

НАУЧЕН СЪВЕТ НА НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ

„ВАСИЛ ЛЕВСКИ”

КАТЕДРА ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА НА КИНЕЗИТЕРАПИЯТА

Таня Светославова Груева-Панчева

**ПРОУЧВАНЕ ЕФЕКТА ОТ РАННО ВКЛЮЧВАНЕ НА
УПРАЖНЕНИЯ ОТ ЗАТВОРЕНА КИНЕТИЧНА ВЕРИГА
СЛЕД РЕКОНСТРУКЦИЯ НА ПРЕДНА КРЪСТНА ВРЪЗКА**

АВТОРЕФЕРАТ

СОФИЯ, 2015

Дисертационният труд съдържа 222 стандартни машинописни страници. Онагледен е с 31 таблици, 57 графики и 42 фигури. Библиографската справка включва 136 литературни източника, от които 23 на кирилица, 112 на латиница и 1 уебсайт.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на **24.02.2015** от **14.00** часа в зала **A3** на НСА „Васил Левски” – София, Студентски град, на заседание на научното жури.

Материалите по защитата са публикувани на интернет страницата на НСА „Васил Левски” и са на разположение на интересувашите се в библиотеката на Национална Спортна Академия „Васил Левски”

НАУЧЕН СЪВЕТ НА НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ
„ВАСИЛ ЛЕВСКИ”

КАТЕДРА ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА НА КИНЕЗИТЕРАПИЯТА

Таня Светославова Груева-Панчева

**ПРОУЧВАНЕ ЕФЕКТА ОТ РАННО ВКЛЮЧВАНЕ НА
УПРАЖНЕНИЯ ОТ ЗАТВОРЕНА КИНЕТИЧНА ВЕРИГА
СЛЕД РЕКОНСТРУКЦИЯ НА ПРЕДНА КРЪСТНА ВРЪЗКА**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор” по научната специалност „Теория и методика на физическото възпитание и спортната тренировка” (вкл.МЛФ)
Професионално направление 7.4. Обществено здраве

Научен ръководител:
Проф. Николай Попов, дпн

Консултант:
Доц. Катерина Стамболиева, др

Официални рецензенти:
Проф. д-р Мария Василева Тотева, дмн
Доц. Румяна Георгиева Ташева, др

СОФИЯ, 2015

Дисертантът е асистент към катедра „Теория и методика на кинезитерапията” при НСА „Васил Левски”.

Дисертационният труд е обсъден и насрочен за официална защита на разширен катедрен колегиум на катедра „Теория и методика на кинезитерапията” при НСА.

По-често използвани съкращения в текста:

AP – anterior-posterior, предно-задно ортогонално направление
ВТВ – bone-tendon-bone, костно-сухожилно-костно (пателарен присадък)
НАМ – hamstring, присадък от исшиокруралната мускулатура
ML – medio-lateral, странично ортогонално направление
ВАС – визуално аналогова скала
ЕГ – експериментална група
ЗО – затворени очи
ЗКВе – затворена кинетична верига
КГ – контролна група
КС – колянна става
КТ – кинезитерапия
ММТ – мануално мускулно тестване
НК – неопериран крак
ОК – опериран крак
ОО – отворени очи
ОКВе – отворена кинетична верига
ПКВ – предна кръстна връзка
ПОД – постоперативен ден
ПОС – постоперативна седмица
ПОМ – постоперативен месец

УВОД

Коляното е важна междинна става и има силно функционално значение за долния крайник. Участва в съществени биомеханични функции в ежедневието, много от които се изразяват по време на ходене и бягане, придвижване по стълби и т.н.

Стабилността на коляното се базира основно на действието на околоставните меки тъкани и тяхната проприоцептивна роля, отколкото на конгументността на ставните повърхнини.

Разкъсването на предна кръстна връзка на коляното е една от най-често срещаните травми на коляното, а и като цяло сред мекотъканните травми на долните крайници. През последните години третирането ѝ оперативно и следоперативното възстановяване са се променили драстично. Новите методики на оперативни интервенции в коляното и използването на модерни шини (hinged-splint), намаляват доста периода на обездвижване, съкращават периода на възстановяване и позволяват значително по-рано обременяване на травмирания крайник. Въпреки това няма ясно изградена методика за възстановяване следоперативно: началото на започване с кинезитерапия, вида включени средства във възстановителната процедура, момента на обременяване на оперирания крайник са все още дискуссионни. Специалистите са с различно становище кое провокира лакситета и стабилността на новопоставения присадък в различните етапи на възстановителния период. Необходимо е изясняване на използваните кинезитерапевтични средства и най-вече мястото и ролята на проприоцептивните упражнения. Използваните методи трябва така да се подберат, че оперираният максимално бързо да възвърне изпълнението на ежедневните си активности, без опасност от риск от нова травма. Също така те трябва да са насочени към функционалните нужди на пациента, не просто възвръщане на сила и издръжливост на бедрената мускулатура, и обема на движение в коляното.

РАБОТНА ХИПОТЕЗА

Въз основа на разгледаната научна литература става ясно, че все още няма единомислие за изграждане на единна методика за възстановяване след реконструкция на предна кръстна връзка. Направени са множество и редица проучвания за ролята на ПКВ, функцията на коляното самостоятелно и като част от долната кинетична верига, разгледани са различни методики и средства за възстановяване след нейната реконструкция. Въпреки това, още не може да се посочи кои са най-подходящите терапевтични упражнения, кога и как се започва с тях, как прогресират, кой е най-добрия начин да се комбинират, така че да се постигне най-добър функционален ефект. В българската литература не намерихме данни за проприоцептивните и функционални упражнения от затворена кинетична верига в ранния следоперативен период след реконструкция на предна кръстна връзка.

Всичко това ни даде основание да формулираме следната хипотеза:

Ранното включване на проприоцептивни упражнения от затворена кинетична верига след реконструкция на предна кръстна връзка ще доведе до по-бързо възстановяване на функцията и стабилността на коляното и целия долен крайник. Това ще позволи да се съкрати срока на възстановяване и пациентът ще се върне по-рано към ежедневните си функционални и спортни дейности, без да се рискува здравината на присадъка.

ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Основната цел е създаване и апробиране на методика включваща проприоцептивни упражнения от затворена кинетична верига, в ранния следоперативен период при пациенти след реконструкция на предна кръстна връзка, както и проучване на специфичния ефект от тях чрез стабилографския метод.

За постигането на целта са оформени следните **задачи**:

1. На базата от данните на проучените литературни източници да се подберат подходящи проприоцептивни упражнения от затворена кинетична верига за коляно и целия долен крайник, като прилагането им започва непосредствено след оперативната интервенция и прогресира в зависимост от периода на възстановяване.
2. Да се подберат подходящи тестове и методи на функционална диагностика, съобразени с целта на изследването.
3. Да се използва метода стабилография и да се установи ефективността ѝ при изследването на статичното постурално равновесие.
4. Да се проведе шест-месечно проследяване на функционалното възстановяване на пациенти, лекувани по експерименталната методика.
5. Да се анализират постигнатите резултати като се сравнят с тези на контролна кинезитерапевтична методика.
6. Да се направят изводи и да се дадат препоръки за начина и момента на включване на упражненията от затворена кинетична верига, съчетанието им с останалите средства на методиката по кинезитерапия.

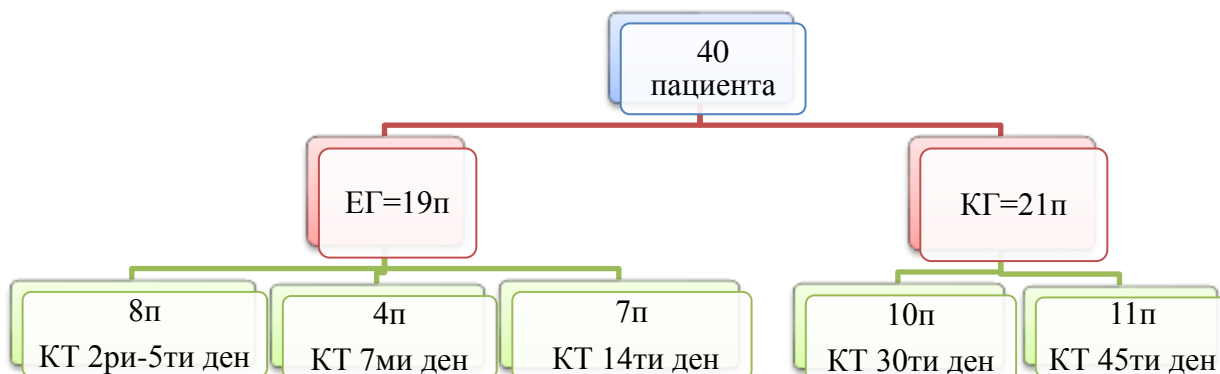
КОНТИНГЕНТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Характеристика на контингента

В настоящото изследване бяха включени, активни хора, на възраст между 17-44 години, претърпели реконструкция на предна кръстна връзка (ПКВ) на коляното.

Изследваните пациенти разделихме основно в две групи, експериментална (ЕГ) и контролна (КГ), като основния критерий, беше началото на

следоперативната кинезитерапия (КТ). Разпределението на пациентите в съответната група според началото на КТ е представено в диаграма 1.



Диаграма 1

Данните на пациентите от двете групи са представени в таблица 1.

Бяха приложени основно два вида оперативни техники на пациентите: реконструкция на ПКВ с пателарно сухожилие (bone-tendon-bone, ВТВ) техника и реконструкция на ПКВ със сухожилия от m.gracilis и m.semitendinosus (НАМ). Избора на оперативна техника беше направен от опериращия лекар, в зависимост от степента на нестабилност в коляното, както и от вида спорт, нивото на спортната активност, желанието и очакванията на пациента да се върне към предишното си натоварване.

Таблица 1
Характеристика на контингента

	Средна възраст	Пол		Засегнат крайник		Опериран крайник		Вид присадък		Начало на КТ ср. ст. в ден	шина	
		М	Ж	Д	НД	Л	Д	ВТВ	НАМ		със	без
ЕГ n=19	29,05	16	3	9	10	12	7	6	13	8	3	16
КГ n=21	31,05	20	1	9	12	12	9	16	5	38	8	13

*n-брой пациенти; Д-доминантен, НД-недоминантен; ВТВ–присадък от пателарно сухожилие; НАМ–присадък от исхиокруралните мускули

Организация на Контингента

Пациентите и от двете групи бяха изследвани и третирани в: отделението по физиотерапия на МБАЛ „Св.София“; медицински център „ВИП Клиник“ и във факултета по кинезитерапия и спортна анимация към НСА „В.Левски“. Използваните методи за функционална диагностика са представени в таблица 2.

Таблица 2

Методи за функционална диагностика

Изследвана величина	Тест
Обем на движение	Ъглометрия
Оток	Сантиметрия
Мускулна хипотрофия	Сантиметрия
Мускулна слабост	Мануално Мускулно Тестуване
Болка	ВАС скала
Лакситет	3 лигаментрани теста: Предно Чекмедже; Лахман тест;
Функционална оценка на КС	Въпросник на Lysholm
Динамична стабилност	Функционални тестове за време: Ходене в права линия (10м) Качване-слизване по стълби Бягане във фигура-8-ка Бягане в права линия Подскок на един крайник (6м)
Статична стабилност	Стабилография

Контролните измервания по време на шест-месечното изследване бяха направени :

- Преди започване с КТ
- На 2-ра постоперативна седмица (ПОС)
- На 6-та постоперативна седмица
- На 3-ти постоперативен месец (ПОМ)
- На 6-ти постоперативен месец

Също така на 1-ви ПОМ е направено контролно измерване със стабилография за пациентите от ЕГ. За КГ стабилографските тестове бяха

доста сложни за изпълнение, като някои пациенти все още не бяха започнали да обременяват оперирания крайник. Още, за КГ липсва измерване на 2-ра ПОС, с пациентите не се провежда системно КТ.

Както изследването, така и възстановяването продължи шест месеца, като методиката на кинезитерапия беше разделена на няколко фази:

I фаза – непосредствен постоперативен период (1-ви – 5-ти следоперативен ден)

Заниманията по КТ в тази фаза се провеждаха ежедневно и за двете групи с продължителност 30мин.

II фаза – максимално-протективен период (6-ти – 14-ти следоперативен ден)

За ЕГ процедурите по КТ се провеждаха 3 пъти седмично с продължителност 45-60мин, докато пациентите от КГ изпълняваха самостоятелни упражнения предимно за здравия крайник и съседните на коляно стави.

III фаза – умерено-протективен период (15-ти ден – 6-та следоперативна седмица)

За пациентите от ЕГ процедурите по КТ продължават със същата честота и продължителност, а пациентите от КГ продължават със самостоятелните упражнения.

IV фаза – минимално-протективен период (7-ма – 12-та следоперативна седмица)

Заниманията с КТ продължават да са 3 пъти седмично с продължителност 60-75мин и за двете изследвани групи. Към края на 2-ри ПОМ се включва и домашна кинезитерапия със същите насоки и принципи както в амбулаторни условия. Тя се провежда в дните извън заниманията с кинезитерапевт.

V фаза – преходен период към спортна насоченост (4-ти следоперативен месец)

Заниманията с КТ намаляват на 2 пъти седмично със същата продължителност. Като пациентите се насочват и към специфична фитнес програма за долните крайници и аеробна насоченост. Тя се прилага в междинните дни без КТ.

VI фаза – спортно-ориентиран период (5-ти – 6-ти следоперативен месец)

Заниманията с КТ се провеждат веднъж седмично и са по-скоро контролни, като се набляга на аеробната и фитнес тренировка и занимания с дозирана спортна дейност, но без състезателен характер.

Продължителността на фазите в дни е ориентировъчна, за обективизиране на изследваните данни. Беше използван индивидуалния подход и покриване на определени критерии за преминаване в следващата фаза на възстановяване.

Методика на кинезитерапия

Дългосрочната цел и задачи на кинезитерапията и за двете групи са идентични, това което се различава са краткосрочните цел и задачи в ранния следоперативен период. При пациентите от ЕГ приложихме принципите на т.нар. „ускорена” възстановителна програма, докато при пациентите от КГ приложихме по-забавен подход на работа, с оглед щадене от механичен стрес на новопоставения присадък. При КГ II-ра и III-та фаза се явяват една – максимално-протективен период, където оперирания крайник не се обременяваше в първите дни след операцията и съответно липсваха упражнения от ЗКВе и такива за проприорецепция. В следващите фази средствата се уеднаквяват, но пациентите от КГ напредват по-бавно с покриването на критерии за преминаване в следваща фаза и използваните средства за проприорецепция и нервно-мускулен контрол са идентични с предходната фаза за ЕГ.

Дългосрочната цел, която си поставихме беше да се възстанови максимално функцията на коляното и целия долен крайник, на ниво еднакво с това преди операцията.

За постигане на тази цел оформихме следните **дългосрочни задачи**:

- Редуциране на постоперативната болка и оток
- Подобряване мекотъканната еластичност на оперативния белег
- Възстановяване обема на движение в тибioфеморалната и пателофеморалната става
- Възстановяване на мускулната функция (сила, издръжливост, стабилизация) на бедрото и подбедрицата
- Възстановяване на проприорецепцията в колянна става
- Възстановяване на нервно-мускулния контрол на оперирания долен крайник
- Възстановяване на опорната функция на оперирания долен крайник
- Пълноценно възвръщане към ежедневни функционални и спортни дейности

В апробираната от нас методика по кинезитерапия са включени следните по-специфични средства:

- Ко-активация на бедрената мускулатура – упражнения от ЗКВе, при които се активират едновременно двойка антагонисти, в случая преда и задна бедрена мускулатура. Тези упражнения са важни за стабилизацията на коляното, тренират мускулния тонус като компонент на проприорецепцията.
- Флексия и екстензия в коляното от ЗКВе – тренират проприоцептивния компонент – динамично ставно позициониране. В различните фази се съобразява ъгъла в допустимите градуси.
- Равновесни упражнения – тренират статичното ставно позициониране, третия компонент на проприорецепцията. В началото се започва със съвсем елементарни равновесни

упражнения, с опора на ръце. Постепенно се усложняват като се маха опората, включва се координационен момент, смяна на стабилната опора с нестабилна, изключване на зрителния анализатор. В още по-напреднал етап към равновесния елемент се добавя и функционална насоченост, което съвсем усложнява упражнението.

- Функционални упражнения – тренират нервно-мускулния контрол на целия долен крайник. Упражненията се започват в отделни елементи, прогресират в определена последователност, докато се обедини в едно сложно упражнение. Пациента минава през различни нива, докато стигне до пълната си функционална активност, като му дават увереност да се върне безопасно към ежедневните си, професионални и спортни занимания.
- Клекове и напъди – тренират ко-активацията на бедрената мускулатура, смяната на концентрична с ексцентрична мускулна работа, подобряват нервно-мускулния контрол и са чудесна предпоставка за последващите плиометрични упражнения. Постепенно обременяване на крайника и първоначално в малки градуси на флексия в коляното. Внимателно се усложняват със задълбочаване на клека и смяна на опората – с нестабилна.
- Плиометрични упражнения – тренират рязката смяна на стабилизация с ускорение, предизвикано от внезапната смяна на мускулна работа от стабилизиращо към ускорително действие и обратното. Те се явяват ключово средство за плавния преход от възстановяване към спортна дейност. Много плиометрични упражнения наподобяват спортни дейности, докато други служат за прогресия от елементарни дейности към сложно-орентирани спортни активности. В основата си те представляват: подскоци и скокове на място, на дължина, на височина, напред, назад, странично и т.н

РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗ

За обработка на получените резултати използвахме следните статистически методи:

I **Дескриптивна статистика** – за обработване на основните демографски и клинични показатели

II **Вариационен анализ** – за обработване на данните от Въпросника на Lysholm

III **Дисперсионен многофакторен анализ (*Repeated measures ANOVA*)** – за определяне ефекта на факторите време (T) и група (G), и взаимодействието между тях (T*G)

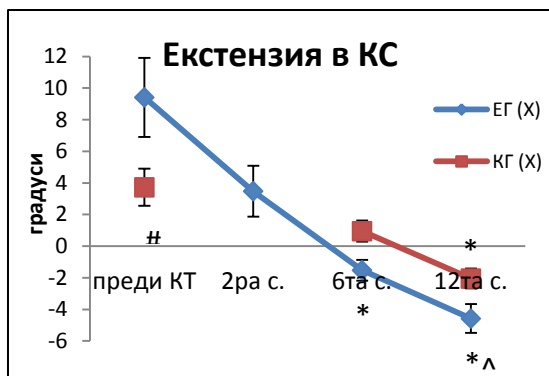
- Post-hoc анализ – за сравнение на междугруповите различия в отделните показатели
 - Dunkan test – при непараметричен анализ
 - Mann-Whitney U test – при непараметричен анализ

IV **Дисперсионен еднофакторен анализ (*ANOVA*)** – за определяне ефекта на фактора време (T)

- Post-hoc анализ – за сравнение на вътрегруповите различия на отделните показатели
 - Wilcoxon test – непараметричен тест

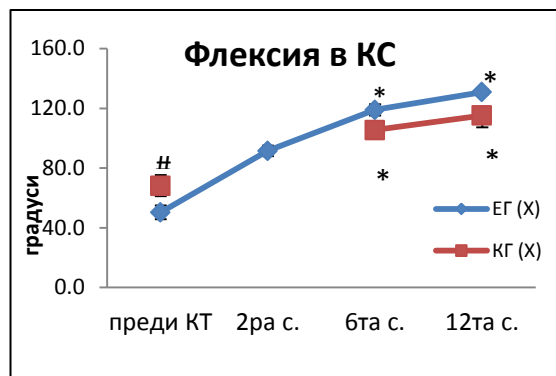
Ъглометрия на коляното

Постигнатите резултати от пасивната флексия и екстензия в коляното при ЕГ системно прогресират, като на 12-та постоперативна седмица те са в границите на нормата (пълна флексия и лека хиперекстензия). За същия период на измерване при КГ се забелязва остатъчен дефицит при флексията от 10-15° и екстензия възвърната до нулевата позиция (графика 1 и 2).



* - ст.достоверност ($p < 0,05$) на 1-во измерване с останалите измервания; ^ - ст.достоверност ($p < 0,05$) на 3-то с 4-то измерване; # - ст.достоверност ($p < 0,05$) между групите

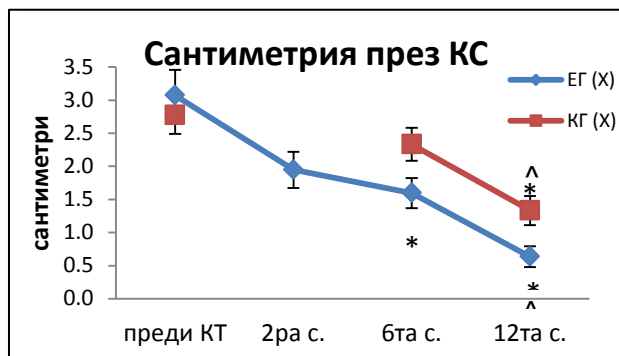
Графика 1



Графика 2

Сантиметрия на долния крайник

Наблюдава се благоприятно повлияване на отока и при двете групи пациенти, но при тези от ЕГ през цялото време са водещи и към 12-та постоперативна седмица разликата в отока е 0,7см в полза на ЕГ (графика 3).

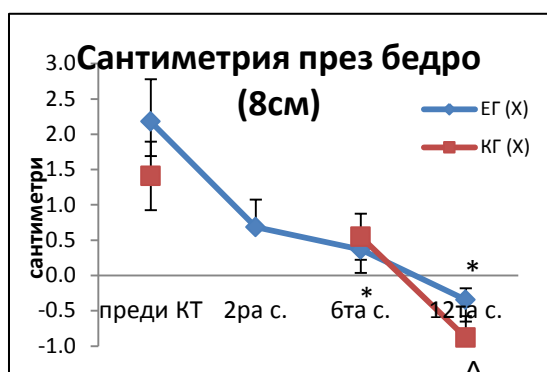


* - ст.достоверност ($p < 0,05$) на 1-во измерване с останалите измервания; ^ - ст.достоверност ($p < 0,05$) на 3-то с 4-то измерване

Графика 3

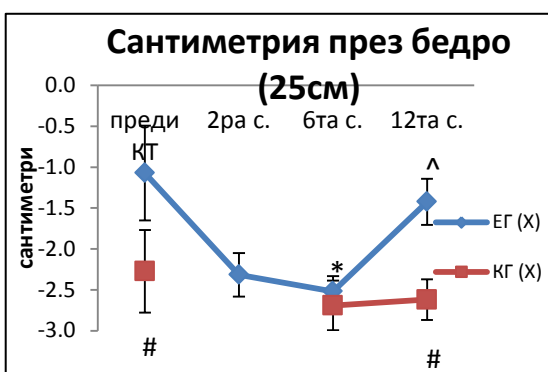
Наблюдава се остатъчна хипотрофия на всички измерени нива. Отчетената хипотрофията в подбедрицата е незначителна. На бедрото от 3-те измерени нива, най-минимална хипотрофия се установи на 8см от ставната цепка като за ЕГ тя е едва 0,3см, докато при контролната е по-осезаема (0,8см) (графика 4). На ниво 15см от ставната цепка хипотрофията е най-изразена, еднаква и за двете групи, 1,7см. Подобна хипотрофия, но най-ярко

изразени различия между групите има на ниво 25см от ставната цепка, в полза на ЕГ, където разликата е 1,2см (графика 5).



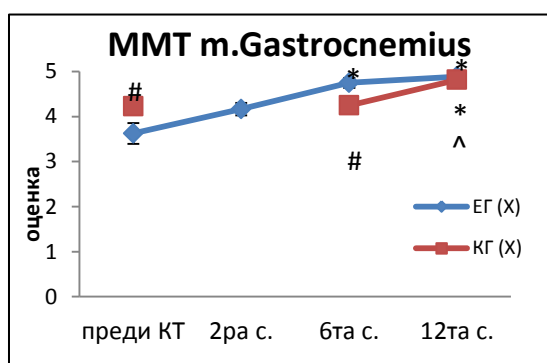
* - ст.достоверност ($p < 0,05$) на 1-во измерване с останалите измервания; ^ - ст.достоверност ($p < 0,05$) на 3-то с 4-то измерване; # - ст.достоверност ($p < 0,05$) между групите

Графика 4



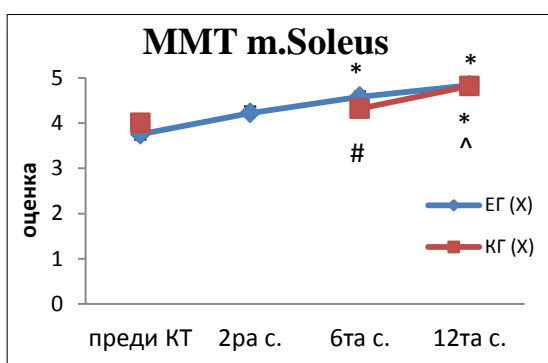
Графика 5

Мануалното мускулно тестуване (MMT)



* - ст.достоверност ($p < 0,05$) на 1-во измерване с останалите измервания; ^ - ст.достоверност ($p < 0,05$) на 3-то с 4-то измерване; # - ст.достоверност ($p < 0,05$) между групите

Графика 6

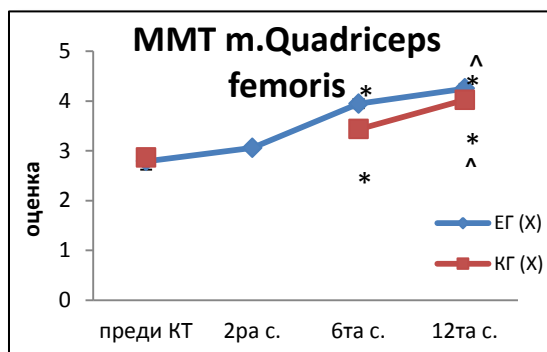


Графика 7

Най-ярка разлика в силата на мускулатурата между двете групи се проявява на 6-та постоперативна седмица, където по-добри резултати дават пациентите от ЕГ. Това се наблюдава най-вече при мускулите на подбедрицата, където се установи и статистически достоверна разлика в стойностите (графика 6 и 7).

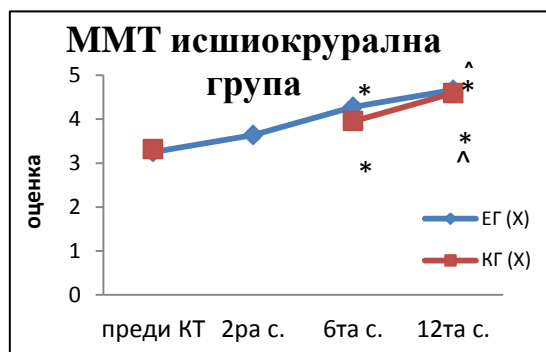
Началните резултати на m.quadriceps femoris и исшиокруралната мускулатура и при двете групи са измерени около оценка 3. В хода на

възстановяване, силата им се подобрява, като към 6-та седмица, вече успяват да преодолеят силата на гравитацията и минимално съпротивление съответно. На 12-та ПОС резултатите между групите се доближават, и при задна бедрена мускулатура достигат почти максимума (графика 8 и 9).



* ст.достоверност ($p < 0,05$) на 1-во измерване с останалите измервания; ^ ст.достоверност ($p < 0,05$) на 3-то с 4-то измерване

Графика 8



Графика 9

Лигаментарните тестове

При пациентите от ЕГ остатъчният пасивен лакситет и нестабилност в оперирания крайник се наблюдава в по-малка степен, като при следващо изследване, тя намалява и в крайния етап липсва напълно.

Таблица 3

Резултати от лигаментарните тестове

		Лахман тест			Предно Чекмедже			Пивот тест		
		1во	2ро	3то	1во	2ро	3то	1во	2ро	3то
КГ (n=21)	брой	6	8	3	4	2	0	5	3	0
	%	28,6%	38,1%	14,3%	19,1%	9,5%	0	23,8%	14,3%	0
ЕГ (n=19)	брой	8	4	0	4	0	0	1	1	0
	%	42,1%	21,1%	0	21,1%	0	0	5,3%	5,3%	0

При пациентите от КГ, не се наблюдава такава последователност, особено при Лахман теста, където във второ контролно изследване дори се увеличава броя на положителните резултати и в крайния етап все още има пациенти с положителен тест (таблица 3).

Въпросника на Lysholm

Данните обработени статистически чрез вариационния анализ са представени в таблица 4. От тях се вижда, че на 6-та контролна седмица постоперативно, пациентите от ЕГ дават много добра средна функционална оценка, 72,3т, от максимални 100 точки, докато при пациентите от КГ тя е 64,7т (таблица 4).

Таблица 4

Вариационен анализ на резултатите от въпросника на Lysholm (общ резултат) при ЕГ И КГ

	Mean	Min	Max	Mode	Median	Std.Dev	V	Skewness	Kurtosis
Lisholm ЕГ (n=19)	72,3	41	97	63	69	16,6	23	-0,35	-0,7
Lisholm КГ (n=20)	64,7	33	84	57	68,5	12,1	18,71	-1,08	1,34

Таблица 5

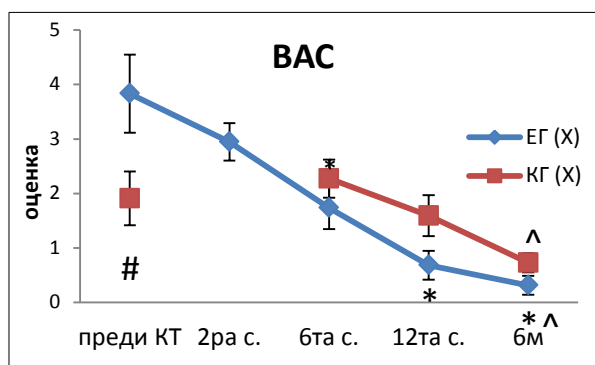
Вариационен анализ на резултатите от въпросника на Lysholm (клякане) при ЕГ И КГ

	Mean	Min	Max	Moda	Median	Std.Dev.	V	Skewness	Kurtosis
Клякане ЕГ (n=19)	3,2	2	5	4	4	1,1	33,8	-0,17	-1,8
Клякане КГ (n=20)	2,2	0	4	2	2	1,08	50,2	0,08	0,77

Освен общата функционална оценка беше разгледано и по-подробно въпроса за възможността на клякане, който има важно функционално значение за ежедневието на пациентите, и не се припокрива с разгледаните функционални тестове. При пациентите от ЕГ средната оценка е 3,2т, което се доближава до състояние на леко ограничено клякане, докато при пациентите от КГ средната оценка е 2,2т, което отговаря на невъзможност за клякане под 90° (таблица 5).

Визуално аналогова скала

При ЕГ болковата симптоматика системно намалява с всяко контролно измерване, достигайки до съвсем лек дискомфорт в края на периода на изследване, 6-ти постоперативен месец. Пациентите от тази група се справят по-благоприятно и безболезнено с прогресиращите функционални изисквания към тях, докато при пациентите от КГ се наблюдава точно обратното. На 6-та контролна седмица, когато активно се започва тренировка с обременяване на оперирания крайник и постепенно включване на елементи от ежедневните дейности като ходене, придвижване по стълби, сядане на все по-ниско ниво, болката се покачва. На 12-та контролна седмица, тя е с близо единица по-висока от стойностите при пациентите от ЕГ и при крайното измерване на 6-ти месец, този осезаем дискомфорт се задържа по-висок при КГ (графика 9).



* - ст.достоверност ($p < 0,05$) на 1-во измерване с останалите измервания; ^ - ст.достоверност ($p < 0,05$) на 3-то с 5-то измерване; # - ст.достоверност ($p < 0,05$) между групите

Графика 9

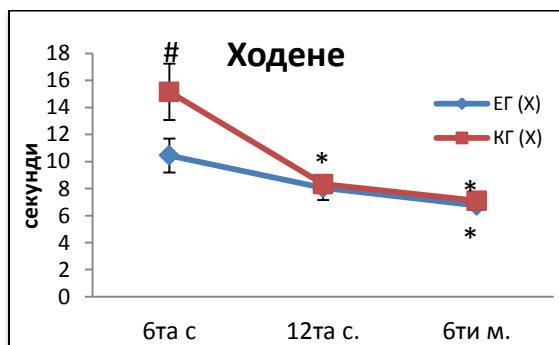
Функционални тестове

Качествената оценка от функционалните тестове допълва резултатите от ВАС. Тенденцията е същата. Пациентите от ЕГ изпълняват функционалните задачи с по-голяма лекота, прецизност и отсъствие на болкова симптоматика за разлика от пациентите от КГ (таблица 6).

Таблица 6

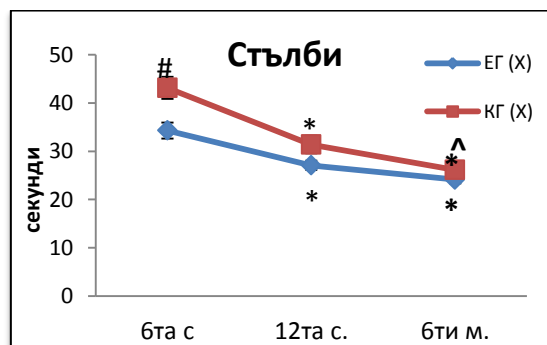
Качествена оценка при изпълнение на функционалните тестове

		Кач. Оценка	ходене			стълби			тичане	Фиг 8-ка	Скок ОК
			6с	12с	6м	6с	12с	6м	6м	6м	6м
ЕГ n=19	бр.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2	6	0	0	9	2	0	1	5	6
		1	13	19	19	10	17	19	18	14	13
	%	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2	31,6	0	0	47,4	10,5	0	5,3	26,3	31,6
		1	68,4	100	100	52,6	89,5	100	94,7	73,7	68,4
КГ n=21	бр.	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3	2	0	0	5	0	0	0	1	1
		2	11	4	0	14	7	2	15	11	14
		1	8	17	21	2	14	19	6	9	6
	%	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3	9,5	0	0	23,8	0	0	0	4,7	4,7
		2	52,4	19	0	66,7	33,3	9,5	71,4	52,4	66,7
		1	38,1	81	100	9,5	66,7	90,5	28,6	42,9	28,6



* - ст.достоверност ($p < 0,05$) на 1-во измерване с останалите измервания; ^ - ст.достоверност ($p < 0,05$) на 2-ро с 3-то измерване; # - ст.достоверност ($p < 0,05$) между групите

Графика 10



Графика 11

Ходене в права линия

Установи се по-бързо изпълнение на пациентите от ЕГ, с близо 5сек. разлика, при първото измерване (6-та седмица), което се затвърди и от отчетената статистически достоверна разлика. При следващите две измервания (12-та седмица и 6-ти месец) резултатите и на двете групи значително се доближиха, разликата се смали едва до няколко стотни в

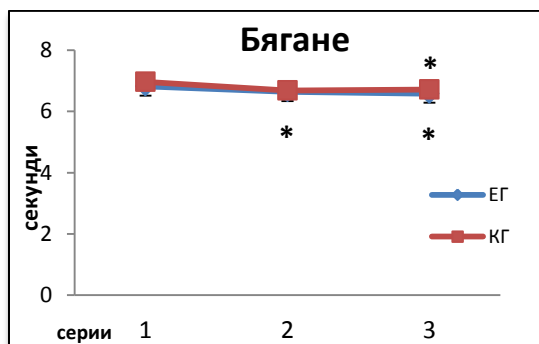
полза на ЕГ, поради което и статистически достоверна разлика между различията не се отчете (графика 10).

Качване-слизване по стълби

Резултатите от теста качване-слизване по стълби се оказаха доста показателни. Установи се значителна разлика при изпълнението между двете групи, статистически подкрепено единствено при началното измерване, 6-та следоперативна седмица. Разликата в бързината между групите обаче намаля от 9сек на 6-та седмица до 2сек на 6-ти месец (графика 11).

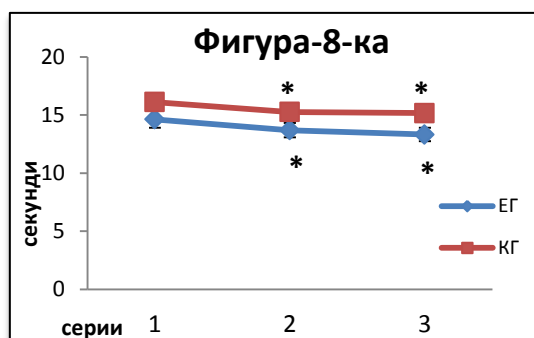
Бягане в права линия и бягане във фигура-8-ка

При бягане в права линия се изследва единствено бързината на действие и резултатите от двете групи, на 6-ти постоперативен месец, показват много сходно изпълнение от пациентите (графика 12). Докато при теста бягане във фигура-8-ка, явно се вижда по-бързото изпълнение на пациентите от ЕГ, с около 1,5сек спрямо КГ, което се задържа и през 3-те опита, но статистическа достоверна разлика не се установи (графика 13). Самия характер на теста бягане във фигура-8-ка, освен бързина при бягане, показва и по-добрата реакция на пациента при рязка смяна на посоката, т.е ловкостта на движенията на долните крайници и едновременно необходимост от стабилизация при усукващ момент на действие.



* ст.достоверност ($p < 0,05$) на 1-во измерване с останалите измервания

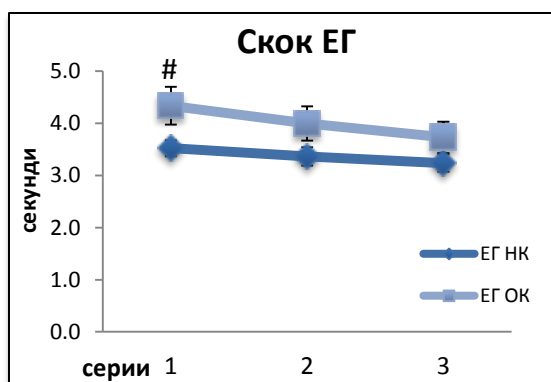
Графика 12



Графика 13

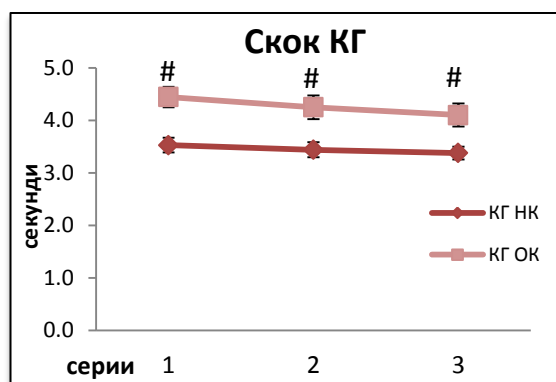
Подскоци на един крайник

Установи се разлика между двете групи в изпълнението на теста подскоци на един крайник, опериран спрямо неопериран. При ЕГ, резултатите показват съществена достоверна разлика между двата крайника единствено при изпълнението на първата серия. При всяка следваща серия, бързината на изпълнение на оперирания крайник при скоковете се подобрява и доближава до тази на неоперирания (графика 14). При КГ при изпълнението и на 3-те серии се наблюдава статистически достоверна разлика между бързината на неоперирания с оперирания долен крайник, в полза на неоперирания (графика 15). Това ни навежда на мисълта, че при пациентите от КГ, адаптацията за изпълнение скок на оперирания крайник за време е по-бавна и се различава от изпълнението им със здравия.



- ст.достоверност ($p < 0,05$) между групите

Графика 14



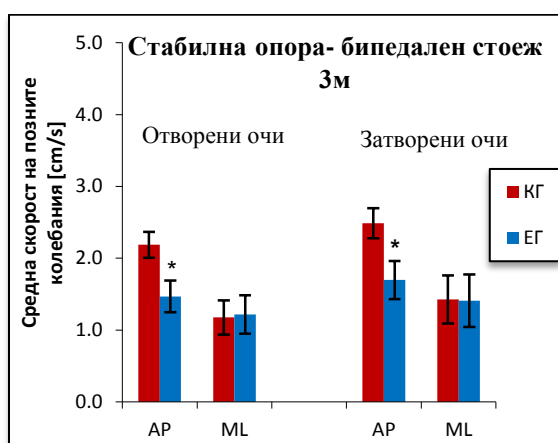
Графика 15

Стабилографско изследване

Регистриране на отклоненията на тялото по двете ортогонални направления – предно-задни (anterior-posterior, AP) и странични (medio-lateral, ML), бяха анализирани при две условия: (1) стоеж върху твърда опора и (2) стоеж върху нестабилна опора (дунапренова подложка), отчетени при двете състояния: стоеж с отворени очи (ОО) и стоеж със затворени очи (ЗО). Чрез стабилографските показатели, амплитуда и скорост на позните колебания определихме статичното постурално

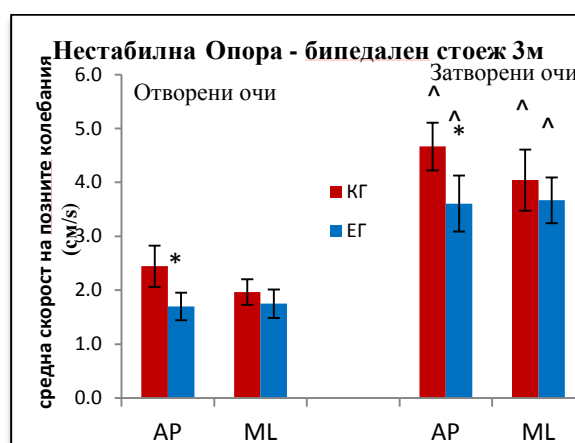
равновесие при двете изследвани групи. През целия период на изследване, то беше значително по-добро при пациентите от ЕГ.

При бипедален стоеж както върху стабилна, така и при нестабилна опора, по-изявена разлика между двете групи се установи при редуция на зрителния анализатор, особено в предно-задно ортогонална ос. В медио-латерална посока пациентите и от двете групи се справят сравнително еднакво с поставената задача. Тези повишени колебания за КГ се забелязваха по-силно на 3-ти контролен месец (графика 16 и 17), но се задържаха и до крайния етап на изследването (графика 18).

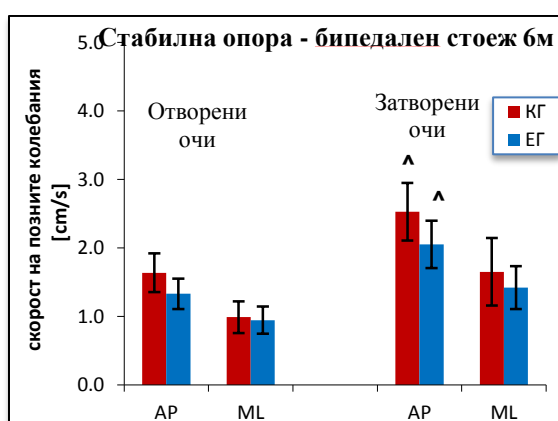


*ст. достоверност между групите ($p < 0,05$); ^ст.достоверност между двете състояния ($p < 0,05$)

Графика 16

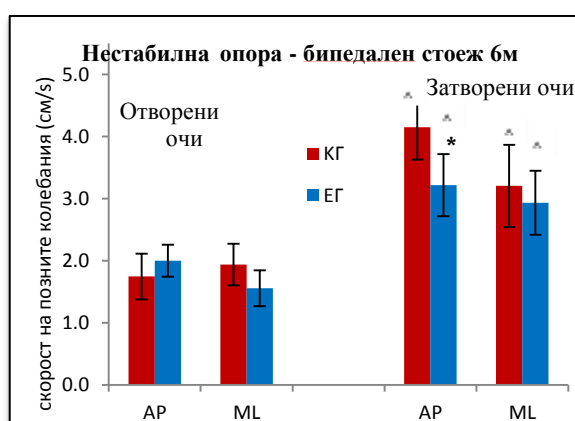


Графика 17



*ст. достоверност между групите ($p < 0,05$); ^ст.достоверност между двете състояния ($p < 0,05$)

Графика 18

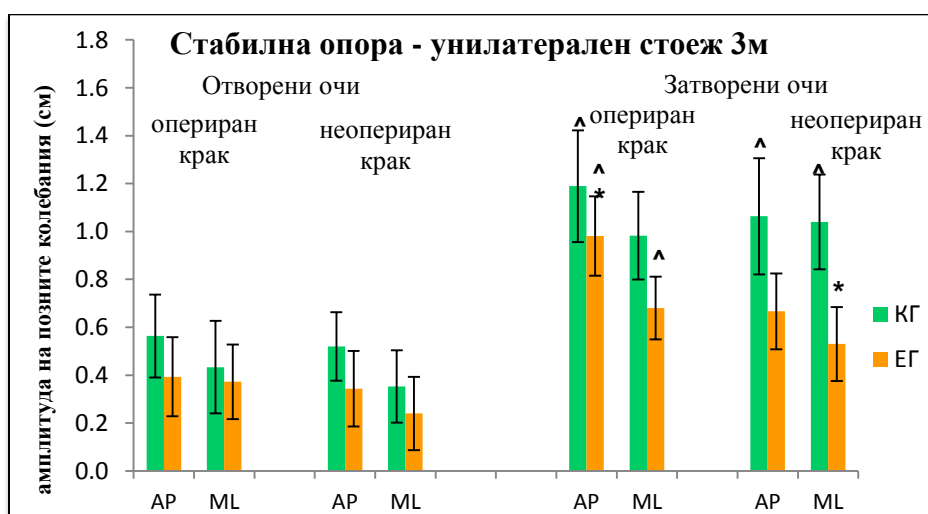


Графика 19

Също така на 6-ти контролен месец при усложняване на задачата, с провокиране на проприоцептивния усет, пациентите от КГ отново

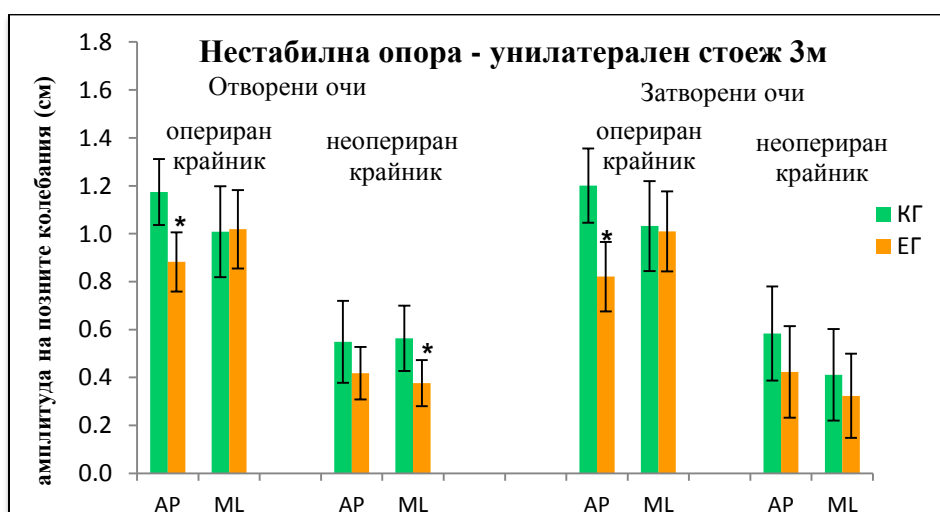
показват, по-големи колебания в амплитудните и скоростни стойности, особено в AP ортогонална ос (графика 19).

При унилатералния стоеж на 3-ти контролен месец, и двете групи показват повишени позни колебания с оперирания крак, но ЕГ е с доста по-ниски стойности спрямо КГ, предимно в AP ортогонално направление при редуциране на информацията постъпваща от проприоцептивния вход. Зрителната система също оказва влияние върху нестабилността и при двете групи, но по-силно изразено при пациентите от КГ (графика 20 и 21).



*ст. достоверност между групите ($p < 0,05$); ^ст.достоверност между двете състояния ($p < 0,05$)

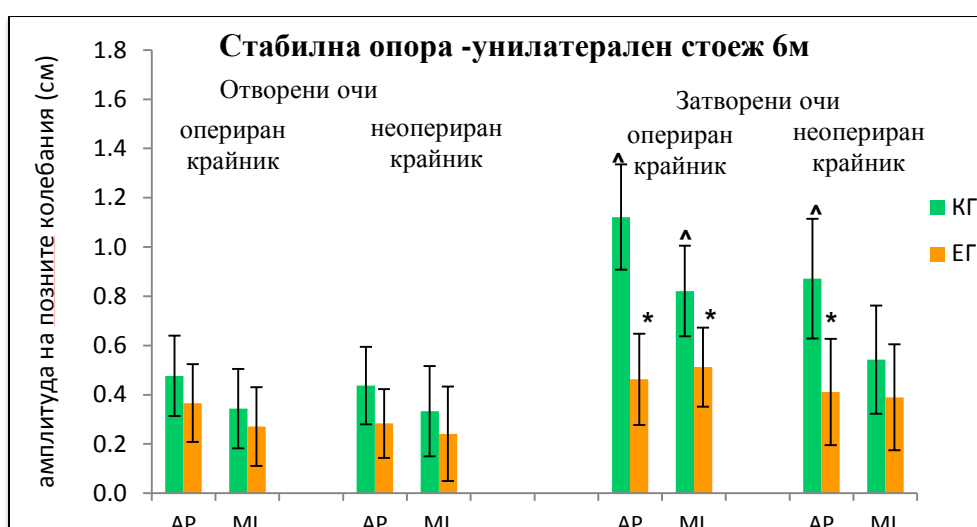
Графика 20



*ст. достоверност между групите ($p < 0,05$);

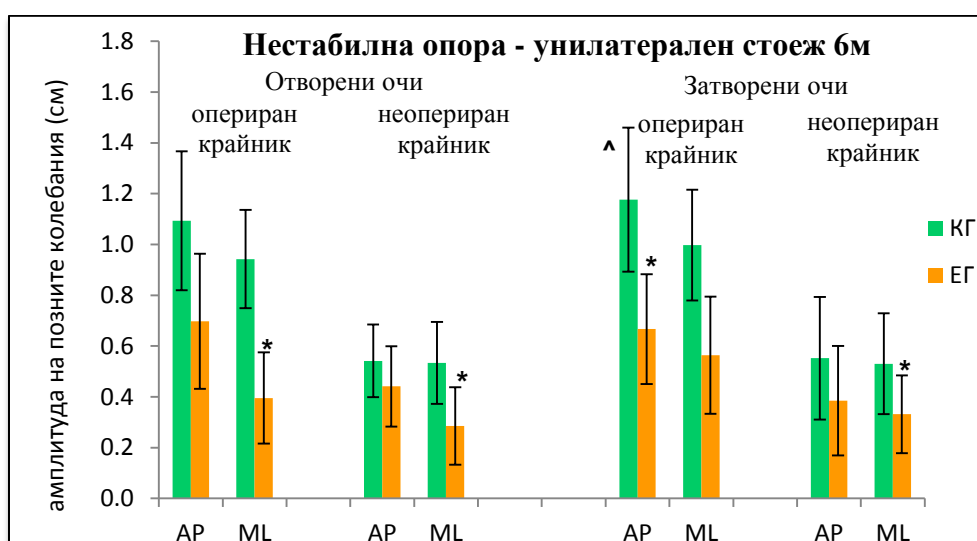
Графика 21

В крайния етап на изследването пациентите от ЕГ все още са по-стабилни, с по-ниски стойности на позните колебания при унилатерален стоеж на оперирания крак и по двете направления при двете състояния, както върху стабилна така и върху нестабилна опора. Освен това пациентите от ЕГ показват и много по-добра стабилност при стоеж на неоперирания крак върху дунапреновата подложка, докато тези от КГ при промяна зрителната и проприоцептивната информация реагират с влошено равновесие (графика 22 и 23).



*ст. достоверност между групите ($p < 0,05$); ^ст.достоверност между двете състояния ($p < 0,05$)

Графика 22



*ст. достоверност между групите ($p < 0,05$); ^ст.достоверност между двете състояния ($p < 0,05$)

Графика 23

Заклучение

Като заключение можем да обобщим, че при пациентите с ранно начало на кинезитерапия, включваща целенасочени упражнения за проприорецепция и нервно-мускулен контрол, се наблюдава по-добър модел на възстановяване на статичното и динамично постурално равновесие, проявено още на 3-ти постоперативен месец, което се подобрява и продължава да бъде по-добро и на 6-ти постоперативен месец. Успяват да изпълняват поставената функционална задача с оперирания крайник еднакво добре както с неоперирания, показател за добра обща кондиционна тренировка на долните крайници.

ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

Изводи

1. Предложената от нас апробирана методика на кинезитерапия, с ранно приложение на проприоцептивни упражнения в затворена кинетична верига след реконструкция на ПКВ, не компрометира здравината на присадъка и значително намалява сроковете на възстановяване.
2. Данните от подбраните от нас специфични и функционални тестове сочат, че ранното обременяване на оперирания крайник по предложената от нас методика след реконструкция на ПКВ не засилва болковата симптоматика, а спомага за по-бързото ѝ овладяване.
3. Стабилографската компютъризирана система дава възможност за лесна, достъпна, бърза и валидизирана оценка на статичното постуралното равновесие при пациенти след реконструкция на ПКВ.
4. Приложението на проприоцептивни упражнения подобрява статичното и динамично постурално равновесие, както и цялостния нервно-мускулен контрол на долния крайник, което ги прави

незаменима част от кинезитерапевтичната процедура след реконструкция на ПКВ.

5. Проприоцептивните упражнения са ефективно средство за възстановяване на качеството на изпълнение при дадено движение. Могат умело да се използват самостоятелно или като елемент към други упражнения във всяка фаза от възстановяването след реконструкция на ПКВ, подпомагайки решаването на останалите кинезитерапевтични задачи.
6. Проприоцептивните и функционални упражнения, приложени по нашата методика, позволяват на пациента да се върне уверено и безрисково към ежедневните си функционални и спортни дейности.

Препоръки

1. На базата на установения положителен ефект от ранното включване на проприоцептивните упражнения, препоръчваме своевременното им включване в процедурите по кинезитерапия след реконструкция на ПКВ
2. Следвайки индивидуалния подход, препоръчваме прилагането на „ускорената възстановителна програма” при млади, активни пациенти, които смятат да се върнат към практикуването на конкретен вид спорт и искат да възвърнат предишната си активна физическа дейност.
3. Препоръчваме използването на адекватни статични и динамични функционални тестове съвместно с останалите методи на функционална диагностика при колянна нестабилност, за по-пълна и цялостна оценка на стабилността на долния крайник.

ПРИНОСИ НА ДОКТОРСКИЯ ТРУД

1. Разработена е апробирана методика на кинезитерапия с детайлно представен алгоритъм на приложените проприоцептивни упражнения от затворена кинетична верига в ранния период на възстановяване след реконструкция на предна кръстна връзка.
2. Проучена и изяснена е ролята на проприорецепцията след увреда и реконструкция на предна кръстна връзка.
3. За първи път се включва стабилографията като метод на изследване за установяване на статичното постурално равновесие при пациенти след реконструкция на предна кръстна връзка.
4. Създаден и апробиран е алгоритъм на функционално изследване на пациентите след реконструкция на предна кръстна връзка от ранния постоперативен период до момента на връщане към спортна дейност.
5. Резултатите от изследването спомагат да се оптимизира методиката по кинезитерапия и да се съкратят сроковете на възстановяване при пациенти, след реконструкция на предна кръстна връзка, в активна възраст.

Научни публикации по темата на дисертационния труд

- 1. Груева Т., Ф. Стаес, С. Ван Дун.** Кинезиологично изследване на колянна става от стоеж при три различни състояния. Сп.Ортопедия и травматология 2010; 3-4:158-166
- 2. Груева Т.** Обосновка на приложението на упражнения в затворена кинетична верига след реконструкция на предна кръстна връзка. Сп. Кинезитерапия и рехабилитация 2010; 1-2:53-57
- 3. Grueva T.** The role of the functional exercises after anterior cruciate ligament reconstruction. Sport&Science, extra issue, 2012 p. 571-574