



**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ
„ВАСИЛ ЛЕВСКИ“**

Катедра „Теория и методика на кинезитерапията“

**РОЛЯ НА ПРОПРИОЦЕПТИВНАТА ТРЕНИРОВКА В
РЕХАБИЛИТАЦИЯТА СЛЕД РЕКОНСТРУКЦИЯ НА
ПРЕДНА КРЪСТНА ВРЪЗКА**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане на
образователна и научна степен „доктор“

НОРА ИВАНОВА ТАНЕВА - ГЕОРГИЕВА

София, 2024



**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ
„ВАСИЛ ЛЕВСКИ“**

Катедра „Теория и методика на кинезитерапията“

**РОЛЯ НА ПРОПРИОЦЕПТИВНАТА ТРЕНИРОВКА
В РЕХАБИЛИТАЦИЯТА СЛЕД РЕКОНСТРУКЦИЯ НА
ПРЕДНА КРЪСТНА ВРЪЗКА**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане на
образователна и научна степен „доктор“

НОРА ИВАНОВА ТАНЕВА - ГЕОРГИЕВА

Научен ръководител:

проф. Руска Паскалева, дн

Официални рецензенти:

проф. Николай Попов, дн

доц. Даниела Попова, доктор

София, 2024

Дисертационният труд съдържа 198 стандартни страници и е структуриран в 5 основни глави. Включва 25 таблици, 109 фигури и 5 приложения. Библиографията съдържа 142 източници, от които 37 на кирилица и 105 на латиница.

Дисертационният труд е одобрен и предложен за публична защита на разширено заседание на Катедра „Теория и методика на кинезитерапията“ към НСА „Васил Левски“, гр. София.

Публичната защита на дисертационния труд ще се проведе на **25.09.2024 г. от 13:00 ч.** в заседателната зала на Национална спортна академия „Васил Левски“, ул. Гургулят 1, гр. София.

Материалите по защитата са публикувани на интернет страницата и са на разположение в библиотеката на НСА „Васил Левски“.

СЪДЪРЖАНИЕ

Използвани съкращения	5
ВЪВЕДЕНИЕ	6
РАБОТНА ХИПОТЕЗА	7
Цел на дисертационния труд.	7
Задачи на дисертационния труд.	7
ОРГАНИЗАЦИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО И ПОДБОР НА КОНТИНГЕНТА	8
МЕТОДИКА НА НАУЧНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ.	11
Методика на кинезитерапията при изследваните групи.	12
РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО	17
Резултати от анкетното проучване за оценка на двигателния дефицит при ежедневни дейности.	17
Резултати от оценката и динамиката на болката.	19
Резултати от антропометричните измервания на долните крайници.	22
Резултати от ъглометрия на долните крайници.	22
Резултати от ММТ на долни крайници.....	23
Резултати от динамиката на възстановяване.	25
ИЗВОДИ	27
ПРЕПОРЪКИ	27
ЗАКЛЮЧЕНИЯ	28
ПРИНОСИ	28
Публикации по темата на дисертационния труд	30

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

ВАС	-	Визуално-аналогова скала
ЕГ	-	Експериментална група
КГ	-	Контролна група
КС	-	Колянна става
КТ	-	Кинезитерапия
ММТ	-	Мануално-мускулно тестване
ПИР	-	Постизометрична релаксация
ПКВ	-	Предна кръстна връзка

ВЪВЕДЕНИЕ

Колянната става е междинно двигателно звено в кинетичната верига на долния крайник, което обуславя множеството функционални особености, които притежава. Коленният комплекс изпълнява най-значителната артикулация в опорно-двигателния апарат. Травматичните увреди в областта на ставата водят до функционални, локомоторни нарушения, ограничаване на ежедневните, професионалните и спортните дейности. Руптурата на предна кръстна връзка е една от най-честите нарушения на опорно-двигателния апарат, което изисква продължително лечение и създава предпоставки за редица усложнения. Това им придава особена социална значимост и изисква непрекъснато актуализиране на кинезитерапевтичните алгоритми за лечение на пациентите.

Установяват се противоречия относно съчетаването на кинезитерапевтичните средства за възстановяване след травматични увреди на предна кръстна връзка (ПКВ), най-вече по отношение на упражненията в отворена и затворена кинетична верига, поради опасност от повторна увреда на заздравяващите тъкани. Все още няма точен консенсус относно ефективните рехабилитационни програми за възстановяване на ПКВ. Някои източници подкрепят ранното обременяване с тежести, докато други посочват, че е удачно да започне на по-късен етап от възстановяването.

Противоречия се срещат и по отношение на въздействието на проприоцептивната тренировка при възстановяване след реконструкция на ПКВ. Това потвърждава нуждата от изолирани проучвания относно ефективността на невро-мускулното и проприоцептивното обучение върху заздравяващите структури.

В настоящия дисертационен труд се разглежда и анализира ролята и ефективността на проприоцептивната тренировка при пациенти след реконструкция на предна кръстна връзка. Анализират се данните от проведените функционални изследвания за установяване на въздействието на приложените кинезитерапевтични методики при пациенти след хирургично лечение на предна кръстна връзка. Въз основа на резултатите от статистически анализ са направени изводи за ефективността на приложената методика.

РАБОТНА ХИПОТЕЗА

Въз основа на литературния обзор стигнахме до извода, че липсва единна методика за възстановяване след реконструкция на ПКВ. Становището ни подкрепя тезата, че разработването на актуализиран, кинезитерапевтичен алгоритъм със засилена проприоцептивна тренировка, би ускорил преодоляването на двигателните ограничения и връщането на пациентите към предишното ниво на физически възможности за по-кратко време, в сравнение със стандартизираните протоколи, осигурявайки протекция на заздравяващите структури.

Цел на дисертационния труд.

Цел на дисертационния труд е проучване ролята на проприоцептивната тренировка в кинезитерапията на пациенти след реконструкция на ПКВ и оценка на нейната ефективност.

Задачи на дисертационния труд.

1. Проучване на съвременните концепции на кинезитерапевтичните модели насочени към лечение на мекотъканни травми на базата на научни доказателства у нас и в чужбина.
2. Разработване и прилагане на въпросници, имащи за цел да допълнят функционалните изследвания.
3. Разработване и представяне на актуализирана кинезитерапевтична методика с акцент на проприоцептивната тренировка за ускорено преодоляване на двигателните ограничения и връщането на пациентите към предишното ниво на физически възможности.
4. Анализ и съпоставка на данните от изследванията и измерванията, проведени в различните етапи от възстановяването и сравняването им между разграничените групи. Обобщение на резултатите относно ефективността на възстановителните методики.
5. Разработване на иновативна платформа за домашна кинезитерапия, предназначена за терапевти и пациенти с травматични мекотъканни увреди на коляното.

ОРГАНИЗАЦИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО И ПОДБОР НА КОНТИНГЕНТА

Научното проучване е проведено в център за рехабилитация „Кинези-3“, гр. Стара Загора, в периода от декември 2017г. до февруари 2021г. Всеки от пациентите бе преминал консултация със специалист по Ортопедия и травматология за установяване на диагноза за мекотъканна увреда на колянна става (КС).

Обект на изследване бяха пациенти с травматични мекотъканни увреди на коленния комплекс.

Предмет на проучването бе разработване и прилагане на кинезитерапия с акцент на проприоцептивната тренировка при пациенти след реконструкция на ПКВ.

Критерии за включване в научното проучване.

За включване в изследвания контингент, пациентите отговаряха на следните критерии:

- Възраст между до 45 години;
- Анамнеза за травматичен момент в областта на колянна става;
- Диагностицирана мекотъканна увреда на коляното;
- Приложено ортопедично лечение на увредата;
- Възможност за провеждане на продължителен възстановителен период, с цел неговото проследяване;
- Липса на усложнения след лечение на мекотъканната увреда и/или травми на съседни сегменти на долните крайници.

Критерии за изключване от научното проучване:

- Възраст над 45 години;
- Скорошни оперативни интервенции на други сегменти;
- Налични неврологични и психични заболявания;
- Хронични дихателни и сърдечно-съдови заболявания, отразяващи се на реактивността към физическо натоварване;
- Затлъстяване, което е основна причина за ограничени двигателни възможности.

За получаване на достоверни резултати бе изследвана **представителна извадка**, която включва всички 35 пациенти с диагноза руптура на ПКВ (n=35). Всички 35 участници в изследването бяха лекувани

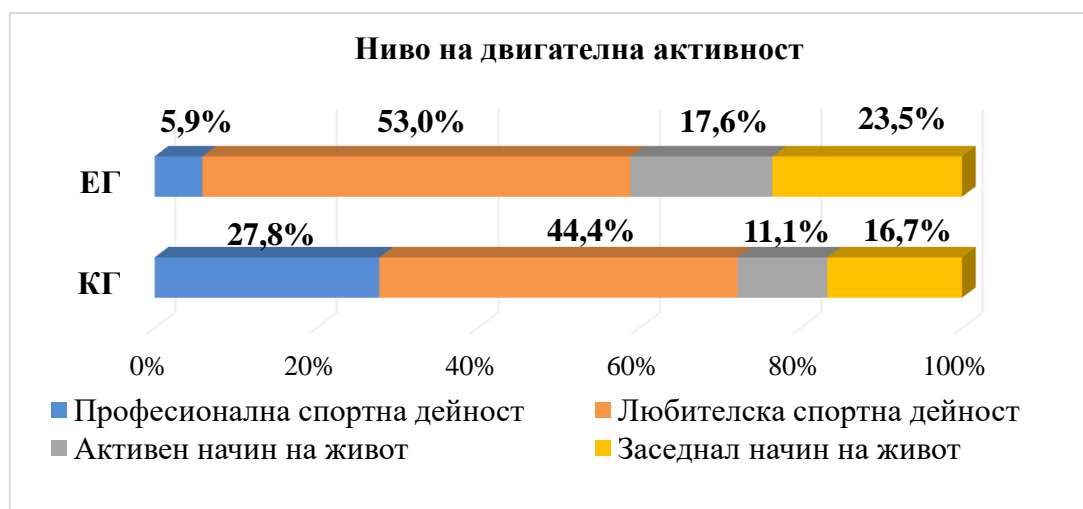
чрез артроскопски оперативен подход и **реконструкция чрез пателарно сухожилие**. При постъпване в центъра за рехабилитация, пациентите бяха преминали непосредствения постоперативен период (1-5 постоперативен ден) и започнаха кинезитерапевтичните си процедури от максимално-протективния период (от 8-ми – 10-ти постоперативен ден).

Участниците в изследването бяха разграничени в две основни групи според приложената методика на възстановяване – **контролна (КГ)**, включваща 18 пациента и **експериментална (ЕГ)**, състояща се от 17 пациента. При КГ бе приложена стандартна методика на КТ при руптура на ПКВ, а при ЕГ – експериментална методика със широко застъпена проприоцептивна тренировка.

В КГ попаднаха 77.80% (n=14) мъже и 22.20% (n=4) жени. За ЕГ разпределението по пол се състоеше от 64.70% (n=11) мъже и 35.30% (n=6) жени ($\chi^2=0.232$; $P=0.6303$). По отношение разпределението по възраст, групите също бяха изравнени без статистически значими разлики ($P=0.2343$). Средната възраст на контингента от КГ бе 32.5 години, а на експерименталната - 29 години. Липсваха статистически значими различия по отношение на теглото ($P=0.0854$), което беше едно от условията за включване в извадката. Медианата на теглото за КГ бе 80.5кг., а за ЕГ - 70кг. По отношение на ръста групите отново бяха изравнени ($P=0.0958$), като при КГ, средните стойности бяха 182.5см., а при ЕГ - 172см.

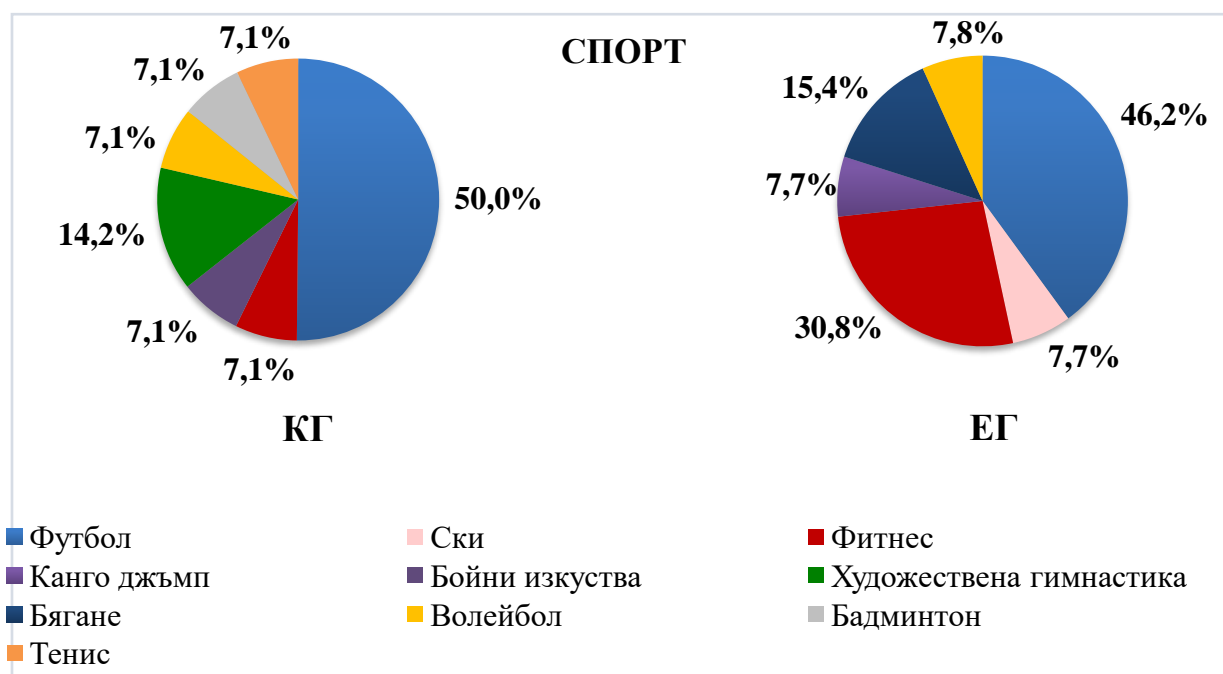
Бяха проучени социалния статус на контингента и рисковите фактори като тютюнопушене, алкохол и др.

Проучен бе начинът на живот на контингента в някои основни направления: хранене, ниво на двигателна активност преди травмата, наличие на предходни травматични моменти, свързани с долните крайници. Според нивото на двигателна активност преди травмата ($\chi^2=3.042$; $P=0.3852$), пациентите се разпределиха в няколко групи: водещи активен начин на живот, практикуващи любителски или професионални спортни дейности, неупражняващи спортни занимания, но определящи начина си на живот като активен и водещи заседнал начин на живот. Разпределението между групите може да се проследи на (Фиг. 1).



Фиг. 1. Разпределение на контингента според двигателната активност.

Резултатите от честотния анализ на спортуващите показва, че от КГ редовни спортни дейности практикуват 50% (n=9), рядко спортуват 27.8% (n=5), а 22.2% (n=4) изобщо не спортуват. При ЕГ редовен спорт упражняват 47% (n=8), рядко 35.4% (n=6) и не спортуват 17.6% (n=3). Не се установиха статистически значими разлики в стойностите между групите ($\chi^2=0.264$; $P=0.8762$). Разпределението на изследваните, според спортните занимания може да се проследи на Фиг. 2.



Фиг. 2. Разпределение на контингента според вида на спортните занимания.

МЕТОДИКА НА НАУЧНОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

Статистически методи и анализи.

За проверка и анализ на научните проучвания, данните бяха обработени чрез статистически методи за установяване на значими разлики между контролната и експерименталната група.

1. *Тест на Колмогоров-Смирнов;*
2. *Дескриптивен статистически анализ;*
3. *Дисперсионен анализ* – непараметричен тест на *Kruskal-Wallis*, тест на *Friedman*;
4. *Тест на Пирсън (χ^2 тест).*

Методи за функционално изследване и оценка.

1. Анамнеза;
2. Анкетно проучване на пациентите;
3. Визуално аналогова скала;
4. Оглед и палпация;
5. Антропометрични измервания и изследвания;
6. Ъглометрия на долни крайници;
7. Мануално-мускулно тестване (ММТ);
8. Изследване на активни, пасивни и аксесорни движения;
9. Тестове за повишен тонус и/или скъсяване;
10. Изследване и анализ на походката.

Всеки участник бе подложен трикратно на функционалните тестове за определяне на рехабилитационния потенциал и мониторинг на ефекта от приложените методики. Първите измервания бяха проведени преди започване на възстановителните процедури с цел оценка на индивидуалното изходно състояние на пациентите и запознаване с двигателните им възможности. През умерено-протективния период, функционалните тестове бяха повторени за проследяване на реакцията от страна на пациентите спрямо приложените кинезитерапевтични средства и при нужда бяха извършени промени в прилаганата програма. Третото функционално измерване бе проведено през последния курс на рехабилитация за окончателно регистриране на постигнатите резултати.

МЕТОДИКА НА КИНЕЗИТЕРАПИЯТА ПРИ ИЗСЛЕДВАНИТЕ ГРУПИ

Кинезитерапевтичните мероприятия за двете групи бяха провеждани три пъти седмично, а продължителността и дозировката бе в зависимост от индивидуалните двигателни възможности на всеки пациент и постоперативния период, в който се намира. Възстановителния период на всеки пациент след реконструкция на ПКВ бе проследен от 8-10 постоперативна седмица до постигане на пълно функционално възстановяване на крайника. Целта и задачите на приложеното лечение бяха определяни съобразно механизма на травмата, възрастта, общото състояние, двигателните възможности и придружаващите заболявания. Спазен бе индивидуалният подход към всеки пациент, а натоварването бе съобразено със степента на наличната ставна нестабилност.

Основната **цел на кинезитерапията** и за двете групи бе функционално възстановяване на долния крайник и връщане към предишни нива на двигателна активност.

Задачите на кинезитерапията за двете групи се обобщиха към:

1. Елиминиране на отока и болката;
2. Постигане на нормален обем на движение, мускулна сила и мускулен баланс;
3. Възстановяване на нормалния стереотип на ходене;
4. Постепенно връщане към ежедневни двигателни дейности;
5. Връщане на нивото на двигателни възможности преди нараняването с минимален риск от повторен травматизъм;
6. Преодоляване на психологическите бариери относно връщането към спортни дейности и страха от повторна увреда.

При контингента от **контролната група** бе приложена стандартизирана кинезитерапевтична програма. През **максимално-протективната фаза**, приложените средства бяха: отточен масаж, криотерапия, TENS, лечение от положение, мобилизации на пателата, постизометрична релаксация (ПИР), пасивни, активни и асистиращи упражнения, изометрични контракции, обучение в ходене с помощни средства, упражнения в отворена и затворена кинетична верига, аеробна тренировка. През **умерено-протективната фаза** кинезитерапевтичните средства включваха избирателен масаж, лечение от положени, ставно-мобилизационни техники, упражнения в затворена кинетична верига, упражнения срещу съпротивление, стречинг, обучение в ходене без

помощни средства. През **минимално-протективната** стандартния подход включваше стречинг, упражнения срещу значително съпротивление, ставно-мобилизационни техники, плиометрични упражнения, упражнения за бързина и ловкост, специфични спортни дейности.

В **експерименталната група** бе приложена опитна методика с широко застъпена проприоцептивна тренировка. Кинезитерапевтичните средства бяха подбрани според възстановителния период на пациента.

Кинезитерапия в максимално-протективна фаза (2-4 постоперативна седмица).

Типичната клинична картина в този период включваше болка, ограничени движения в колянна става, оток, постоперативна хемартроза, намалена мускулна сила на бедрената мускулатура. Придвижването на пациентите бе с помощта на патерици и протективна шина. Процедурите по кинезитерапия за двете групи бяха с продължителност 45 мин. Обемът на флексията в коляното 8 дни след реконструкцията бе 90°, а 10 дни след операцията бе 100°.

Цел на кинезитерапията в този период бе стимулиране на възстановителните процеси и протекция на автоприсадъка.

Задачи на кинезитерапията:

1. Контрол и редукция на болката и отока;
2. Постепенно обременяване на крайника;
3. Превенция от усложнения, като мускулна инхибиция и др.;
4. Обучение на пациента в правилно ходене с помощно средство;
5. Обучение на пациента в изпълнение на домашна кинезитерапия.

Средствата на кинезитерапията, приложени в този период са представени в Табл.1

Кинезитерапевтичната програма бе съставена от внимателно подбрани упражнения, в зависимост от резултатите на функционалната диагностика. Дозировката на всяко от упражненията бе строго съобразена с индивидуалните възможности и оценката на мускулната сила.

Табл. 1. Средства на кинезитерапията, прилагани в КГ и ЕГ в максимално-протективна фаза след реконструкция на ПКВ.

МАКСИМАЛНО-ПРОТЕКТИВНА ФАЗА (2-ра – 4-та постоперативна седмица)		
Контролна група (n=18)		Експериментална група (n=17)
Средства на кинезитерапията:		
2-ра постоперативна седмица	• Отточен масаж	• Отточен масаж
	• Криотерапия	• Криотерапия
	• TENS	• TENS
	• Позиционно лечение	• Позиционно лечение
	• Мобилизация на пателата 1-ва и 2-ра степен	• Мобилизация на пателата 1-ва и 2-ра степен
	• ПИР за скъсените мускули	• ПИР за скъсените мускули
	• Упражнения за пасивен ОД	• Упражнения за пасивен ОД
	• Активни упражнения за съседните стави	• Активни упражнения за съседните стави
	• Асистираны упражнения за долния крайник	• Асистираны упражнения за долния крайник
	• Изометрични контракции за бедрена мускулатура	• Изометрични контракции за бедрена мускулатура
	• Обучение в ходене с помощни средства	• Обучение в ходене с помощни средства
3-та постоперативна седмица	• Електростимулации за слабите мускули	• Електростимулации за слабите мускули
	• Постепенно обременяване на крайника	• Постепенно обременяване на крайника
	• Полуклекове в затворена кинетична верига	• Полуклекове в затворена кинетична верига
	• Упражнения за мускулите на подбедрицата	• Упражнения за мускулите на подбедрицата
	• Упражнения срещу съпротивление	• Упражнения срещу съпротивление
	• Екстензия в отворена кинетична верига	• Екстензия в отворена кинетична верига
	• Аеробна тренировка с велоергометър	• Аеробна тренировка с велоергометър
		• Проприоцептивна тренировка

Кинезитерапия в умерено-протективна фаза **(4-10 постоперативна седмица).**

През този период все още се наблюдаваха равновесни и координационни смущения, бърза умора и остатъчен двигателен дефицит. Измерванията и изследванията бяха повторени за проследяване реакцията на организма спрямо приложените средства. През тази фаза ортезата бе

снета, активния обем на движение увеличен. Отока и болката бяха намалени, а мускулната сила на бедрените мускули повишена.

Цел на кинезитерапията през този период бе постигане на добър двигателен контрол по време на ходене.

Задачи на кинезитерапията:

1. Възстановяване на пълния обем на движение без наличие на болка;
2. Увеличаване на мускулната сила;
3. Постигане на динамичен контрол на колянната става;
4. Обучение в самостоятелна походка.

Табл. 2. Средства на кинезитерапията, прилагани в КГ и ЕГ в умерено-протективна фаза след реконструкция на ПКВ.

УМЕРЕНО-ПРОТЕКТИВНА ФАЗА (4-та – 10-та постоперативна седмица)	
Контролна група (n=18)	Експериментална група (n=17)
Средства на кинезитерапията:	
• Избирателен масаж	• Избирателен масаж
• Позиционно лечение	• Позиционно лечение
• Ставно-мобилизационни техники	• Ставно-мобилизационни техники
• Упражнения в затворена кинетична верига	• Упражнения в затворена кинетична верига
• Упражнения срещу съпротивление	• Упражнения срещу съпротивление
• Стречинг	• Стречинг
• Упражнения за издръжливост	• Упражнения за издръжливост
• Упражнения срещу еластично съпротивление	• Упражнения срещу еластично съпротивление
• Обучение в ходене без помощни средства	• Обучение в правилно ходене без помощни средства
	• Проприоцептивна тренировка

Кинезитерапия в минимално-протективна фаза

(11-24 постоперативна седмица).

През този период болката и отока бяха напълно елиминирани, активният обем възстановен, а мускулна сила увеличена. Наблюдаваха се затруднения при изпълнение на някои двигателни дейности в бърз темп или специфични движения.

Цел на кинезитерапията бе пълно функционално възстановяване и подготовка за връщане към предишни двигателни активности, включително спортни занимания.

Задачи на кинезитерапията:

1. Възстановяване на мускулната сила и издръжливост;
2. Възстановяване на динамичната проприоцептивност;
3. Постигане на нервно-мускулен контрол и динамична стабилност.

Табл. 3. Средства на кинезитерапията, прилагани в КГ и ЕГ в умерено-протективна фаза след реконструкция на ПКВ.

МИНИМАЛНО-ПРОТЕКТИВНА ФАЗА (11-та – 24-та постоперативна седмица)	
Контролна група (n=18)	Експериментална група (n=17)
Средства на кинезитерапията:	
• Стречинг	• Стречинг
• Ставно-мобилизационни техники	• Ставно-мобилизационни техники
• Упражнения срещу значително съпротивление	• Упражнения срещу значително съпротивление
• Натоварващи упражнения в затворена кинетична верига	• Натоварващи упражнения в затворена кинетична верига
• Плиометричните упражнения	• Плиометричните упражнения
• Различни видове ходене	• Различни видове ходене
• Упражнения за бързина и ловкост	• Упражнения за бързина и ловкост
• Специфични спортни дейности	• Специфични спортни дейности
	• Проприоцептивна тренировка върху нестабилна опора

Методическите указания, които бяха определени и спазени по време на кинезитерапевтичните занимания за двете групи включват следните указания:

1. Използваха се различни изходни позиции, без насилствено увеличаване на ОД в засегнатата става до поносима болка.
2. Спази се принципът за постепеност на натоварването според индивидуалното състояние и възстановяване на всеки пациент.
3. Ставно-мобилизационните техники бяха включени в умерено-протективна фаза, тъй като в максимално-протективната са противопоказани заради присадъка (Краев, Т., Н. Попов, 2009).
4. Следеше се за системност на заниманията, както в условията на рехабилитационния център, така и в домашна обстановка.
5. Натоварването прогресираше чрез увеличаване на броя повторения на всяко от упражненията и чрез увеличаването на обременяването.

6. При упражненията, които се извършват с помощта на еластични ленти се преминава през увеличаване на съпротивлението, за да се допринесе за усложняване на двигателните дейности и натоварването.

РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО.

Резултати от анкетното проучване за оценка на двигателния дефицит при ежедневни дейности.

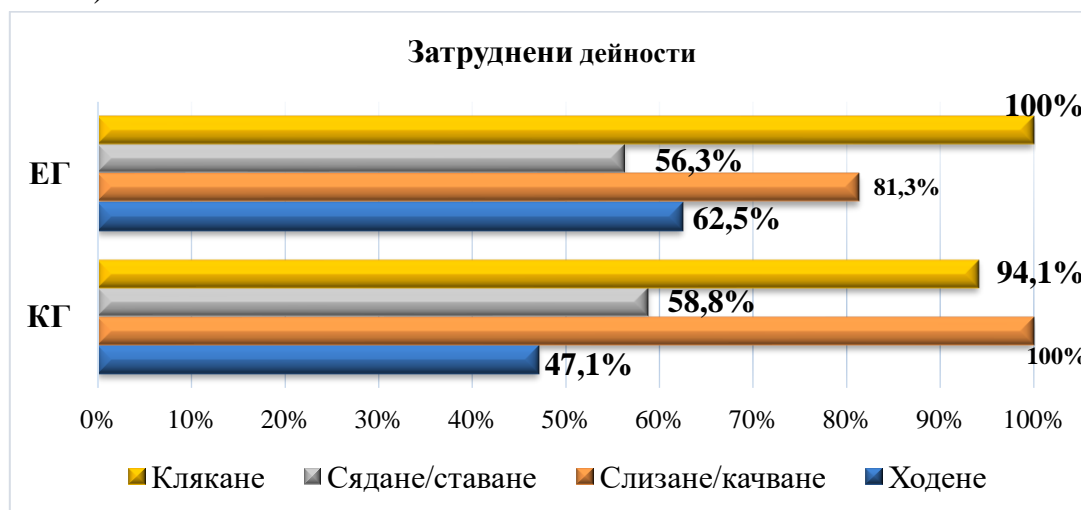
Преди започване на кинезитерапията чрез анкетен метод бе изследвано субективното състояние на контингента след оперативната интервенция. Въпросите бяха насочени към определяне на общо ниво на двигателните възможности, начин на придвижване, настоящо състояние и затруднени ежедневни дейности. Подробните резултати по групи са представени в Табл. 4.

Табл. 4. Разпределение на контингента спрямо двигателни възможности и ограничени дейности.

Показател	КГ (n=18)	ЕГ (n=17)	Общо (n=35)	Р	χ^2
Намалена двигателна активност				0.1303	4.076
• Изцяло намалена	52.2% (n=10)	23.5% (n=4)	40.0% (n=14)		
• Частично намалена	39.2% (n=7)	58.9% (n=10)	48.6% (n=17)		
• Не е намалена	5.6% (n=1)	17.6% (n=3)	11.4% (n=4)		
Начин на придвижване				0.8695	0.027
• Самостоятелно	50.0% (n=9)	51.9% (n=9)	51.4% (n=18)		
• С помощно средство	50.0% (n=9)	47.1% (n=8)	48.6% (n=17)		
Затруднение при ежедневни дейности				0.4686	1.516
• При всички дейности	28.0% (n=5)	17.6% (n=3)	22.9% (n=8)		
• Само при някои дейности	66.4% (n=12)	68.4% (n=11)	65.7% (n=23)		
• Липсват затруднения	5.6% (n=1)	17.6% (n=3)	11.4% (n=4)		
Субективна оценка на здравословното състояние				0.1138	4.346
• Отлично	-	5.9% (n=1)	2.9% (n=1)		
• Задоволително	44.4% (n=8)	70.6% (n=12)	57.1% (n=20)		
• Незадоволително	65.6% (n=10)	23.5% (n=4)	40.0% (n=14)		

Затруднения при изпълнение на всички ежедневни дейности изпитваха 28.0% (n=5) в КГ и 17.6% (n=3) в ЕГ. Най-високи стойности се регистрираха при ограничения само при определени дейности, като за КГ са 66.4% (n=12), а за ЕГ са 68.4% (n=11). Затруднения липсваха при 5.6% (n=1) от КГ и при 17.6% (n=3) от ЕГ ($\chi^2=1.516$; $P=0.4686$).

Резултатите от въпросника посочиха, че затруднения при клекове, слизание и качване на стълби се наблюдаваха при почти всички от изследваните и в двете групи. По-рядко имаше затруднения в ходенето, като при ЕГ делът бе 62.5% (n=10), а при КГ 47.1% (n=8). Разпределението на пациентите в двете групи спрямо смяната на изходното положение стоеж и седеж бе почти еднакво – 56.3% (n=9) за ЕГ и 58.8% (n=10) за КГ ($\chi^2=12.181$; $P=0.5918$).



Фиг. 3. Затруднени ежедневни дейности по групи.

Анализът на резултатите сочи, че след реконструкция на ПКВ най-затруднени ежедневни дейности бяха клякане, слизание и качване на стълби. По-рядко се наблюдаваха затруднения при ходене и промяна в изходното положение от стоеж в седеж и обратно. Анкетното проучване посочи, че 88.6% (n=31) от изследваните са изпитвали цялостна или частично намалена двигателна активност. Това говори за влошаване качеството на живот и значително затруднение при ежедневни дейности и самообслужване. Незадоволителното здравословно състояние оказва негативно влияние върху психоемоционалния статус и повишена хипокинезия на пациентите след реконструкция на ПКВ.

Резултати от оценката и динамиката на болката.

Характеристика на болката.

Извършено бе детайлно изследване на болката по всички водещи критерии – наличие, сила, локализация, характер, време на поява. Наличие на болка преди започване на кинезитерапевтичните средства се наблюдаваше при целия контингент на изследване ($\chi^2=0.707$; $P=0.4003$). При КГ 38.90% ($n=7$) посочиха, че болката не е била постоянна, а се появява при определени движения или въздействие на външни фактори. За постоянна болка в групата съобщиха 61.10% ($n=11$). При ЕГ постоянна болка посочиха 41.10% ($n=7$) от анкетираните, а непостоянна 58.90% ($n=10$).

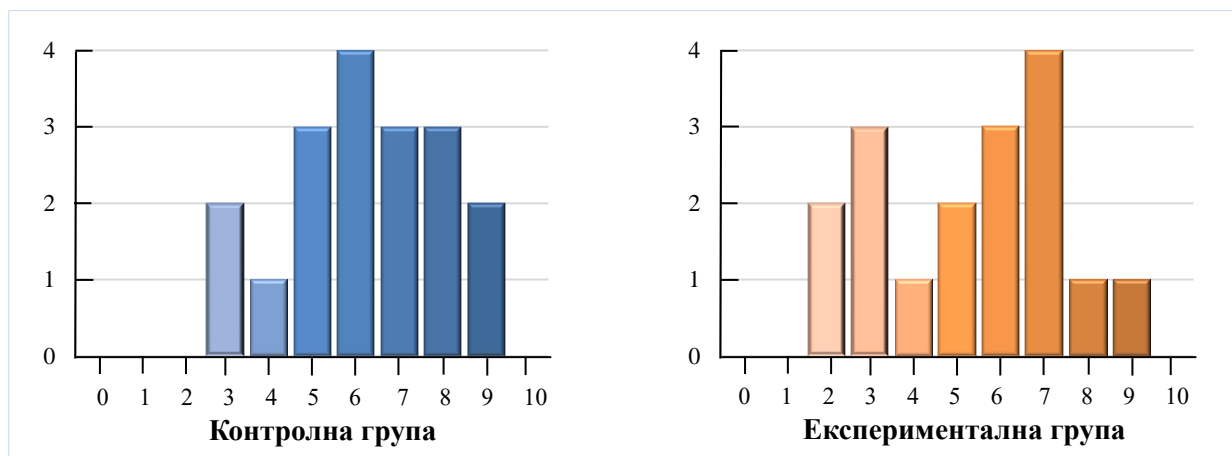
По отношение на локализацията на болката само 2.9% ($n=1$) посочиха, че болката не е била точно локализирана, а е променяла местоположението си. Останалите 97.1% ($n=34$) отговориха, че болката се е усещала на точно определено място в областта на колянната става – каудално от пателата ($\chi^2=0.001$; $P=0.9769$).

Важен фактор при изследване на болката бе нейният характер. Преди започване на кинезитерапевтичните процедури най-висок дял в двете групи, заемаха пациентите определили болката като търпима – 58.9% ($n=10$) при ЕГ и 66.7% ($n=12$) при КГ. Делът на лека болка при ЕГ заемаше 23.5% ($n=4$), а при КГ - 16.7% ($n=3$). Острата, нетърпима болка при ЕГ бе 17.6% ($n=3$), при КГ - 22.2% ($n=4$) ($\chi^2=1.163$; $P=0.7619$).

Анализът на резултатите показва, че болката е неизбежна част от постоперативната клинична картина след реконструкция на ПКВ. Тя е основен ограничаващ фактор за обема на движение в КС и причина за хипокинезия на долния крайник. Болката бе определена от пациентите предимно като търпима, локализирана каудално от пателата. Най-висок дял в контингента заемаха пациентите, чиято болка не бе постоянна, а се появяваше след натоварване на крайника.

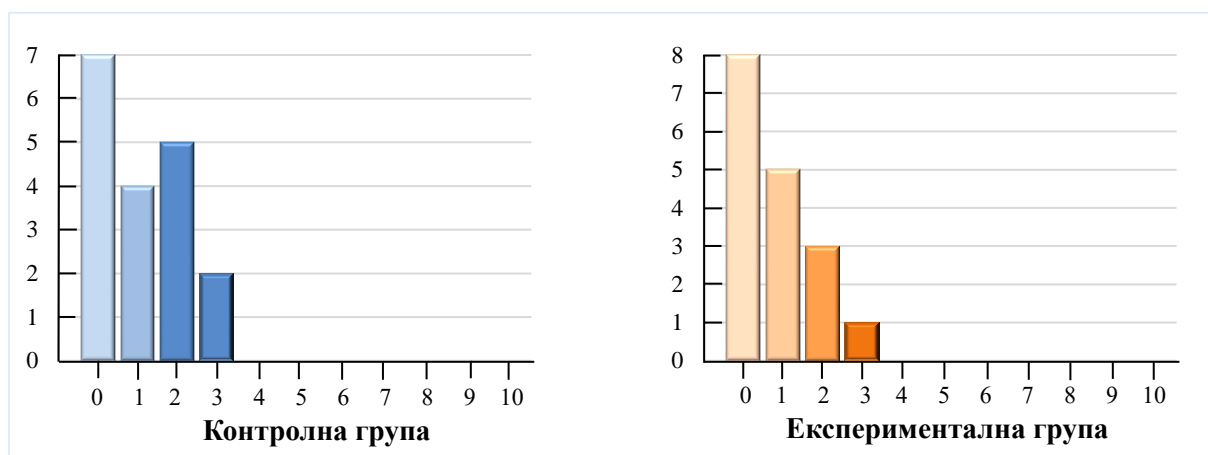
Интензитет и динамика на болката.

Интензитетът на болката бе изследван трикратно количествено чрез визуално аналогова скала (ВАС). През първото изследване в КГ най-висок дял заемаха, пациентите посочили сила на болката 6, докато в ЕГ това бе 7 (Фиг. 4) ($P=0.2165$).



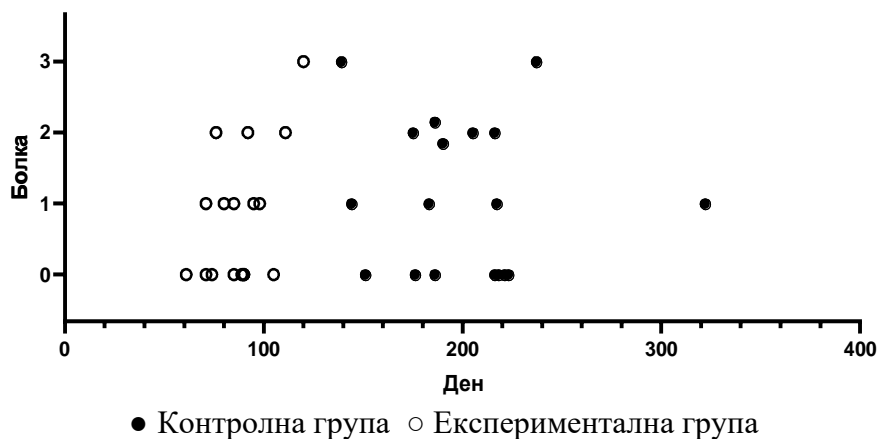
Фиг. 4. Разпределение на пациентите от двете групи според оценката на силата на болката по ВАС – първо измерване.

В края на възстановяването, при последното изследване на интензитета на болката при двете групи се наблюдаваше редукция на болката, като медианата бе 1, диапазонът 0-3 ($P=0.4318$). Макар и с малка разлика при ЕГ се наблюдаваха по-ниски стойности на болката в края на възстановителния период на пациентите (Фиг. 5).



Фиг. 5. Разпределение на пациентите от двете групи според силата на болката по ВАС – трето измерване.

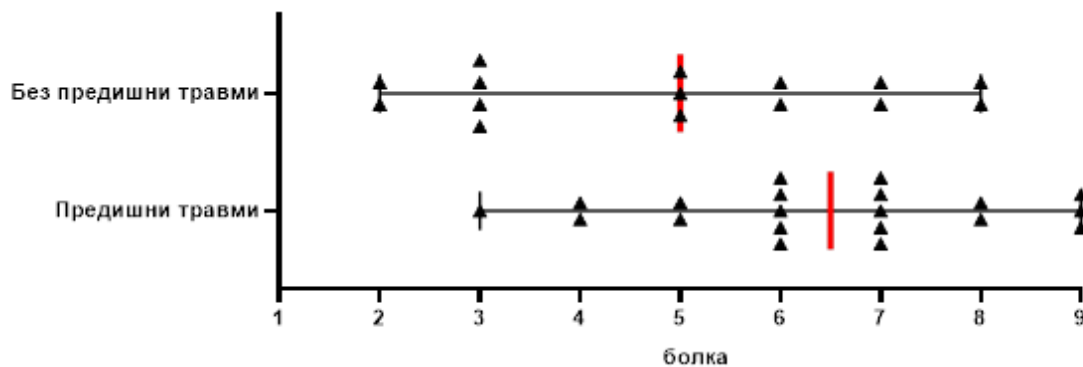
В края на възстановяването резултатите по отношение на силата на болката спрямо деня на измерване отново бе в полза на ЕГ. Регистрираха се по-ниски стойности при по-голяма част от контингента. При сравняване на времето, необходимо за редукция на болката се наблюдаваше значително по-бързо понижаване на стойностите при ЕГ, отколкото при КГ (Фиг. 6).



Фиг. 6. Динамика на болката в края на възстановителния процес.

Редукцията на болката за експерименталната група бе постигната за значително по-кратко време в сравнение с контролната. Тези резултати ни дават основание да твърдим, че методика води до намаляване на периода за повлияване на болката, което от своя страна би ускорило повлияването на други показатели, като обем на движение, мускулна сила, ежедневни дейности и др.

Между субективната оценка на болката при пациентите с анамнеза за предишни травми (медиана 6.5; диапазон 3-9) и тези без предишни травми (медиана 5; диапазон 2-8) също се наблюдаваше статистически значима разлика ($P=0.0309$). Пациентите с предишни травми на колянната става са посочили по-висок интензитет на болка (Фиг. 7).



Фиг. 7. Закономерност между силата на болката и анамнеза за предишни травми.

Колкото по-високи стойности на болка имаха пациентите, толкова по-незадоволително ниво на здравен статус са посочили ($P=0.019777$). По наше мнение това би създавало предпоставки за демотивация за активно участие във възстановителния процес и провеждане на домашна кинезитерапия.

Резултати от антропометричните измервания на долен крайник.

Измерването на обиколка на коляното установи наличие на оток - един от основните фактори за нарушена артрокинематика и мускулна хипотрофия. На Фиг. 8 са представени разсейването и силата на зависимостта между променливите.



Фиг. 8. Динамика в обиколка на колянна става в края на възстановяването.

Редуциране на отока около ставата се наблюдаваше и при двете групи, като значително по-бързо настъпваше в ЕГ, отколкото в КГ.

Резултатите сочат, че приложения кинезитерапевтичен модел в експерименталната група е по-ефикасен за пълното редуциране на отока в КС след реконструкция на ПКВ и то още в умерено-протективния период. Може да се заключи още, че с макар и малка разлика експерименталната методика спомага за по-бързо преодоляване на застойни явления и отоци на долните крайници.

Резултати от ъглометрия на долен крайник.

Ъглометрията бе проведена по стандартна SFTR методика за измерване на активния обем на движение в ставите на долния крайник. Сравняването на резултатите от ъглометрията на КС между групите показва значима статистическа разлика в данните между първото и последното измерване. Резултатите от измерването са представени в Табл. 5.

Табл. 5. Резултати от ъглометрия на колянна става при пациенти след реконструкция на ПКВ.

	Първо измерване		Второ измерване		Трето измерване	
Методика	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
КС екстензия (°)						
Увреден	5 (0-15)	5 (0-15)	5*** (0-15)	5** (0-10)	0*** (0-5)	0*** (0-5)
Здрав	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-10)	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)
P	P < 0.0001	P = 0.0002	P = 0.0005	P = 0.0010	-	-
КС флексия (°)						
Увреден	90 (70-115)	95 (60-115)	100*** (70-115)	100*** (75-125)	120*** (100-125)	120*** (115-125)
Здрав	125 (115-125)	125 (110-125)	125 (120-125)	125 (115-125)	125 (120-125)	125 (115-125)
P	P < 0.0001	P < 0.0001	P < 0.0001	P < 0.0001	P = 0.0010	P = 0.0413
*P < 0.05; **P < 0.01; ***P < 0.001 спрямо първо измерване.						

На Фиг. 9 нагледно е представено разпределението на градусите на флексия на КС спрямо деня на последната процедура. Установява се тенденцията в подобряването ОД и в двете групи, но при КГ се наблюдаваше забавяне на възстановяването като продължителност.



Фиг. 9. Динамика на флексията в колянна става в края на възстановяване.

При експерименталната методика се установиха по-добри резултати спрямо стандартната по отношение на необходимото време за достигане на нормален обем на движение в КС.

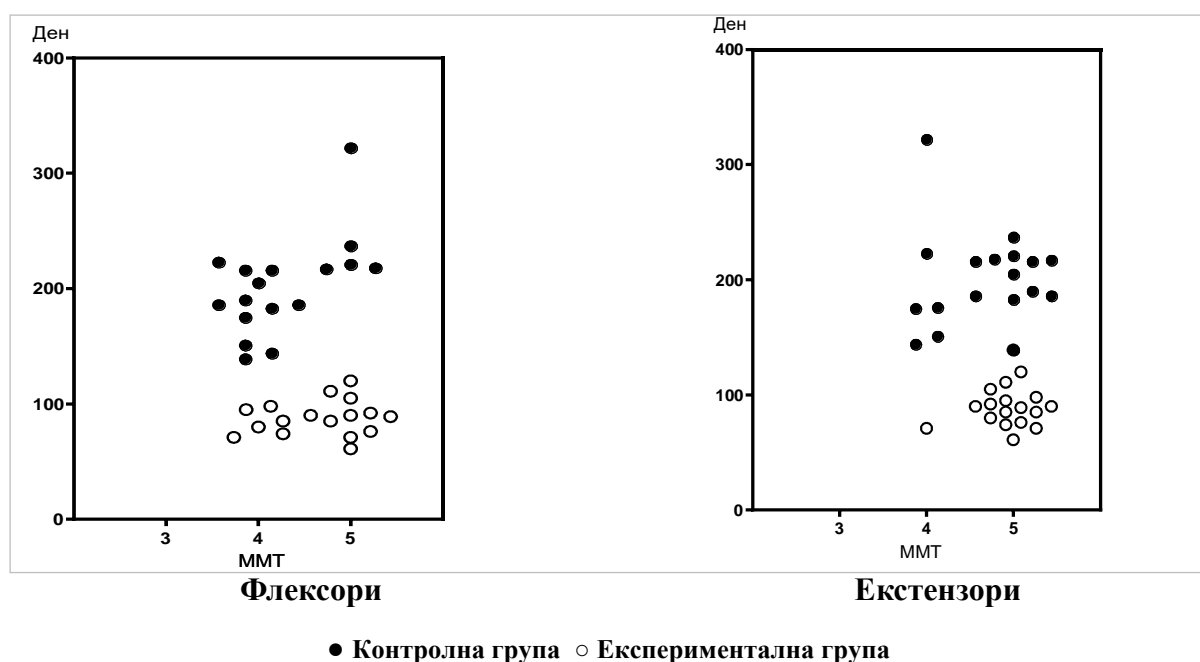
Резултати от ММТ на флексори и екстензори в колянна става.

Преди започване на кинезитерапията при двете групи ММТ установи наличие на намалена мускулна сила на **флексорите на коляното**, като за КГ средните стойности бяха 1.75, а за ЕГ – 2 ($P < 0.0001$). При двете групи се установи повишаване на мускулната сила с една единица между първото и второто измерване, като за КГ средната оценка по ММТ бе 2.75, а за ЕГ бе

3. В края на възстановяването при КГ все още се наблюдаваше остатъчен дефицит, тъй като при последното тестване средната оценка бе 4, което обаче не компрометира нормалните движения на долния крайник. При ЕГ се установи нормална мускулна сила, равна на здравия крайник. Равнището на значимост при повечето от измерванията е по-малко от $P=0.005$, следователно получените резултати са значими.

При първоначалното изследване на мускулната сила на **екстензорите в КС**, при двете групи медианата бе със средни стойности 2 ($P<0.0001$). В хода на приложените кинезитерапевтични методики силата се увеличава до средни стойности на оценка 3, успявайки да преодолеят гравитационните сили ($P<0.0001$). В края на възстановяването бе постигната нормална мускулна сила и при двете групи ($P=0.0132$).

Бе проследено и съпоставено времето, необходимо за възстановяване на мускулната сила на флексорите в колянната става при двете групи. Резултатите са представени на Фиг. 10, които са в полза на експерименталната методика със задълбочена проприоцептивна тренировка. При ЕГ се наблюдаваше значително по-бързо възстановяване на мускулната сила. Подобни резултати се наблюдаваха при възстановяването на мускулната сила на мускулите, участващи в екстензията на КС според динамиката на промените в оценките по ММТ. При ЕГ мускулната слабост бе преодоляна значително по-бързо, в сравнение с КГ.



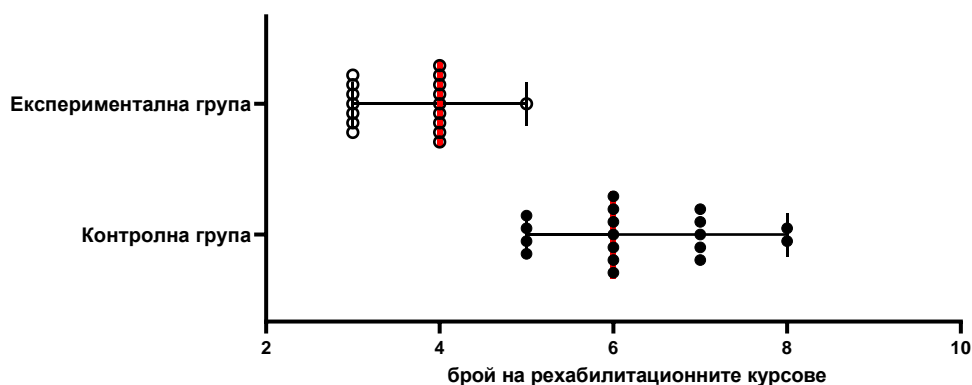
Фиг. 10. Динамика в мускулната сила в края на възстановяването.

Анализът на резултатите показва, че експерименталната методика е по-ефективна по отношение на възстановяването на мускулната сила до пълна симетрия с нетравмирания крайник. Възстановяването на екстензорите на коляната става се повлияваше еднакво и при двете групи, като в края на лечението бяха постигнати нормални стойности на мускулна сила. По отношение на периода, необходим за преодоляване на мускулната слабост обаче, отново се наблюдаваше превес в полза на ЕГ.

Резултати от динамиката на възстановяване.

Проучен бе необходимият брой рехабилитационни курсове за пълно функционално възстановяване на долния крайник след руптура на ПКВ.

Според данните (Фиг. 11), пациентите от контролната група имаха нужда средно от 2 курса на лечение повече за постигане на същия краен резултат, в сравнение с пациентите от експерименталната. Медианата на броя курсове на при КГ бе 6, а на ЕГ – 4 курса. Наблюдаваше се висока статистическа значимост ($P < 0.000001$).

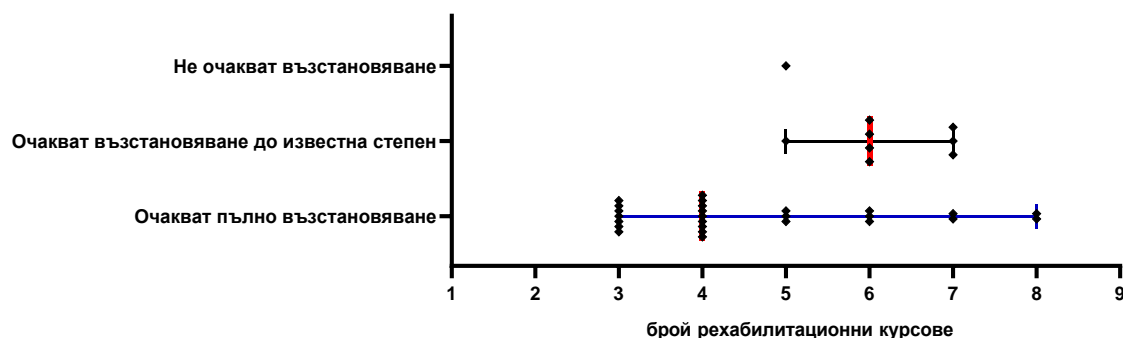


Фиг. 11. Резултати от необходимия брой рехабилитационни курсове.

Анализът на резултатите по отношение на необходимия брой кинезитерапевтични курсове са в полза на експерименталната методика, което доказва нейната висока ефективност по отношение на съкращаване времето на възстановяване и връщане към предишно ниво на двигателна активност.

Бе проучена зависимостта между очакванията на пациентите спрямо възстановяването и броя на лечебните курсове. Установена бе статистически значима разлика ($P = 0.022974$). При пациентите очакващи пълно възстановяване бе установена медиана 4, а при тези, които очакват

частично възстановяване с остатъчни ограничения, медианата бе 6. Резултатите са представени на Фиг. 12.



Фиг. 12. Зависимост между броя рехабилитационни курсове и очакванията за възстановяване на контингента.

Тези резултати ни дават основание да твърдим, че очакванията и нагласата на пациентът имат пряка връзка с продължителността на възстановителния период след реконструкция на предна кръстна връзка. Пациентите, при които се наблюдаваше положителна нагласа за изхода от възстановителния процес отчетоха по-малък брой лечебни курсове.

Въз основа на резултатите и клиничния ни опит до момента, при възстановяване на пациенти след реконструкция на ПКВ се потвърждават очакванията ни, че експерименталната методика би допринесла за съкращаване на възстановителния период и би дала по-задоволителни резултати в сравнение с утвърдените кинезитерапевтични методики. По-удовлетворителни резултати се установиха при антропометричните показатели, силата на болката, подвижността на КС и мускулната сила. От своя страна това обуславя и добрия психо-емоционален тонус на пациентите и тяхната мотивация за активно участие в възстановителния процес, както в лечебното заведение, така и в домашна обстановка.

ИЗВОДИ

След детайлно анализиране на данните от проведените измервания и изследвания можем да направим следните изводи:

1. Получените резултати не се различават значително от проучените данни в българската и световна литература. Това дава основание да се смята, че могат да бъдат сравнявани и съпоставяни с други научни проучвания по разгледания проблем.

2. Приложената кинезитерапевтична методика с широко застъпена проприоцептивна тренировка, води до ускорено възстановяване на мускулната функция, ставната стабилност и подобряване качеството на живот.

3. Проприоцептивните упражнения подобряват ефекта на комплексната кинезитерапевтична процедура по отношение на редукция на болката и отока.

4. Проприоцептивната тренировка дава възможност за ускорено връщане към предтравматично ниво на двигателна активност при значително съкращаване на периода за възстановяване.

5. Прилагането на кинезитерапевтичните занимания в домашни условия допълнително затвърждава и увеличава ефекта от кинезитерапевтичните процедури и подпомага съкращаването възстановителния процес.

ПРЕПОРЪКИ

Въз основа на получените резултати бихме могли да дадем следните препоръки към специалисти, работещи с пациенти след травматични увреди на предна кръстна връзка:

1. Ранно включване на кинезитерапевтични мероприятия, осигуряващи възможно най-пълно възстановяване на коленния комплекс.

2. Прилагане на кинезитерапевтични програми до достигане на пълно функционално възстановяване.

3. Включване на проприоцептивни упражнения, като част от кинезитерапевтичния комплекс с цел ускоряване на възстановяването.

Обучение на пациентите в прилагане на домашна кинезитерапия с цел превенция на усложненията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проприоцептивната тренировка има ключова роля за ускорено функционално възстановяване на долния крайник. Методиката е успешна и ефективна най-вече по отношение на продължителността на възстановяване и брой лечебни курсове. Резултатите от динамиката възстановителния процес са категорично доказателство за необходимостта от проприоцептивна тренировка при пациенти с реконструкция на ПКВ, поради положителното влияние върху цялостния опорно-двигателен апарат и подобряване качеството на живот на пациентите. Проприоцептивното обучение допринася за съкращаване на възстановителния период и спомага за по-бързото възобновяване на спортните активности. Подобрява се общото физическо състояние и психо-емоционалното здраве.

ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Научно-теоретични приноси:

1. Систематизираха се научни теории и резултати от съвременни проучвания у нас и по света, изучаващи възстановяването на травматичните мекотъканни увреди на коленния комплекс, в условия на оперативен лечебен подход.
2. Доказа се изразеният положителен терапевтичен ефект на проприоцептивната тренировка за преодоляване на мускулния дисбаланс, ограничения обем на движение и функционалния дефицит.
3. Бе проучен и доказан ефектът на проприоцептивното обучение по отношение на необходимото време за възстановяване и броя рехабилитационни курсове.
4. Разшири се теоретичната основа на кинезитерапията, чрез разработване на актуализирани програми за възстановяване след реконструкция на ПКВ и изучаване на благоприятните ефекти на проприоцептивните упражнения.

Научно-практични приноси:

1. Разработени са анкетни карти и карти за функционално изследване, които да съберат изчерпателна информация относно изходното състояние на пациента и резултати от проведените кинезитерапевтични процедури.
2. Разработен е ефективен кинезитерапевтичен алгоритъм с широко застъпена проприоцептивна тренировка за приложение при пациенти след реконструкция на ПКВ.

3. Доказа се, че приложеният модел допринася за по-бързо и по-удовлетворително възстановяване на коленния комплекс. Успешно се възобновяват любителските и професионални спортни дейности за по-кратък срок.

4. Разработен бе проект за иновативна онлайн платформа подпомагаща както домашната кинезитерапия на пациенти след травматични мекотъканни увреди на коленния комплекс, така и контрола върху възстановителния процес от страна на терапевтите.

Публикации по темата на дисертационния труд:

- 1.** Taneva-Georgieva, N. Influence of pain on the recovery process after soft tissue injury in the knee joint. Knowledge, 2023, Vol. 61.4, p. 713-720.
- 2.** Танева-Георгиева, Н., Р. Паскалева. Субективната оценка като стимулиращ фактор във възстановителния процес. Варненски медицински форум, 2023, т. 12, стр. 92-95.
- 3.** Taneva-Georgieva, N., R. Paskaleva. Application on innovative technologies in kinesitherapy in recovery of traumatic injuries of the knee joint. Knowledge, 2022 Vol. 55.4, p. 687-691.