	0

Для оцінювання якості життя, пов'язаного зі здоров'ям учасників дослідження, використовували опитувальник SF-36.

Анкета оцінки якості життя SF-36 виявляла рівень фізичного та психологічного здоров'я спортсменів. Анкета складалася з 36 питань, що були згруповані у 8 шкал: фізичне функціонування; рольове функціонування, зумовлене фізичним станом; інтенсивність болю та її вплив на здатність займатися повсякденним діяльністю, включаючи роботу по дому та поза домом; загальний стан здоров'я; життєва активність; соціальне функціонування; рольове функціонування, зумовлене емоційним станом; психічне здоров'я. Ці 8 шкал були розподілені та входили до 2 підсумкових показників анкети: фізичне здоров'я (PH) та психологічне здоров'я (MN).

2.1.4 Методи математичної статистики

Для математичної обробки числових даних кваліфікаційної роботи використовувались методів варіаційної статистики.

Аналіз відповідності виду розподілу кількісних показників закону нормального розподілу перевіряли за критерієм Колмогорова-Смірнова.

Більшість показників відповідали закону нормального розподілу на всіх етапах дослідження. Для кількісних показників, які мали нормальний розподіл, визначали середнє значення та середня помилка середнього арифметичного (m).

З метою оцінки значущості різниці, при наявності нормального розподілу результатів досліджень, використовували t-критерій Стьюдента для парних вибірок.

Математична обробка числових даних кваліфікаційної роботи виконувалась у Microsoft Excel та за допомогою прикладної програми SPSS.

2.2 Організація дослідження

Дослідження проводили в 4 етапи протягом 2022–2024 рр.

На першому етапі (жовтень – листопад 2022 р.) був проведений аналіз сучасних літературних джерел вітчизняних і закордонних авторів з проблеми реабілітації спортсменів із травматичними пошкодженнями КС. Вивчено науково-теоретичні і методичні аспекти фізичної терапії таких пацієнтів, що дозволило визначити загальний стан проблеми, мету, об'єкт і предмет, завдання та методи дослідження, узагальнити принципи побудови алгоритму фізичної терапії.

На другому етапі (грудень 2022 р. – лютий 2023 р.) були опановані адекватні цілям і завданням роботи клінічні методи оцінки стану танцівників. Погоджено терміни проведення досліджень, обґрунтована мета й поставлені конкретні завдання роботи, визначено і проаналізовано вихідні показники клініко-функціонального стану спортсменів із травматичними пошкодженнями КС.

На третьому етапі (березень-серпень 2023 р.) було обґрунтовано алгоритм фізичної терапії для танцівників із ТКС, проведені попередні дослідження й отримані матеріали, що дозволяють об'єктивно оцінити функціональні можливості пацієнтів. Проведено первинну обробку отриманих даних..

На четвертому етапі (вересень 2023 – березень 2024 р.) були завершені дослідження, визначена ефективність розробленого алгоритму

фізичної терапії, проведені аналіз, інтерпретація і узагальнення отриманих результатів, їх обробка методами математичної статистики, здійснене оформлення кваліфікаційної роботи, опубліковані тези за темою кваліфікаційної роботи.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Програма фізичної терапії танцівників після пошкодження зв'язок колінного суглобу

Основний принцип. В результаті пошкодження капсульної зв'язкових структур колінного суглоба часто розвиваються функціональні порушення, які призводять до обмеження рухових можливостей хворих порушуючи їх працездатність,

Загальні принципи. В результаті пошкоджень капсульно-зв'язкових структур колінного суглоба часто розвиваються функціональні порушення, що різко обмежують рухові можливості хворих і порушують їхню працездатність.

Порушення функції можна розділити на кілька груп:

1. Вегетативно-трофічні розлади – набряк тканин, гіпотрофія м'язів, дистрофічні зміни.
2. Больовий синдром (гострий та хронічний біль).
3. Порушення опорної та локомоторної функції (стояння, ходьба, біг, стрибки), симетрії у розподілі навантаження на нижні кінцівки, зниження стійкості, рівноваги та ритму ходьби.

Складаючи програму фізичної терапії при порушеннях стабільності в колінному суглобі, їх рішення зручніше розділити на декілька послідовних етапів, в яких формується одна або декілька специфічних завдань, для відновлення одного або декілька елементів порушеної рухової функції.

При складанні програми в попередньому вигляді спочатку збирається анамнез пацієнта, скарги, наскільки данні порушення впливає на його становище. Виходячи з біомеханічних оцінок наявних функціональних дефектів і від того, наскільки можливе відновлення до норми чи необхідна лише корекція рухової функції, визначається загальний напрямок та мета комплексу відновлювальних заходів – повне або часткове функціональне відновлення (поліпшення), компенсація функціонального або анатомічного дефекту. Потім ставляться завдання, вирішення яких необхідне її досягнення. Наприклад, цілісності зв'язок у суглобі, зміцнення м'язів ураженої кінцівки, відновлення координації рухів, тренування компенсаторних та необхідних професійної діяльності рухових навичок.

Реалізується мультидисциплінарний підхід на всіх етапах реабілітації, для кожного етапу лікування ставиться мета, визначаються завдання та відповідні засоби, уточнюється роль кожного з учасників мультидисциплінарної бригади.

Первинне обстеження пацієнта складається з:

- Оцінка суб'єктивного відчуття болю за візуально-аналоговою Шкалою болю (ВАШ).
- Гоніометрія
- Рухові тести
- Оцінка функціональної здатності нижньої кінцівки Шкала The Lysholm Knee Scoring Scale
- Оцінка якості життя, пов'язаної зі здоров'ям

Встановлення цілей фізичної терапії

Цілю фізичної терапії пацієнтів при пошкодженні ЗКС за МКФ.

соціальної та професійної активності, покращення якості життя (на рівні участі, за МКФ)

Індивідуальні цілі ставилися на основі первинного обстеження пацієнтів та з урахуванням за потреб пацієнта у форматі SMART-формат постановки цілей.

Планування програми фізичної терапії та добір втручань

Структура розробленої методики фізичної терапії танцівників після травми ЗКС включає наступні 2 етапи:

- Функціональний (1-2 тижні)
- Тренувально-відновлювальний (3-8 тижнів)

Методика фізичної терапії у своєму змістовному аспекті включала такі компоненти, як фізичні вправи із застосуванням баланс-тренінгу, силових навантажень, розтягування, масаж.

Фізичні вправи, складаються з підготовчого, основного та заключного розділів.

Підготовчий розділ дозволяє поступово підготувати організм спортсмена до зростаючого фізичного навантаження. Ми проводили розминку, що складається з базових вправ для тулуба і кінцівок, а також ізометричне напруження м'язів гомілки і стегна, щоб активізувати обмінні процеси в організмі і вивести на оптимальний рівень психосоматичний стан танцівника.

Протягом основного розділу здійснюється тренуючий загальний та спеціальний вплив на організм спортсмена. Фізичні вправи підбиралися відповідно до розв'язуваних на цьому етапі завдань, в основному спрямування були спеціальні вправи, переважно орієнтовані на травмовану кінцівку.

Для симетричного розвитку вправи виконувались і здоровою кінцівкою, проте в залежності від функціонального стану та причин травмування, можливе фокусування більше на травмовану кінцівку. На тренувально-відновному етапі вправи були переважно ізометричного характеру і спрямовані на розвиток стійкості нервово-м'язового апарату.

У заключному розділі заняття відбувається поступове зниження навантаження з переходом до рухового спокою. Використовуються вправи, що закріплюють досягнутий раніше лікувальний ефект та вправи на розслаблення. Після зняття імобілізації у заключному розділі заняття проводилися вправи на розтягування м'язів нижніх кінцівок та зв'язкового апарату колінного суглоба із застосуванням методики постізометричної релаксації м'язів. Заняття можна починати відразу після травми і безперервно продовжували до 4 місяців, оскільки за даними різних авторів, процес реабілітації після цієї травми зазвичай займає 4 місяців. Заняття у групі у спортивному залі проходили 60 хвилин, заняття.

Баланс-тренінг для розвитку пропріоцепції у процесі фізичної терапії

Баланс-тренінг є комплексом вправ для розвитку пропріоцепції, рівноваги, координації, що виконуються в нестійких положеннях на підлозі, фітболі, підвісних системах, нестабільних опорах і активізують роботу нервової системи, активних і пасивних стабілізаторів і рецепторів.

Баланс-тренінг після травми з відновлення ЗКС та резекції меніска колінного суглоба включає сукупність форм, засобів, методів фізичної терапії, спрямованих на досягнення максимального відновлення пропріоцепції спортсменів у контексті загального алгоритму відновлення оперованої кінцівки.

Головним завданням баланс-тренінгу було: покращення пропріоцептивної чутливості у ураженій кінцівці та досягнення симетрії обох кінцівок.

Основою методики баланс-тренінгу стала концепція Бернштейна Н.А. про принцип сенсорних корекцій (координації). Сутність координації залежить від узгодженні окремих видів діяльності організму і під час цілісного рухового акта. Бернштейн цей процес описує, як «подолання надмірних ступенів свободи органу, що рухається». Подолання надмірних ступенів свободи, щоб кінематичний ланцюг здійснював потрібний рух, можливо здійснити за допомогою цілеспрямованої роботи у 2-х напрямках:

- Контролю пози та точності довільних рухів;
 - Розвитку координації та балансу при зовнішньому опорі.
- Масаж. У розробленій методиці фізичної терапії після травми ЗКС та меніска колінного суглоба застосовується масаж. Його завдання – навчити спортсменів різним технічним прийомам для самостійного застосування масажу в домашніх умовах.

Таким чином, заняття з розробленої методики фізичної терапії спортсменів після травми ЗКС та меніска колінного суглоба включали заняття терапевтичними вправами, самомасаж для відновлення опороздатності та сили м'язових нижніх кінцівок.

Програма фізичної терапії

Після отримання травми є наявністю больового синдрому, можливим набряклістю суглоба. Поступова даємо навантаження на травмовану кінцівку.

- зменшення больового синдрому.
- зменшення випоту в порожнині суглоба.

- поліпшення тонусу.

Для вирішення поставлених завдань на даному етапі застосовуються фізичні вправи в ізометричному режимі, зокрема, ізометричне скорочення м'язів гомілки та стегна, тобто здійснюється напруження у м'язі без зміни своєї довжини.

Крім вправ для м'язів нижніх кінцівок, також на кожному етапі проводиться комплекс загальнорозвиваючих вправ, який спрямований на всебічний розвиток та активізацію сил організму, що особливо актуально та необхідно проводити в ранньому етапі.

Вправа на розгинання стегна (жим ногами). Рисунок 3.1

Основні м'язи які працюють: квадрицепс, підколінні сухожилля.

Пацієнт повинен відчувати цю вправу на передній частині стегна, а також на передній і задній частинах стегна

Необхідне обладнання: Цю вправу найкраще виконувати, використовуючи еластичну еластичну стрічку зі зручним опором. У міру того як виконувати вправу стане легше, поступово збільшуйте рівень опору. У цій вправі не використовуйте обтяження для щиколоток. Якщо в зал фізичної терапії є відповідні тренажери то цю вправу також можна виконувати на тренажері.

Покрокова інструкція

- Розмістіть центр еластичної стрічки на зводі вашої стопи та тримайте кінці кожною рукою. Ляжте на підлогу, зігнувши лікті.
- Напружте стегновий м'яз ураженої ноги та підтягніть коліно до грудей.
- Зігніть стопу і повільно випряміть ногу прямо перед собою, натискаючи на еластичну стрічку.

- Затримайтеся в цьому положенні на 2 секунди. Розслабтеся і опустіть ногу на підлогу. Повторіть.

Повтори. 3 підходи по 10 разів. 4 до 5 днів на тиждень.

Правильне виконання, протягом вправи тримати живіт напруженим.

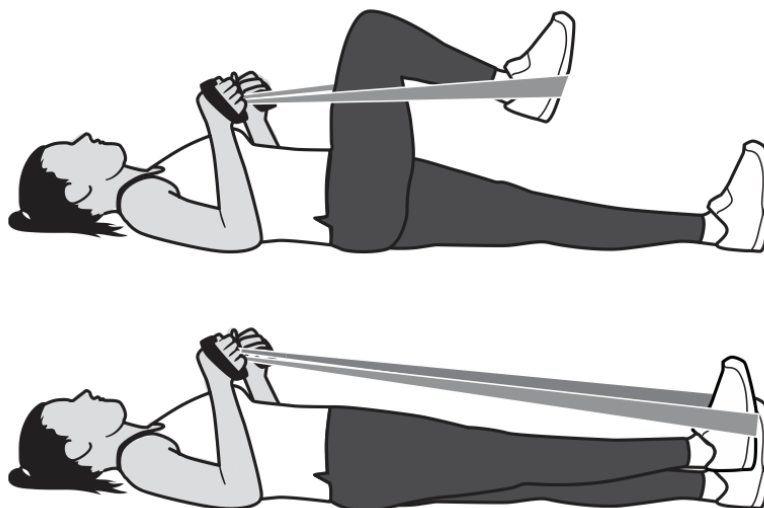


Рисунок 3.1 – Вправа на розгинання стегна (жим ногами)

Приведення стегна. Рисунок 3.3

Основні м'язи які працюють: аддуктори

Пацієнт повинен відчувати цю вправу на внутрішній частині стегна

Необхідне обладнання: коли вправу стане легше виконувати, поступово збільшуйте опір, додаючи вагу щиколотки. Почніть з ваги 1 кг і поступово переходьте до більшого рівня опору, аж до ваги 4 кг.

Покрокова інструкція

- Ляжте на підлогу на бік травмованої ноги, випрямивши обидві ноги.
- Схрестіть неушкоджену ногу перед ушкодженою ногою.
- Підніміть травмовану ногу на 6-8 дюймів від підлоги.
- Затримайтеся в цьому положенні на 5 секунд.

- Опустіть ногу та відпочиньте 2 секунди. Повторіть.

Повтори. 3 підходи по 20 разів. 4 до 5 днів на тиждень.

Правильне виконання. Покласти руку на підлогу перед животом для підтримки.

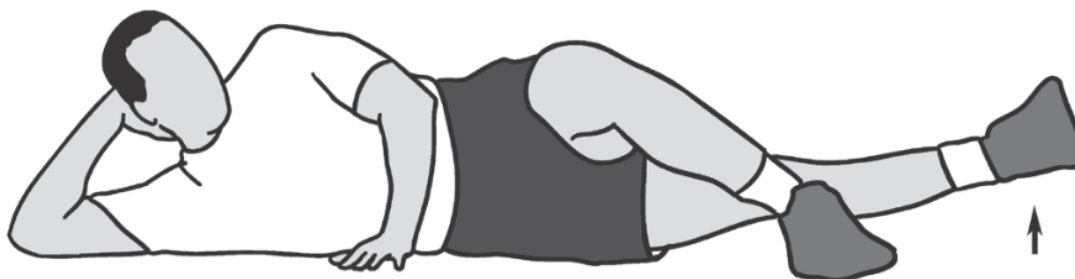


Рисунок 3.2 – Приведення стегна

Відведення стегна. Рисунок 3.3

Основні м'язи які працюють: відвідні, сідничні

Пацієнт повинен відчувати цю вправу на зовнішньому боці стегна та сідниці

Необхідне обладнання: коли вправу стане легше виконувати, поступово збільшуйте опір, додаючи вагу щиколотки. Почніть з ваги 1 кг і поступово переходьте до більшого рівня опору, аж до ваги 4 кг.

Покрокова інструкція

- Ляжте на бік, поклавши травмовану ногу зверху, а нижню зігніть, щоб забезпечити підтримку.
- Випряміть верхню ногу й повільно підніміть її до 45°, тримаючи коліно прямим, але не зафіксованим.
- Затримайтеся в цьому положенні на 5 секунд.
- Повільно опустіть ногу і розслабте її на 2 секунди. Повторіть.

Повтори. 3 підходи по 20 разів. 4 до 5 днів на тиждень.

Правильне виконання. Не обертати ногу, намагаючись підняти її вище.



Рисунок 3.3 – Відведення стегна

Підйоми прямих ніг лежачи на животі. Рисунок 3.4

Основні м'язи які працюють: підколінні сухожилля, сідничний м'яз

Пацієнт повинен відчувати цю вправу на задній частині стегна та на сідницях

Необхідне обладнання: коли вправу стане легше виконувати, поступово збільшуйте опір, додаючи вагу щиколотки. Почніть з ваги 1 кг і поступово переходьте до більшого рівня опору, аж до ваги 4 кг. Якщо в зал фізичної терапії є відповідні тренажери то цю вправу також можна виконувати на тренажері.

Покрокова інструкція

- Ляжте на підлогу на живіт, випрямивши ноги. Спертися головою на руки.
- Напружте сідничні та підколінні м'язи ураженої ноги та підніміть ногу до стелі якомога вище.

- Затримайтеся в цьому положенні на 5 секунд.
- Опустіть ногу та затримайте її на 2 секунди. Повторіть.

Повтори. 3 підходи по 10 разів. 4 до 5 днів на тиждень.

Правильне виконання. Тримати тазові кістки на підлозі.

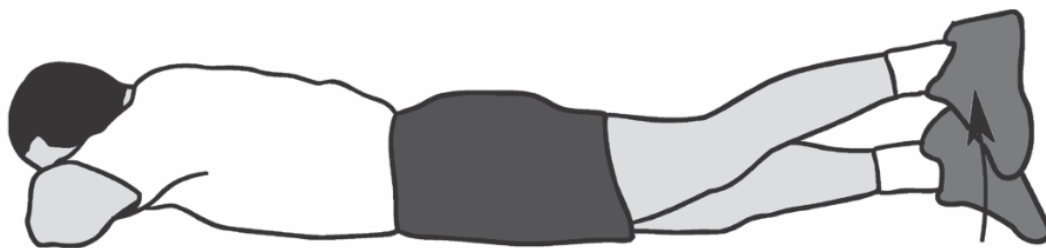


Рисунок 3.4 – Підйоми прямих ніг лежачи на животі

Підйоми прямих ніг. Рисунок 3.5

Основні м'язи які працюють: чотириголовий

Пацієнт повинен відчувати цю вправу на передній частині стегна

Необхідне обладнання: коли вправу стане легше виконувати, поступово збільшуйте опір, додаючи вагу щиколотки. Почніть з ваги 1 кг і поступово переходьте до більшого рівня опору, аж до ваги 4 кг. Якщо в зал фізичної терапії є відповідні тренажери то цю вправу також можна виконувати на тренажері.

Покрокова інструкція

- Ляжте на підлогу, зігнувши лікті прямо під плечима, щоб підтримувати верхню частину тіла.
- Тримайте постраждалу ногу прямо, а іншу ногу зігніть так, щоб ступня стояла на підлозі.

- Напружте стегновий м'яз ураженої ноги та повільно підніміть її на 6–10 дюймів від підлоги.
- Затримайтеся в цьому положенні на 5 секунд, потім розслабтеся й опустіть ногу на підлогу. Повторіть.

Повтори. 3 підходи по 10 разів. 4 до 5 днів на тиждень.

Правильне виконання. Не напружуючи шию і плечі.



Рисунок 3.5 – Підйоми прямих ніг

Розгинання ніг. Рисунок 3.6

Основні м'язи які працюють: чотириголовий

Пацієнт повинні відчувати цю вправу на передній частині стегна

Необхідне обладнання: коли вправу стане легше виконувати, поступово збільшуйте опір, додаючи вагу щиколотки. Почніть з ваги 1 кг і поступово переходьте до більшого рівня опору, аж до ваги 4 кг. Якщо в зал фізичної терапії є відповідні тренажери то цю вправу також можна виконувати на тренажері.

Покрокова інструкція

- Сядьте прямо на стілець або лаву.
- Напружте м'язи стегна, повільно випряміть і підніміть уражену ногу

якогого вище.

- Стисніть м'язи стегна і затримайтеся в такому положенні на 5 секунд. Розслабтеся і опустіть ногу на підлогу. Повторіть.

Повтори. 3 підходи по 10 разів. 4 до 5 днів на тиждень.

Правильне виконання. Не махати ногою і не використовуйте силу, щоб підняти її вище.



Рисунок 3.6 – Розгинання ніг

Піднімання на литках. Рисунок 3.7

Основні м'язи які працюють: литково-камбаловидний комплекс. Ви повинні відчувати цю вправу на литці

Необхідне обладнання: Стілець для опори, або інший підходящий предмет.

Покрокова інструкція

- Встаньте, рівномірно розподіливши вагу на обидві ноги. Тримайтеся за спинку стільця або стіну для рівноваги.
- Відірвіть неуражену ногу від підлоги так, щоб уся ваша вага припала на уражену ногу.
- Підніміть п'яту ураженої ноги якомога вище, а потім опустіть.
- Повторити 10 разів.

Повтори. 2 підходи по 10 разів. 6 до 7 днів на тиждень.

Правильне виконання. Тримати вагу зосередженою на підошві робочої стопи.



Рисунок 3.7 – Піднімання на литках

Замах назад. Рисунок 3.8

Основні м'язи які працюють: Підколінні сухожилля

Пацієнт повинен відчувати цю вправу на задній частині стегна

Необхідне обладнання: коли вправу стане легше виконувати, поступово збільшуйте опір, додаючи вагу щиколотки. Почніть з ваги 1 кг і поступово переходьте до більшого рівня опору, аж до ваги 4 кг. Якщо в зал фізичної терапії є відповідні тренажери то цю вправу також можна виконувати на тренажері.

Покрокова інструкція

- Для рівноваги тримайтеся за спинку стільця або стіну.
- Зігніть уражене коліно та підніміть п'яту в напрямку стелю, наскільки це можливо, без болю.

- Затримайтеся в цьому положенні на 5 секунд, а потім розслабтеся.

Повторіть.

Повтори. 3 підходи по 10 разів. 4 до 5 днів на тиждень.

Правильне виконання. Зігнути стопу і тримати коліна близько один до одного.



Рисунок 3.8 – Замах назад

Напівприсідання. Рисунок 3.9

Працювали основні м'язи: чотириголовий, сідничний, підколінні сухожилля.

Пацієнт повинен відчувати цю вправу на передній і задній сторонах стегон і сідниць

Необхідне обладнання: у міру того, як виконувати вправу стане легше, поступово збільшуйте опір, тримаючи тягарці. Почніть з 1-кг. гирь і поступово переходьте до більшого рівня опору, аж до 4-кг. гирь.

Покрокова інструкція

- Встаньте, розставивши ноги на відстані плечей. Ваші руки можуть спиратися на передню частину стегон або тягнутися перед собою. Якщо потрібно, візьміться за спинку стільця або стіну для рівноваги.
- Тримайте груди піднятими та повільно опустіть стегна приблизно на 10 дюймів, ніби ви сідаєте на стілець.
- Розмісіть свою вагу на п'ятах і затримайтеся в присіданні протягом 5 секунд.
- Проштовхніть п'яти та підніміть тіло, щоб стояти.

Повтори. 3 підходи по 10 разів. 4 до 5 днів на тиждень.

Правильне виконання. Не нахилитися вперед у поперек.

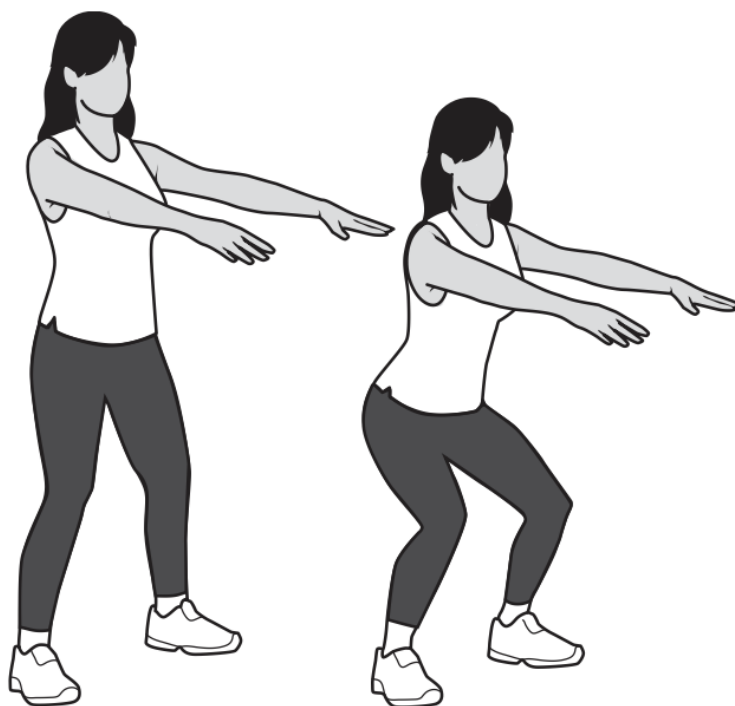


Рисунок 3.9 – Напівприсідання

Розтяжка підколінного сухожилля лежачи. Рисунок 3.10

Основні м'язи які працюють: Підколінні сухожилля

Пацієнт повинен відчувати це розтягнення на задній частині стегна та за коліном

Необхідне обладнання: немає

Покрокова інструкція

- Лягти на підлогу, зігнути обидві ноги.
- Відірвіть одну ногу від підлоги та підтягніть коліно до грудей.

Зчепіть руки за стегном нижче коліна.

- Випряміть ногу, а потім обережно потягніть її до голови, поки не відчуєте розтягнення. (Якщо вам важко зчепити руки за ногою, обмотайте рушник навколо стегна. Візьміться за кінці рушника та потягніть ногу до себе.)

- Утримуйте це положення від 30 до 60 секунд.
- Повторіть з протилежною ногою.

Повтори. 2 – 3 разів. 4 до 5 днів на тиждень.

Правильне виконання. Не класти руки на колінний суглоб і не тягнути.



Рисунок 3.10 – Розтяжка підколінного сухожилля лежачи

Розтяжка квадрицепса стоячи. Рисунок 3.11

Основні м'язи, що працюють: чотириголовий

Пацієнт повинен відчувати це розтягнення в передній частині стегна

Необхідне обладнання: немає

Покрокова інструкція

- Для рівноваги тримайтеся за спинку стільця або стіну.
- Зігніть коліно та підніміть п'яту до сідниць.
- Візьміться за щиколотку рукою і обережно підтягніть п'яту ближче до тіла.

- Утримуйте це положення від 30 до 60 секунд.
- Повторіть з протилежною ногою.

Повтори. 2 – 3 разів. 4 до 5 днів на тиждень.

Правильне виконання. Не вигинати і не скручувати спину.



Рисунок 3.11 – Розтяжка квадрицепса стоячи

Розтяжка ахіла. Рисунок 3.11

Основні м'язи які працюють: литково-камбалоподібний комплекс.
Ви повинні відчути це розтягнення в литці та п'яті.

Необхідне обладнання: немає

Покрокова інструкція

- Встаньте обличчям до стіни, неушкоджену ногу злегка зігніть у коліні. Уражена нога випрямлена позаду вас, п'ята плоска, а пальці злегка загострені.
- Тримайте обидві п'яти рівно на підлозі, а стегна притисніть вперед до стіни.

- Утримуйте цю розтяжку протягом 30 секунд, а потім розслабтеся на 30 секунд. Повторіть.

Повтори. 2 підходи по 4 разів. 6 до 7 днів на тиждень.

Правильне виконання. Не вигинати спину.

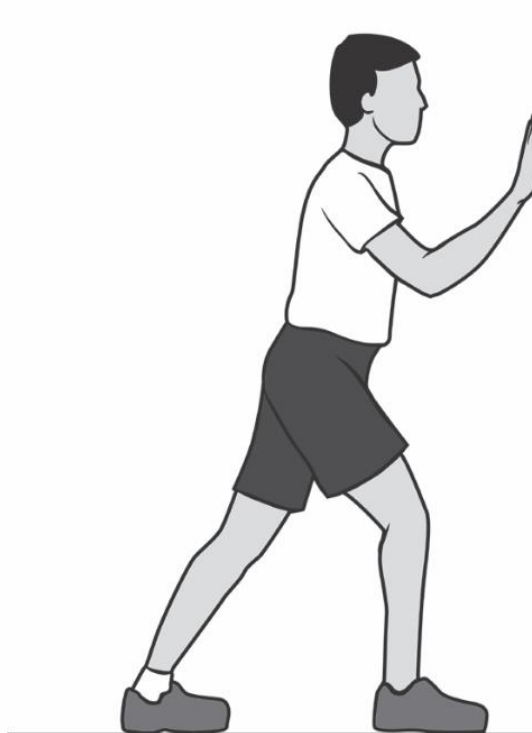


Рисунок 3.11 – Розтяжка ахіла

Перелік додаткових вправ (Рисунок 3.12) для зміцнення м'язів, поліпшення тонусу і еластичності м'язів, нормалізації функції нервово-м'язового апарату.

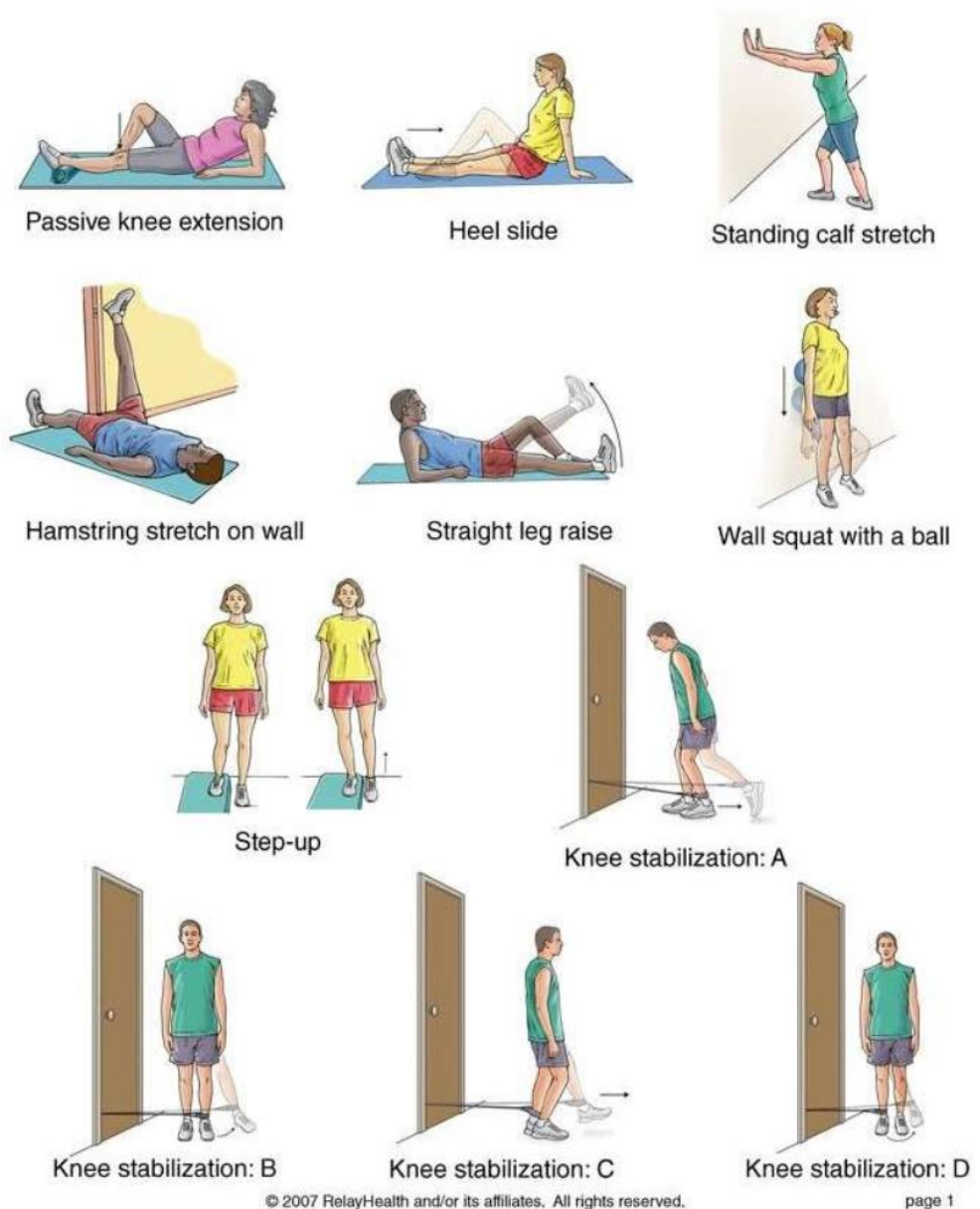


Рисунок 3.12 - додаткових вправи для зміцнення м'язів, поліпшення тонуусу і еластичності м'язів

Для покращення пропріоцептивної чутливості спортсменам пропонувалося виконувати вправи статичного (а з 9 тижня – динамічного) характеру на утримання балансу тіла та координацію. Також з 8-9 тижнів застосовувалися вправи на баланс-подушці та баланс платформі спочатку з опорою, пізніше без неї. Рисунок 3.13



Рисунок 3.13 – Вправи на баланс подушці та баланс платформі.

Також варто приділити увагу збільшенню амплітуди руху в кульшовому суглобі даючи вправи на розтяг, тим самим запобігти повторному травмуванню, при анатомічних особливостях танцівника при яких необхідна амплітуда не може бути досягнута, варто повідомити як танцівника так і тренера, для подальшого будування програми з урахуванням даних особливостей.

Оцінка ефективності втручання

Для оцінки ефективності реабілітації пацієнтів при пошкодженні капсульно-зв'язувальних структур використовується комплекс клінічних та інструментальних методів, а також опитувальники для оцінки якості життя.

3.2. Оцінка ефективності розробленого алгоритму та обговорення отриманих результатів.

Дана програма ставить на мету відновлення танцівника у терміни 12 тижнів, після якої танцівник зможе повернутися до повної працездатності.

Всі отримані у дослідженні результати говорять про в цілому позитивний вплив заходів фізичної терапії на стан спортсменів із травматичними пошкодженнями ЗКС, при цьому дослідження підтвердило дані про те, що такі пошкодження потребують тривалого періоду реабілітації для повного відновлення.

Висновки

1. Травмування ЗКС у танцівників поширене явище але невелика кількість людей усвідомлюють причину виникнення травм. Тим самим збільшуючи вірогідність отримати травму. Враховуючи специфіку травмування ЗКС яке залежить від великої кількості факторів, тому збір анамнезу, та тестування зможе дати більше інформації для створення програми ФТ.
2. На основі зібраних даних було розроблено алгоритм ФТ. Ціллю фізичної терапії було відновлення: функції травмованої кінцівки, зміцненню м'язів які були виявленими слабкими, збільшенням амплітуди ротацій ноги при необхідності, покращення пропріоцепції. Програма відновлення може пересікатися зі спортсменами різних видів спорту, і адаптуватися в залежності від задач, з урахуванням особливостей травм танцівників.
3. Правильний підхід до створення програма ФТ танцівників з травмою ЗКС зможе пришвидшити та покращити ефективність відновлення, а робота в парі з тренером зможе зменшити відсоток повторного травмування. Даючи зрозуміти особливості танцівника, та вказати на слабкі місця танцівника над якими варто приділити увагу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Григус ІМ. Сучасні уявлення щодо застосування засобів фізичної реабілітації в спортсменів із пошкодженням зв'язкового апарату колінного суглоба. Міжнародний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. 2015;19:124-9.
2. Дорошенко БВ, Найда ММ, Кіцак ЯМ, Ляхович РМ. Сучасні методи фізичної реабілітації хворих після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. Медсестринство. 2019;2:46-9.
3. Шаді Абделбасет Мохаммад Алхуб, Джафар Тайсір Мохаммад Аль-Куран, Ніканоров ОК. Сучасні уявлення про комплексне застосування засобів відновлення у програмах фізичної реабілітації спортсменів з травмами нижніх кінцівок. Спортивна медицина і фізична реабілітація. 2018;1:87-92.
4. Палій ОВ. Механізми адаптації організму спортсмена до м'язової діяльності. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури. Фізична культура і спорт. 2021;1:93-5.
5. Порчинська КП, Мацейко П, Шереметьєва ЮВ. Фізична реабілітація спортсменів після травм колінних суглобів. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2009;11:83-6.
6. Scioscia TN, Giffin JR, Fu FH. Knee Ligament and Meniscal Injuries in Dancers. Journal of Dance. Medicine & Science. 2001;5(1):11-15.

7. Rinonapoli G, Graziani M, Ceccarini P, Razzano C, Manfreda F, Caraffa A. Epidemiology of injuries connected with dance: a critical review on epidemiology. *Med Glas (Zenica)*. 2020;17(2):256-64.
8. Steinberg N, Siev-Ner I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, Zeev A, HersHKovitz I. Injury patterns in young, non-professional dancers. *J Sports Sci*. 2011;29(1):47-54.
9. M Khan K. Scott A. Mechanotherapy: How physical therapists' prescription of exercise promotes tissue repair. *British Journal of Sports Medicine*. 2009;43(4):247-52.
10. Knee Ligament Sprains and Tears: Clinical Practice Guidelines-Ensuring Best Care. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2017;47(11):824.
11. Jadidi S, Lee AD, Pierko EJ. Non-operative Management of Acute Knee Injuries. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2024;17:1–13.
12. Eray Kilinc1 B, Kara A, Celik H, Yunus Oc, Camur S. Evaluation of the accuracy of Lachman and Anterior Drawer Tests with KT1000 in the follow-up of anterior cruciate ligament surgery. *Journal of Exercise Rehabilitation*. 2016;12(4):363-7.
13. Badri A, Gonzalez-Lomas G, Jazrawi L. Clinical and radiologic evaluation of the posterior cruciate ligament-injured knee. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2018;11:515-20.
14. Rossi R, Dettoni F, Bruzzone M, Cottino U, D'Elificio DG, Bonasia DE. Clinical examination of the knee: know your tools for diagnosis of knee injuries. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*. 2011;3(25)
15. Grawe B, Schroeder AJ, Kakazu R, Messer MS. Lateral Collateral Ligament Injury About the Knee: Anatomy, Evaluation, and Management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2018;26(6):120-7.
16. P. Arnoczky S, Tian T, Lavagnino M, Gardner K, Schuler P, Morse P. Activation of stress-activated protein kinases (SAPK) in tendon cells following cyclic strain: the effects of strain frequency, strain magnitude, and cytosolic calcium. *Journal of Orthopaedic Research*. 2002;20:947-52.

17. Beaudry L, Rochette A, Fortin S, Adapting Dance to Complex Clinical Contexts: A Methodology Model. *Journal of Dance Medicine & Science*. 2023;27(2):59–65.
18. E Meuffels D, A N Verhaar J. Anterior cruciate ligament injury in professional dancers. *Acta Orthopaedica*. 2008;79(4):515-18.
19. Di Paolo S, Zaffagnini S, Tosarelli F, Grassi A, Della Villa F. Beyond Distance: A Simple Qualitative Assessment of the Single-Leg Hop Test in Return-to-Play Testing. *Sports Health*. 2022;14(6):906-911.
20. Carballo CB, Hutchinson ID, Album ZM, Mosca MJ, Hall A, Rodeo Jr S. Biomechanics and Microstructural Analysis of the Mouse Knee and Ligaments. *J Knee Surg*. 2018;31(6):520-7.
21. Costa MS, Ferreira AS, Orsini M, Silva EB, Felicio LR. Characteristics and prevalence of musculoskeletal injury in professional and non-professional ballet dancers. *Braz J Phys Ther*. 2016;20(2):166-75.
22. Skendzel JG, Sekiya JK, Wojtys EM. Diagnosis and management of the multiligament-injured knee. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012;42(3):234-42.
23. Kaufmann JE, Nelissen RGHH, Exner-Grave E, Gademan MGJ. Does forced or compensated turnout lead to musculoskeletal injuries in dancers? A systematic review on the complexity of causes. *Journal of Biomechanics*. 2021;114:110084.
24. Ihara H, Nakayama A. Dynamic joint control training for knee ligament injuries. *Am J Sports Med*. 1986;14(4):309-15.
25. Macintyre J, Joy E. Foot and ankle injuries in dance. *Clin Sports Med*. 2000;19(2):351-68.
26. Teitz CC., Hip and Knee Injuries in Dancers. *Journal of Dance Medicine & Science*. 2000;4(1):23-9.
27. Steinberg N, Siev-Ner I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, Zeev A, et al. Injuries in female dancers aged 8 to 16 years. *J Athl Train*. 2013 Jan-Feb;48(1):118-23.

28. Shah S, Weiss DS, Burchette RJ. Injuries in professional modern dancers: incidence, risk factors, and management. *J Dance Med Sci.* 2012;16(1):17-25.
29. Steinberg N, Siev-Ner I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, Zeev A, et al. Joint range of motion and patellofemoral pain in dancers. *Int J Sports Med.* 2012;33(7):561-6.
30. Logerstedt DS, Scalzitti D, Risberg MA, Engebretsen L, Webster KE, Feller J, et al. Knee Stability and Movement Coordination Impairments: Knee Ligament Sprain Revision. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 2017;47(11):817-87.
31. Hincapié CA, Morton EJ, Cassidy JD. Musculoskeletal injuries and pain in dancers: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(9):1819-29.
32. Glasgow P, Phillips N, Bleakley C. Optimal loading: key variables and mechanisms. *Br J Sports Med.* 2015;49(5):278-9.
33. Sobrino FJ, Guillén P. Overuse Injuries in Professional Ballet: Influence of Age and Years of Professional Practice. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine.* 2017;5(6):1-11.
34. Reid DC. Prevention of hip and knee injuries in ballet dancers. *Sports Med.* 1988;6(5):295-307.
35. van Seters C, van Rijn RM, van Middelkoop M, Stubbe JH. Risk Factors for Lower-Extremity Injuries Among Contemporary Dance Students. *Clin J Sport Med.* 2020;30(1):60-6.
36. Madden K, Mayes S, Cook J, Ferrar K. The Effects of Pointe Shoes on Ballet Dancers' Biomechanics, Muscle Activity, Movement and Symptoms: A Scoping Review. *J Dance Med Sci.* 2024;28(1):57-71.
37. Aronson PA, Gieck JH, Hertel J, Rijke AM, Ingersoll CD. Tibiofemoral joint positioning for the valgus stress test. *J Athl Train.* 2010;45(4):357-63.

38. Reiman MP, Lorenz DS. Integration of strength and conditioning principles into a rehabilitation program. *Int J Sports Phys Ther.* 2011;6:241-53.
39. Roldán E, Reeves ND, Cooper G, Andrews K. In vivo mechanical behaviour of the anterior cruciate ligament: a study of six daily and high impact activities. *Gait Posture.* 2017;58:201-7.
40. Seixas, A.; Sañudo, B.; Sá-Caputo, D.; Taiar, R.; Bernardo-Filho, M. Whole-Body Vibration for Individuals with Reconstructed Anterior Cruciate Ligament: A Systematic Review. *BioMed Res. Int.* 2020;1:1–14
41. Smith AH, Capin JJ, Zarzycki R, Snyder-Mackler L. Athletes with bone–patellar tendon–bone autograft for anterior cruciate ligament reconstruction were slower to meet rehabilitation milestones and return-to-sport criteria than athletes with hamstring tendon autograft or soft tissue allograft: secondary analysis from the ACL-SPORTS trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2020;50:259-266.
42. Wijdicks CA, Griffith CJ, Johansen S, Engebretsen L, LaPrade RF. Injuries to the medial collateral ligament and associated medial structures of the knee. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92(5):1266-80.
43. Amis AA. Anterolateral knee biomechanics. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017;25(4):1015-23.
44. James EW, Williams BT, LaPrade RF. Stress radiography for the diagnosis of knee ligament injuries: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472(9):2644-57.
45. Faruch-Bilfeld M, Lapegue F, Chiavassa H, Sans N. Imaging of meniscus and ligament injuries of the knee. *Diagn Interv Imaging.* 2016;97(7-8):749-65.
46. Kosy JD, Mandalia VI. Revisiting the Anterolateral Ligament of the Knee. *J Knee Surg.* 2016;29(7):571-79.

47. Duffy PS, Miyamoto RG. Management of medial collateral ligament injuries in the knee: an update and review. *Phys Sportsmed.* 2010;38(2):48-54.
48. Lepley LK, Wojtys EM, Palmieri-Smith RM. Combination of eccentric exercise and neuromuscular electrical stimulation to improve quadriceps function post-ACL reconstruction. *The Knee.* 2015;22(3):270-7.
49. Bronstein RD, Schaffer JC. Physical Examination of Knee Ligament Injuries. *J Am Acad Orthop Surg.* 2017;25(4):280-87.
50. Trasolini NA, Lindsay A, Gipsman A, Rick Hatch GF. The Biomechanics of Multiligament Knee Injuries: From Trauma to Treatment. *Clin Sports Med.* 2019;38(2):215-34.
51. Smith TO, Postle K, Penny F, McNamara I, Mann CJ. Is reconstruction the best management strategy for anterior cruciate ligament rupture? A systematic review and meta-analysis comparing anterior cruciate ligament reconstruction versus non-operative treatment. *Knee.* 2014;21(2):462-70.
52. Miller LS, Yu JS. Radiographic indicators of acute ligament injuries of the knee: a mechanistic approach. *Emerg Radiol.* 2010;17(6):435-44.
53. 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.* 2023;13(1):2202.
54. Hegedus EJ, McDonough S, Bleakley C, Cook CE, Baxter GD. Clinician-friendly lower extremity physical performance measures in athletes: a systematic review of measurement properties and correlation with injury, part 1. The tests for knee function including the hop tests. *Br J Sports Med.* 2015;49(10):642-8.
55. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Paterno MV, Quatman CE. Mechanisms, prediction, and prevention of ACL injuries: Cut risk with three sharpened and validated tools. *J Orthop Res.* 2016;34(11):1843-55.

56. Jeong J, Choi DH, Shin CS. Core Strength Training Can Alter Neuromuscular and Biomechanical Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury. *Am J Sports Med.* 2021;49(1):183-92.
57. Chaves P, Simões D, Paço M, Silva S, Pinho F, Duarte JA, Ribeiro F. Deep Friction Massage in the Management of Patellar Tendinopathy in Athletes: Short-Term Clinical Outcomes. *J Sport Rehabil.* 2019;29(7):860-5.
58. Filbay SR, Roos EM, Frobell RB, Roemer F, Ranstam J, Lohmander LS. Delaying ACL reconstruction and treating with exercise therapy alone may alter prognostic factors for 5-year outcome: an exploratory analysis of the KANON trial. *Br J Sports Med.* 2017;51(22):1622-29.
59. Stannard JP. Evaluation and treatment of medial instability of the knee. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2015;23(2):91-5.
60. Luque-Seron JA, Medina-Porqueres I. Anterior Cruciate Ligament Strain In Vivo: A Systematic Review. *Sports Health.* 2016;8(5):451-5.
61. Полулященко АВ. Фізична терапія при пошкодженнях зв'язок в колінному суглобі у танцівників. III Всеукраїнська конференція «Мультидисциплінарний підхід у фізичній реабілітаційній медицині», 24.05.2024 р. Харків. «Національний фармацевтичний університет», 2024 С. 107
62. Negus, V, Hopper, D, Briffa, NK. Associations between turnout and lower extremity injuries in classical ballet dancers. *J. Orthop. Sport Phys.* 2005;35:307-18.
63. Liu K, Qian J, Gao Q, Ruan B. Effects of Kinesio taping of the knee on proprioception, balance, and functional performance in patients with anterior cruciate ligament rupture: A retrospective case series. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(48):e17956.