



**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ
„ВАСИЛ ЛЕВСКИ” СОФИЯ**

**ФАКУЛТЕТ „ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ, ЗДРАВНИ ГРИЖИ И ТУРИЗЪМ“
КАТЕДРА „ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА НА КИНЕЗИТЕРАПИЯТА”**

АТАНАС КОСТАДИНОВ ДРУМЕВ

АВТОРЕФЕРАТ

**на
дисертационен труд
за присъждане на образователна и научна степен „доктор”
докторска програма „Кинезитерапия”
*професионално направление 7.4. „Обществено здраве”***

**ПРОУЧВАНЕ ВЪЗСТАНОВЯВАНЕТО НА
ЛОКОМОТОРНАТА ДЕЙНОСТ
СЛЕД ТРАВМАТИЧНИ СЪСТОЯНИЯ НА ДОЛЕН КРАЙНИК**

**Научен ръководител:
доц. Данелина Емилова Вачева, д.м.**

**Рецензенти:
Проф. Евгения Борисова Димитрова, д.н.
Проф. Руска Василева Паскалева, д.м.**

София, 2025 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

Използвани съкращения	2
Въведение	3
Цел и задачи на проучването	4
Научна хипотеза	4
Обект и предмет, критерии за включване на проучването	5
Единици на наблюдение	5
Място, време, постановка и администриране на проучването	6
Методи на проучването	7
Характеристика на наблюдавания контингент	10
Резултати и анализ	14
1. Резултати на пациентите с травма в областта на ТБС	14
2. Резултати на пациентите с реконструкция на ПКВ	19
3. Резултати на пациентите с травма в областта на ГХК	23
4. Сравнителен анализ на резултатите между отделните групи	28
5. Резултати от теста за ДЕЖ и „Локомоторен тест“	33
6. Резултати от проведеното Стандартизирано интервю	36
Обсъждане	39
Изводи	45
Препоръки	45
Приноси	46
Заклучение	47
Списък с публикации по темата на дисертационния труд	48
Резюме на английски език на дисертационния труд	49

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

ВАС	Визуално-аналогова скала за болка
ГХК	Глезенно-ходилен комплекс
ДЕЖ	Дейности от ежедневиия живот
ДКЦ	Диагностично-консултативен център
ЕО	Единична опора
КС	Колянна става
КФРМ	Клиника по физикална и рехабилитационна медицина
МО	Метална остеосинтеза
МФ	Махова фаза
НЗОК	Национална здравно-осигурителна каса
ОИС	Общ индекс н асиметрия
ОФ	Опорна фаза
ОЦТ	Общ център на тежестта
ПИР	Пост-изоменрична релаксация
ПКВ	Предна кръстна връзка
ПТП	Пътно-транспортна произшествие
СЗО	Световна здравна организация
СКРБ	Синдром на комплексната регионална болка
ТБС	Тазобедрена става
УМБАЛ	Университетска многопрофилна болница на активно лечение

ВЪВЕДЕНИЕ

Способността на живите организми да се придвижват в пространството е от съществено значение за оцеляването им. В научната литература тази способност е известна с понятието локомоция, като са познати различни нейни форми. При човека основният начин за локомоция в околната среда е ходенето, което е естествен двигателен акт и чрез него се осъществява преместването на човешкото тяло в пространството. Ходенето е основна част от ежедневието на човека, което му дава възможност да се придвижва от едно място на друго чрез координирани и целенасочени движения. Този процес е изключително сложен и изисква прецизно взаимодействие между различните органи и системи – опорно-двигателна, нервна и сърдечно-съдова. Те работят в синхрон, за да осигурят стабилност, ефективност и адаптивност на движенията. Ходенето се отличава с ритмичен и цикличен характер, който осигурява поддържане на баланс и стабилност по време на движение, като същевременно изисква минимален енергиен разход. То е двигателен навик, който е силно автоматизиран, строго индивидуален и ненатоварващ, а мускулните съкращения са изключително икономични. Качването и слизането по стълби също е ежедневна локомоторна дейност при съвременния човек. Налице отново е циклично извършване на махова и опорна фаза с противоравни неутрализиращи движения на горните крайници и раменния пояс. Нормалният стереотип при ходене се достига при около 7-годишна възраст, но при възрастни хора този изграден в годините двигателен навик може да се „разгради“ за няколко дни. В резултат на травма се ограничава подвижността на индивида, нарушава се възможността му за самообслужване, намалява се неговата трудоспособност, затруднява се социалното му функциониране. В достъпната литература подробно са описани всички основни пространствени и времеви характеристики на походката при здрави хора, както и начините и методите за тяхното регистриране. Направени са множество изследвания на големи групи от хора, за да се установят средни норми на отделните характеристики на походката. Известна е кинезиологичната основа на цикличността при нормално ходене, както и съответните патокинезиологични знания при различни травми и заболявания на долните крайници, при които се наблюдават патологични походки. Съвременните научно-практически разработки отразяват най-новите постижения на науката, техниката, технологиите и практиката, което дава възможност да бъдат включени в клинични изследвания за анализиране на получените от тях данни и прилагането им в ежедневната клинична практика.

Интересът ни по отношение на възможността за самостоятелно придвижване в пространството е предизвикан от честотата на травмите на долния крайник и съответно значителния брой пациенти, при които е необходимо използване на помощни средства, за да се подпомогне и улесни ходенето. Практиката в областта на медицинската рехабилитация показва, че при настъпила невъзможност да се осъществи самостоятелно ходене, в резултат на травма или заболяване на долните крайници, пациентите се обездвижват, ограничават се социалните им контакти и се влошава качеството

им на живот. Всичко това предизвика вниманието ни към провеждане на настоящото научно изследване и анализиране на получените резултати за възстановяване параметрите на походката при различни следтравматични състояния, нарушаващи нормалната походка.

ЦЕЛТА на настоящото проучване е да се изследва, проследи и отчете възстановяването параметрите на походката и локомоторната дейност при следтравматични състояния на долен крайник.

ЗАДАЧИ на проучването

1. Да се проучат параметрите на походката в достъпната научна литература и се систематизират патокинезиологичните особености при най-често срещаните травми на долен крайник в клиничната практика.

2. Да се проучат различни технологични устройства и се осигури най-подходящото със съответна софтуерна програма за отчитане асиметрията на походката, като се изработи подходяща изследователска методика.

3. Да се определят критериите за подбор на пациенти, подходящи за включване в изследването по възраст, пол, локализация на травмата и травматично-ортопедичния терапевтичен (хирургичен) подход, като се проведат начални и крайни измервания и се отразят в Индивидуален фиш на пациента.

4. Да се направи сравнителен анализ на резултатите от възстановяването на параметрите на походката, дейностите от ежедневиия живот и локомоторната дейност в отделните групи.

5. Да се формулират значимите медикосоциални проблеми на пациентите от проведеното стандартизирано интервю и се приложат в практиката за актуализиране на комплексната рехабилитационна програма.

НАУЧНА ХИПОТЕЗА

От направения литературен обзор по темата може да се обобщи, че нарушеното извършване на нормална локомоторна дейност се отразява съществено на цялостното психосоциално състояние на индивида и нарушава възможността му за самостоятелно извършване на ежедневни професионални и битови дейности. Налага се ползване на чужда помощ и е налице продължителна неработоспособност, което е съществен медикосоциален проблем. Ранната и точната функционална оценка е от важно значение за диагностициране, активно проследяване и оценка на нарушенията в походката, както и ефекта от прилаганата терапия и прогнозата за възстановяването ѝ. Това налага високи изисквания към кинезитерапията за разработване и прилагане на точни и надеждни кинезитерапевтични маркери за оценка на походката. В работния план на настоящото проучване се формулира следната работна хипотеза:

Провеждането на систематично научно изследване на параметрите на походката ще осигури полезна за практиката база данни, която би позволила да се установят определени закономерности във

възстановяването на локомоторната дейност при различни травматични състояния на долен крайник.

ОБЕКТ на проучването са пациенти след травма на долен крайник, при които е необходимо подпомагане на локомоторната дейност с помощни средства, разпределени по групи в зависимост от възрастта и локализацията на травмата.

ПРЕДМЕТ на проучването са връзки, зависимости и факторни взаимодействия и сравнения между променливи величини за възстановяване на локомоторната дейност при пациенти след травма на долен крайник, изискваща ходене с две подмишнични патерици, проследени от началото на наблюдавания период до ходене без помощни средства.

КРИТЕРИИ за включване в проучването

Пациентите, които се включват в проучването, трябва да отговарят на следните критерии:

- ✓ да са на възраст над 18 години;
- ✓ да са диагностицирани с фрактура на бедрената кост; травма в областта на глезенно-ходилния комплекс; руптура на предна кръстна връзка на коляното, която може да е с по-голяма давност;
- ✓ приложеният травматично-ортопедичен терапевтичен подход да изисква извършване на локомоторна дейност с помощта на две подмишнични патерици, с което се осигурява отбременяване на травмирания крайник за известен период от време.

ЕДИНИЦИ на наблюдение

Контингент на проучването са пациенти, потърсили физиотерапевтично и рехабилитационно лечение в УМБАЛ „Д-р Г. Странски“ – Плевен след травма на долен крайник. Условие за включване в изследването е травматичното състояние да изисква при ходене да се използват помощни средства за отбременяване на травмирания крайник. За да се направи сравнителен анализ на локомоторната дейност, пациентите са разпределени на групи в зависимост от локализацията, травматично-ортопедичния подход, вида на травмата и наличието на усложнение Синдром на комплексната регионална болка (СКРБ). Научното изследване е проведено върху контингент от пациенти, разпределени в 5 групи.

I. Пациенти с травми в областта на тазобедрена става (ТБС) на възраст над 65 години;

Първа А група (I^A) – пациенти, при които е приложен травматично-ортопедичен терапевтичен подход метална остеосинтеза (**Status post osteosynthesis metallica/MO**);

Първа Б група (I^B) – пациенти, при които е приложен травматично-ортопедичен терапевтичен подход артропластика (**Status post aloplastica coxae**);

II. Пациенти с увреда на колянна става (КС);

Втора група (II) – пациенти след пластика на предна кръстна връзка (ПКВ) на възраст до 65 години с различна давност на травмата;

III. Пациенти след травми в областта на глезенно-ходилния комплекс (ГХК) на възраст до 65 години – дисторзия и луксация; фрактура на малеоли, тарзални кости и калканеус;

Трета А група (III^A) – пациенти с малеоларни фрактури;

Трета Б група (III^B) – пациенти с усложнение Синдром на комплексната регионална болка (СКРБ) след травма в областта на ГХК.

На основание проучената научна литература и личното ни наблюдение се утвърди извода, че няма съществено значение при възстановяване параметрите на походката при мъже и жени, което не налага при анализиране на получените резултати пациентите да се разпределят по признака „пол“ в отделни групи.

МЯСТО И ВРЕМЕ на провеждане на проучването

Включените в проучването пациенти са рехабилитирани и изследвани в Клиниката по физикална и рехабилитационна медицина (КФРМ) – стационарно в Отделение за болнична рехабилитация и амбулаторно в ДКЦ на УМБАЛ „Д-р Г. Странски“ Плевен. За всеки отделен пациент, в зависимост от вида на травмата, индивидуалното му състояние и указанията на лекуващия травматолог, **възстановителният период** е строго индивидуален, но най-често съвпада с общоприетите норми за отбременяване на травмирания крайник (от травмата до ходене без помощни средства). Цялото проучване е проведено от юли 2023 г. до декември 2024 г. Началното изследване за всеки отделен пациент се извършва при първия рехабилитационен курс, а крайното – при разрешаване за пълно натоварване на травмирания крайник. Този период определяме като **наблюдаван период**, който е по-кратък от възстановителния. Изключение правят само пациентите с ПКВ, при които възстановителният период се отчита не от датата на травмата, а от датата на хирургичната интервенция.

ПОСТАНОВКА на проучването

Настоящото проучване е обсервационно, като изследваните лица са подбрани въз основа на техния експозиционен статус (травма на долен крайник) и се изследва възстановяването на локомоторната им дейност. Проучването следва дизайна „преди-след“, като измерванията и тестовете се извършват в началото и края на наблюдението. Включените в проучването пациенти представляват репрезентативна извадка от лицата, потърсили физиотерапевтично и рехабилитационно лечение след травматична увреда на долен крайник. За започване на рехабилитационния процес на пациентите е необходимо насочване от лекуващия травматолог, контролна рентгенова графия (за следфрактурните състояния) и назначена комплексна физиотерапевтична и рехабилитационна програма след преглед при лекар – специалист по физикална и рехабилитационна медицина.

АДМИНИСТРИРАНЕ на проучването

За регистриране на получените резултати специално е разработен **Индивидуален фиш**, в който се въвеждат данните от началните и крайни изследвания, състоящ се от две части:

➤ **Паспортна част** – регистрират се име, възраст, адрес, професия, диагноза, дата на травмата и период на наблюдение;

➤ **Специалната част** – регистрират се всички направени тестове, измервания и оценки в началото и края на наблюдавания период.

При извършване на специалните тестове и измервания се провежда и **стандартизирано интервю** с всеки пациент и се снима анамнеза за придружаващи заболявания, механизъм на травмата, начин на живот, необходимост от чужда помощ при извършване на дейности от ежедневието, възможност за ползване на транспортни средства, възможност за социално функциониране и оценка на емоционалното състояние на тревожност.

Спазвайки изискванията на Наредба №14 от 27.09.2007 г. за „Условията и реда за провеждане на терапевтични и нетерапевтични научни изследвания върху човешки същества“, е подготвена клинична **„Карта на пациента за информирано съгласие“** за включване в проучването, с която той се запознава и подписва.

МЕТОДИ на проучването

За постигане на целта и реализиране на поставените задачи в настоящия дисертационен труд са приложени функционални, статистически и социологически методи на изследване, както и собствена методика за функционално изследване на локомоторната дейност.

1. Функционалните методи за изследване се състоят в:

- **Оценка на болката – VAS (VAS)** за оценка на болката от 0 до 20 точки.
- **Параметри на походката** – за осъществяване на проучването е използван инерционен сензор (G-WALK) с подходящ софтуер, който регистрира параметрите на походката – пространствени и времеви.
- **Сантиметрия** – регистрира се наличие на оток в ставите или хипотрофия на мускулатурата.
- **Гониометрия** – оценка на двигателната функция в отделните стави на долния крайник по SFRT методика.
- **Тест за ДЕЖ** – четиристепенна скала от степен 0 до степен 3.
- **Тест „Локомоторна дейност“** – оценка на локомоторната дейност от 0 до 15 точки в зависимост от необходимостта за употреба на помощни средства.

2. Методика на функционалното изследване

Всеки пациент, включен в настоящото проучване, получава разяснение относно целта на изследването и подписва информирано съгласие. Изследването се извършва в сектор „Кинезитерапия“ на КФРМ и започва с кратка анамнеза и проучване на данни от медицинската документация. Извършва се сантиметрия и гониометрия на долните крайници, като

стойностите се вписват в Индивидуален фиш. Основната част от изследването включва анализ на походката чрез инерционен сензор G-WALK. Всеки пациент се регистрира в базата данни на софтуера на устройството чрез въвеждане на неговите антропометрични данни, възраст, пол и диагноза (фиг. 1). Сензорът се поставя на ниво S_1 (фиг. 2) на пациента, свързва се към лаптоп чрез Bluetooth и се калибрира за кратко.

Фиг. 1 База данни в сензор G-WALK



Фиг. 2 Поставяне на сензор G-WALK

Предварително е измерен и обозначен равен участък с дължина 10 метра (коридор). Пациентът получава инструкции и изминава разстоянието със своя обичаен начин на ходене (Фиг. 3).



Фиг. 3 Ходене по равен терен със инерционен сензор G-WALK

След завършване на теста за ходене (**Walk+**) се извършва изследване за преодоляване на препятствия – изкачване и слизане на 10 стъпала. Пациентът заема изходна позиция пред стълбището, след което при подадена команда започва изкачването в естествен ритъм (фиг. 4).



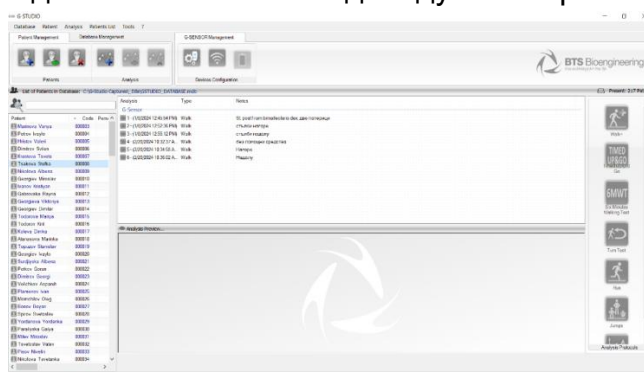
Фиг. 4 Изкачване на стъпала със инерционен сензор G-WALK

При достигане на последното стъпало сензорът се изключва, за да се запазят данните. Същата процедура се повтаря и при слизание по стълби (фиг. 5).



Фиг. 5 Слизане по стъпала с инерционен сензор G-WALK

Всички данни от инерционния сензор се съхраняват в софтуера на G-WALK (фиг. 6), от където се вписват в Индивидуалния фиш на пациента.



Фиг. 6 Резултати на пациентите, съхранени в софтуера на G-WALK

Продължителността на рехабилитационния курс се определя от лекуващия лекар – специалист по физикална и рехабилитационна медицина и е съобразена с изискванията на НЗОК за период от 7 до 10 дни. В зависимост от степента на възстановяване, настъпилите усложнения и при необходимост, се провежда пореден рехабилитационен курс, след прекъсване от две до три

седмици, до пълно функционално възстановяване, което може да продължи и след разрешаване за пълно обременяване на травмирания крайник.

3. Статистически методи

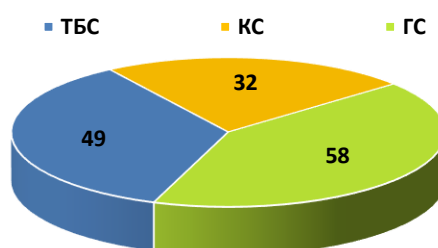
Данните от проучването са обработени със статистическа компютърна програма SPSS, при която се изчисляват средна аритметична стойност (\bar{X}), стандартно отклонение (SD), коефициент на вариация ($C_v\%$), статистическа грешка (Stat. error), доверителен интервал (CI 95%) и t-test. Значимостта на резултатите за изводи и заключения се определя при $p < 0,05$.

4. Социологически методи

С пациентите, включени в осъществяването на настоящото проучване, е проведено стандартизирано интервю с пет групи въпроси, както и проучване на медицинска документация.

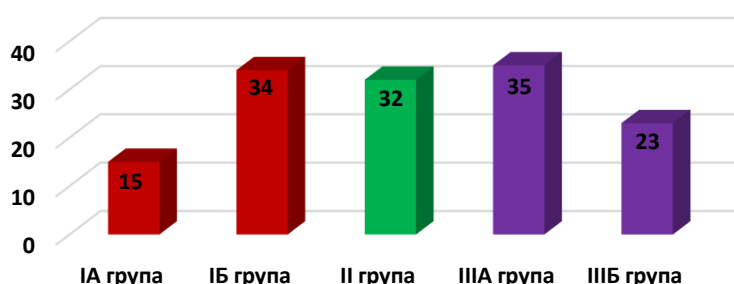
ХАРАКТЕРИСТИКА НА НАБЛЮДАВАНИЯ КОНТИНГЕНТ

В проучването са включени 139 пациенти на възраст от 19 до 88 години, които отговарят на критериите за локализация на травмата в съответната възрастова група. Разпределението на пациентите според признака „локализация на травмата“ е представено на Фигура 7, която показва, че травмите в областта на ГХК са най-многобройни (41,73%), следват тези в областта на ТБС (35,25%) и пациентите с реконструкция на ПКВ (23,02%).



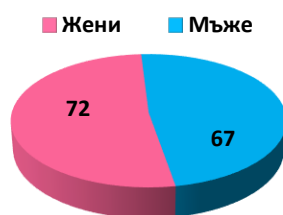
Фиг. 7 Разпределение на пациентите в групите според локализацията на травмата

Разпределението на пациентите в отделните групи е представено на Фигура 8, от която е видно, че броят им в I^Б, II и III^А групи е сходен (34, 32, 35), а в I^А (15) и III^Б (23) групи те са по-малко. За I^А група това може да се обясни с по-малката честота на пертрохантерните фрактури, при които класическият травматично-ортопедичен подход е МО. По-малкият брой пациенти в III^Б група се дължи на това, че само около 30% от всички травми в областта на ГХК развиват усложнение СКРБ. Фрактурите в областта на ТБС са характерни за възрастните пациенти (над 65 години), затова не се формира група за пациенти в по-млада възраст.



Фиг. 8 Разпределение на пациентите в отделните групи

Разпределението на всички пациенти, включени в проучването по признака „пол“, е отразено на Фигура 9, от която е видно, че няма съществена разлика между половете – 72 жени (51,8%) и 67 мъже (48,2%).



Фиг. 9 Разпределение на всички пациенти по признак „пол“

Разпределението на пациентите по признака „пол“ в отделните групи е представено в Таблица 1, показваща съществуващи зависимости между възрастовите и полови различия, както и вида и локализацията на травмата.

Таблица 1 Разпределение на пациентите в групите по признак „пол“

I ^A група (над 65 г.)		I ^B група (над 65 г.)		II група (под 65 г.)		III ^A група (под 65 г.)		III ^B група (под 65 г.)	
49		32		32		58			
15		34		32		35		23	
жени	мъже	жени	мъже	жени	мъже	жени	мъже	жени	мъже
8	7	25	9	9	23	16	19	14	9

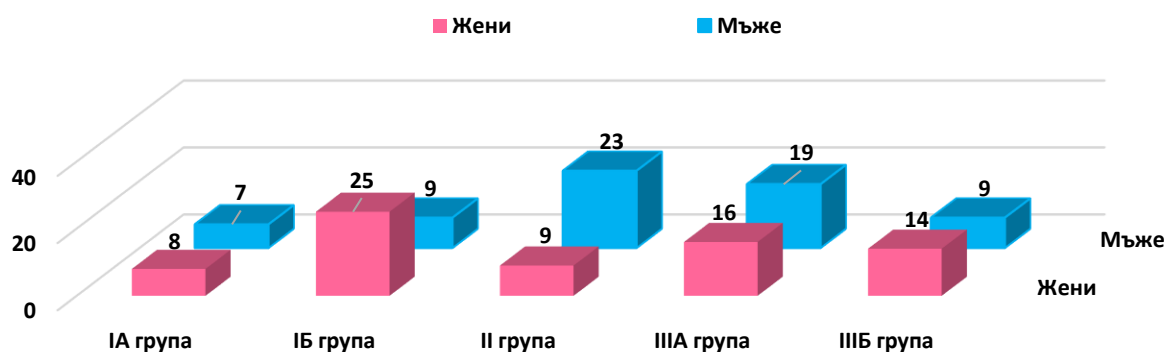
Първа група включва 49 пациенти (33 жени – 67,35% и 16 мъже – 32,65%) на възраст от 67 до 88 години с фрактура на бедрената кост, при които е извършена оперативна интервенция – при 15 пациенти от **I^A група** е направена МО (8 жени и 7 мъже), а при останалите 34 от **I^B група** – алопластика (25 жени и 9 мъже).

Във **втора група** попадат 32 пациенти (9 жени и 23 мъже) на възраст от 19 до 64 години с травма на колянната става, при които е диагностицирана увреда на ПКВ и е извършена оперативна реконструкция чрез пателарното сухожилие.

Трета група включва 58 пациенти с травма в областта на ГХК на възраст от 26 до 62 години, от които 30 са жени и 28 – мъже. Пациентите от тази група са разделени в две подгрупи – **III^A група** включва 35 пациента с малеоларна фрактура (16 жени и 19 мъже), а в **III^B група** попадат 23 пациенти (14 жени и 9 мъже) с травма в областта на ГХК (дисторзие; фрактури на метатарзални кости, петна кост и малеоларни), при които се е развило усложнение СКРБ.

Следващата Фигура 10 демонстрира как се разпределят пациентите по признака „пол“ в отделните групи. Пациентите с фрактура на бедрото от женски пол са 67,35% (33), а мъжете – 32,65% (16). В групата на пациентите с МО няма разлика между половете, но в тази с артропластика съществено по-голям е броят на жените (73,53%) в резултат на остеопоротични промени, най-често в напреднала възраст, когато е повишен рискът от падане и получаване на фрактури. В групата на пациентите с увреда на ПКВ се наблюдава значителен превес на мъжете (71,88%), което се дължи на значително по-младата им възраст и активното им занимание със спортна дейност на различно ниво. При пациентите с малеоларни фрактури разпределението между половете е

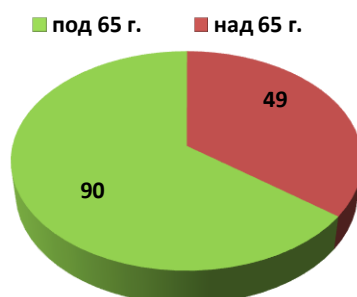
идентично с лек превес на мъжете (54,29%), а усложнение СКРБ при травма в областта на ГХК се наблюдава повече при жените (60,87%).



Фиг. 10 Разпределение на пациентите в групите по признак „пол“

От проведеното инструментално изследване (G-WALK) се установи, че няма съществена разлика в параметрите на походката при двата пола, с изключение на параметъра „ширината на крачката“, която при жените е по-голяма и се определя от анатомичната особеност на таза. Този критерий не е определящ при възстановяване на локомоторната дейност и не налага разглеждане на пациентите в отделните групи по признака „пол“.

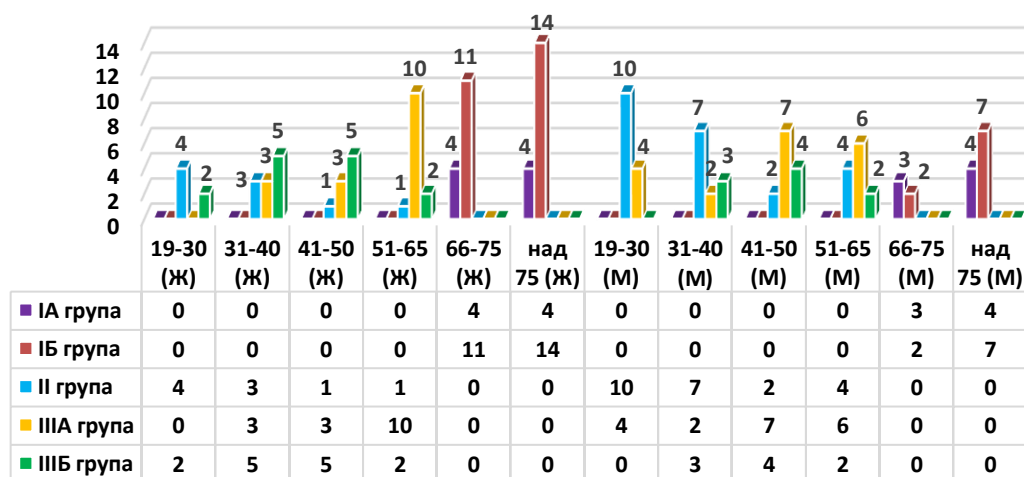
Фигура 11 показва разпределението на всички пациенти, включени в проучването по признака „възраст“, като се позоваваме на проучване на СЗО за нуждите от рехабилитационни услуги в България, в което населението е разпределено в три възрастови групи: деца, лица в млада и лица в пенсионна възраст. Тъй като в настоящото проучване деца не са включени, разпределението на пациентите по признака „възраст“ остава в две възрастови групи – до 65 (млада възраст) и над 65 (пенсионна възраст) години. Графиката демонстрира съществено по-голям дял на пациентите с травма в областта на колянна става и ГХК (64,75%), за сметка на фрактурите в проксималния край на бедрото (35,25%), което може да се обясни с по-активния начин на живот на работещите хора и увеличаване на факторите, предразполагащи към травматични ситуации (вкл. пътно-транспортни произшествия/ПТП), както и с активно занимаващи се със спортна дейност млади хора, при които често е налице спортен травматизъм.



Фиг. 11 Разпределение на пациентите по признак „възраст“

Разпределението на изследваните лица по признаците „пол и възраст“ в отделните групи е представено на Фигура 12. Пациентите с фрактура на

бедренета кост са във възрастовата група над 65 г., като 67,35% от тях са жени. В контингента на нашето проучване се доказва, че най-голяма част (41,18%) с фрактура на бедрената шийка (**I^Б група**) са жени над 75 годишна възраст и последвала артропластика, а жените в границите на 66-75 г. са 32,35%. Равномерно е разпределението на пациентите по възраст и пол в **I^А група** – във възрастова група 66-75 г. те са 4 жени и 3 мъже, а над 75 г. съответно – 4 жени и 4 мъже. При пациентите от **II група** е видно, че увреда на ПКС се получава най-често във възрастовата група 19-40 г. и при двата пола (75%). От 19 до 30 годишна възраст те са 10 мъже (31,25%) и 4 жени (12,50%), а от 31 до 40 г. – 7 мъже (21,88%) и 3 жени (9,38%), което доказва повишената интензивна двигателна активност – предпоставка за възникване на торзионни сили при фиксирана подбедрица, характерни за редица спортни занимания. Останалите 8 пациенти (25%), от които 6 са мъже (18,75%) и 2 жени (6,25%), са на възраст над 40 г. и увредата е в резултат на производствена травма или ПТП. В групата на малеоларните фрактури (**III^А**) най-голям брой пациенти са във възрастова група 51-65 г. при жените (28,57%), след тях са тези на възраст от 31-40 г. и 41-50 г. с по 8,57%. При мъжете разпределението във възрастовите групи 41-50 г. и 51-65 г. е с малка разлика (20% и 17,14%), а в по-младите възрастови групи – съответно 11,43% (19-30 г.) и 5,71% (31-40 г.). Групата пациенти (**III^Б**) с травма в областта на ГХК е разнородна (травмата е от различно естество), но общото е усложнението СКРБ. Фактори за развитие на заболяването са фрактура в близост до ставата; увреждане на периферен нерв; болезнена репозиция и дълготрайна болка след фрактура; неправилно сложена (притискаща) гипсова имобилизация след фрактура (ятрогенно увреждане). От графиката е видно, че преобладават пациенти от женски пол на възраст от 31-50 г. (43,48%) и се потвърждава предпоставката за развитие на заболяването. Делът на мъжете в тази група е 39,13%, което е около 1/3 от всички пациенти, разпределени равномерно в трите възрастови групи.



Фиг. 12 Разпределение на пациентите в групите по признак „пол и възраст“

При започване на проучването средните аритметични стойности на направените начални измервания и тестовите на изследваните променливи величини показват незначителни различия при пациентите от всички групи.

РЕЗУЛТАТИ И АНАЛИЗ

1. Резултати от направените изследвания на пациентите с травма в областта на тазобедрената става

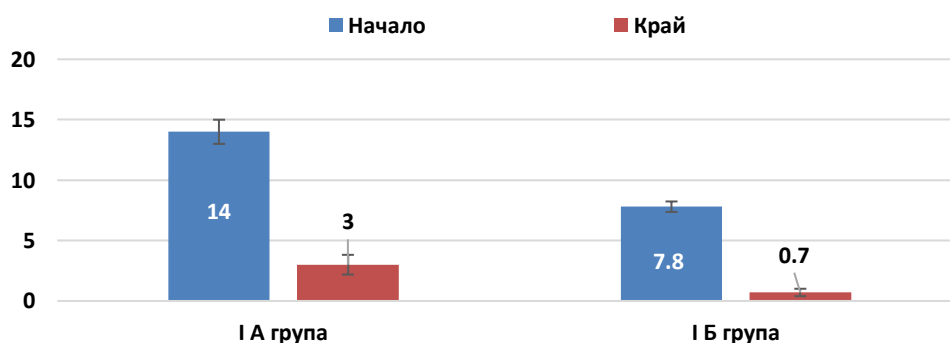
1.1. Резултати от Визуално-аналогова скала

Данните от статистическата обработка на получените резултати от ВАС за степен на болка при пациентите с фрактура в областта на ТБС (I^A и I^B групи) от началото и края на наблюдавания период са представени в Таблица 2 и доказват висока степен на значимост ($p < 0,05$).

Таблица 2 ВАС за степен на болката от началото и края на наблюдавания период при пациенти от I^A и I^B групи

Показател	n	Начало				Край					
		\bar{X}	SD	C _v %	CI 95%	\bar{X}	SD	C _v %	CI 95%	t-test	p
ВАС – I ^A гр.	15	14,0	3,873	27,7	11,9÷16,1	3,0	3,162	105,4	1,3÷4,8	8,521	=0,000
ВАС – I ^B гр.	34	7,8	2,520	32,3	6,9÷8,7	0,7	1,797	256,7	0,1÷1,4	3,376	=0,000

Резултатите от ВАС за степен на болката от началото и края на наблюдавания период при пациентите в двете групи с травма в областта на ТБС са отразени на Фигура 13, от която е видно, че регистрираните резултати в началото на изследването при пациентите в I^A група показват наличие на „силна болка, ограничаваща двигателната активност, но повлияваща се от медикаменти“ (ст. 14), а пациентите от I^B група посочват степента на болка – 7,8. Тези данни потвърждават факта, че пациентите с артропластика на ТБС не изпитват силна болка след хирургичната интервенция (източникът на болка се премахва), за разлика от тези, при които хирургичният подход е МО (реално се запазва собствената става), а при процеса на зарастване на фрактурата пациентите изпитват болка. При крайните резултати се отчита липса на болка при пациентите от I^B гр. (ст. 0,7), а при тези от I^A гр. намалява с 78,57%, като остава в рамките на „лека болка при нормална двигателна активност“ – ст. 3.



Фиг. 13 Резултати от ВАС за степен на болката от началото и края на наблюдавания период при пациентите от I^A и I^B групи

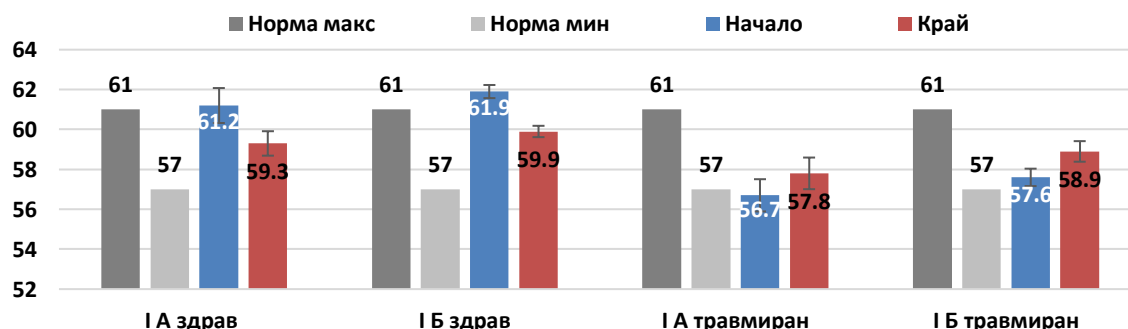
1.2. Резултати от изследване на „Опорната фаза“ на походката

Данните от статистическата обработка на получените резултати от изследване на ОФ в % на здрав и травмиран крайник при пациентите с фрактура в областта на ТБС (I^A и I^B групи) от началото и края на наблюдавания период са представени в Таблица 3.

Таблица 3 Резултати от измерване на „Опорна фаза“ в началото и края на наблюдавания период при пациенти с травма в областта на ТБС от I^A и I^B групи

Показател	n	Начало				Край					
		\bar{X}	SD	C _v %	CI 95%	\bar{X}	SD	C _v %	CI 95%	t-test	p
ОФ – здрав кр. I ^A гр.	15	61,2	3,392	5,5	59,4÷63,1	9,3	2,369	4,0	58,1÷60,8	1,779	=0,086
ОФ – здрав кр. I ^B гр.	34	61,9	1,919	3,1	61,3÷62,6	9,9	1,653	2,8	59,4÷60,5	4,604	=0,000
ОФ – травм. кр. I ^A гр.	15	56,7	3,125	5,5	55,0÷58,5	57,8	3,071	5,3	56,1÷59,5	-0,972	=0,339
ОФ – травм. кр. I ^B гр.	34	57,6	2,543	4,4	56,7÷58,5	58,9	3,002	5,1	57,8÷59,9	-1,937	=0,058

Графичното представяне на резултатите от изследване на ОФ при пациентите от I^A и I^B групи в началото и края на проучването е показано на Фигура 14, на която е отразена и нормата за всички пациенти в рамките на 57-61%. Резултатите от първоначалните измервания на здравия крайник са идентични и при двете групи пациенти (61,2% и 61,9%), което е в горната граница на нормата. За травмирания крайник резултатите са идентични – 56,7% (I^A група) и 57,8% (I^B група), но в долната граница на нормата. Наблюдават се близки стойности на ОФ за здрав и травмиран крайник, което най-вероятно се дължи на по-трудното обучение в правилно ходене с помощни средства. Тази тенденция се запазва и при крайните измервания, съответно 59,4% (I^A група) и 59,9% (I^B група) за здравия крайник и съответно 57,8% и 58,9% за пациентите от двете групи, които стойности са в рамките на нормата. Началните и крайни измервания в този показател за пациентите с МО нямат статистическа значимост (p=0,086 и p=0,339), което показва, че подобрението в този показател е минимално и статистически незначимо. Изходните и крайните резултати на пациентите с артропластика за здравия крайник са статистически значими (p=0,000), докато тези на травмирания крайник са с гранична стойност за достоверност при p=0,058. Анализът на получените данни за възстановяване на ОФ на походката при пациенти с травма в областта на ТБС потвърждава клиничното ни наблюдение, че при възрастните пациенти няма съществена разлика между ОФ на здравия и травмиран крайник.



Фиг. 14 Резултати от изследване на „Опорна фаза“ на походката на здрав и травмиран крайник в началото и края на изследвания период в I^A и I^B групи

1.3. Резултати от изследване „Скорост“ на придвижване

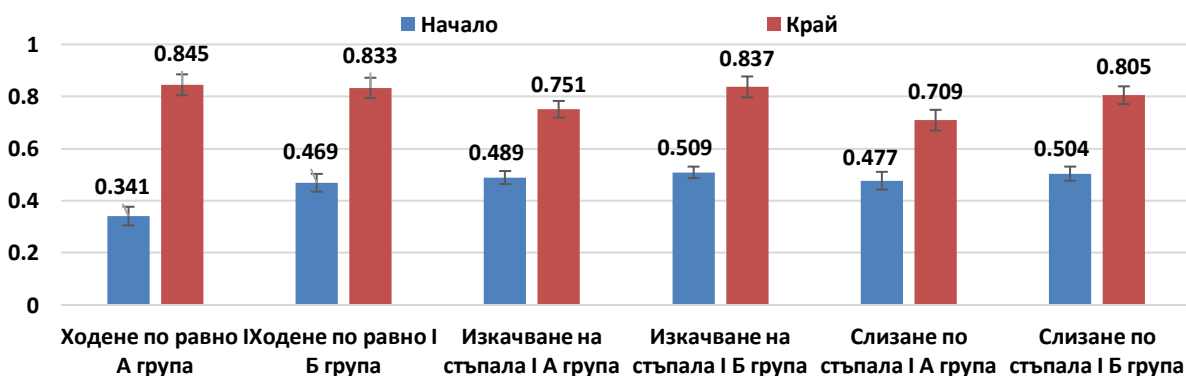
На Таблица 4 са представени данните от статистическата обработка на параметър „Скорост“ на придвижване по равен терен (10 метра), при изкачване

и слизание по стълби (10 стъпала), регистрирани в метри/секунда, в началото и края на изследвания период при пациентите от I^A и I^B групи ($p < 0,05$).

Таблица 4 Статистическа обработка на резултатите за „Скорост“ (м/сек) на походката по равен терен, изкачване и слизание по стълби в началото и края на наблюдавания период при пациентите от I^A и I^B групи

Показател	n	Начало				Край				t-test	p
		\bar{X}	SD	C _v %	CI 95%	\bar{X}	SD	C _v %	CI 95%		
Скорост ходене по равен терен – I ^A гр.	15	0,341	0,139	0,8	0,264÷0,419	0,845	0,153	18,1	0,760÷0,930	-9,443	=0,000
Скорост ходене по равен терен – I ^B гр.	34	0,469	0,199	42,4	0,833÷0,226	0,833	0,226	27,1	0,754÷0,912	-7,048	=0,000
Скорост изкачване по стълби – I ^A гр.	15	0,489	0,098	20,0	0,435÷0,543	0,751	0,125	16,6	0,682÷0,821	-6,388	=0,000
Скорост изкачване по стълби – I ^B гр.	34	0,509	0,129	25,3	0,464÷0,554	0,837	0,232	27,7	0,756÷0,918	-7,205	=0,000
Скорост слизание по стълби – I ^A гр.	15	0,477	0,133	27,9	0,404÷0,551	0,709	0,153	21,6	0,624÷0,794	-4,432	=0,000
Скорост слизание по стълби – I ^B гр.	34	0,504	0,157	31,2	0,449÷0,559	0,805	0,198	24,6	0,736÷0,918	-6,946	=0,000

Фигура 15 отразява резултатите от изследване на „Скорост“ при ходене по равен терен, изкачване и слизание по стълби на пациентите от I^A и I^B групи в началото и края на наблюдавания период, измерени в м/сек. Графиката показва идентични резултати в началото на изследването за пациентите от двете групи и при трите вида измервания – ходене по равен терен (0,341 м/сек. – I^A гр. и 0,469 м/сек. за I^B гр.); изкачване на стъпала – съответно 0,489 м/сек. и 0,509 м/сек.; слизание по стъпала – 0,477 м/сек. и 0,504 м/сек. Крайните резултати са подобрени, но остават без съществени различия в групите при ходене по равен терен (0,845 м/сек. и 0,833 м/сек.). Резултатите от изкачване на стъпала в края на изследването се подобряват до 0,751 м/сек. при пациентите с МО, а при тези с артропластика подобрението е до 0,837 м/сек. Слизането по стъпала не показва съществена разлика между резултатите в двете групи (0,709 м/сек. и 0,805 м/сек.). Данните в графиката показват по-високи абсолютни стойности при преодоляване на стъпала в сравнение с тези при ходене по равен терен, тъй като 10 броя стъпала не отговарят на 10 м равен терен.



Фиг. 15 Резултати от изследване на „Скорост“ при ходене по равен терен, изкачване и слизание по стъпала в началото и края на изследвания период в I^A и I^B групи

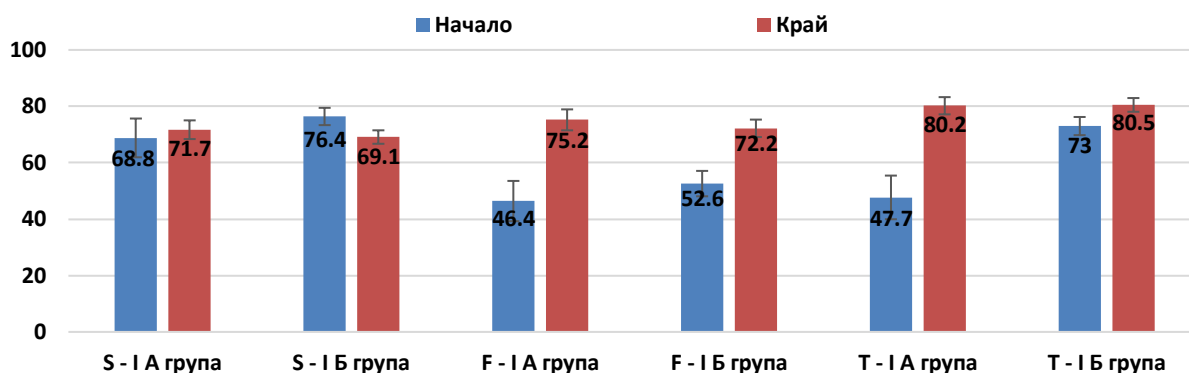
1.4. Резултати от изследване „Колебание на таза” в сагиталната, фронталната и трансверзалната равнини

Данните от статистическата обработка за „Колебание на таза” в сагитална (S), фронтална (F) и трансверзална (T) равнини, регистрирани в % (при норма 90-100%) за всеки отделен показател, от началото и края на изследвания период на пациентите от I^A и I^B групи са представени в Таблица 5.

Таблица 5 Статистическа обработка на резултатите от „Колебание на таза“ в началото и края на наблюдавания период при пациентите в I^A и I^B групи

Показател	n	Начало				Край					
		\bar{X}	SD	C, %	CI 95%	\bar{X}	SD	C, %	CI 95%	t-test	p
S – I ^A гр.	15	68,8	26,606	1,7	49,1÷78,6	1,7	12,852	17,9	64,6÷78,8	-1,036	=0,313
S – I ^B гр.	34	76,4	17,888	23,4	70,2÷82,7	9,1	13,927	20,2	64,3÷74,0	1,878	=0,065
F – I ^A гр.	15	46,4	27,669	59,6	31,1÷61,7	5,2	14,407	19,2	67,2÷83,1	-3,576	=0,001
F – I ^B гр.	34	52,6	26,263	49,9	43,4÷61,7	2,2	18,027	25,0	65,9÷78,5	-3,588	=0,001
T – I ^A гр.	15	47,7	29,960	62,8	31,1÷64,3	0,2	11,826	14,7	73,6÷86,7	-3,908	=0,001
T – I ^B гр.	34	73,0	18,802	25,8	66,5÷79,6	0,5	14,183	17,6	75,6÷85,5	-1,857	=0,068

Фигура 16 отразява резултатите от изследване „Колебание на таза” при пациентите от I^A и I^B групи в началото и края на наблюдавания период, отчетени в проценти. Прави впечатление, че в началото на наблюдавания период при пациентите и от двете групи колебанието на таза във фронталната равнина е с най-ниски стойности и съответно наличие на най-голяма асиметрия (46,4% и 52,6%), както и в трансверзалната равнина при пациентите с метална МО (47,7%). Това може да се обясни с наличието на силна болка в резултат на оперативната интервенция, която затруднява повдигането на коляното (флексия в ТБС) за извършване на начален мах, като по този начин скъсяването на крайника се компенсира чрез повдигане на таза. Стойностите на началните резултати в сагиталната равнина са в рамките на 68,8% (I^A група) и 76,4% (I^B група), което показва по-добри резултати за пациентите с алопластика в резултат на по-ниската степен на болка. В крайните резултати се наблюдават добри стойности при колебанията на таза в трансверзалната равнина на пациентите от двете групи, като най-съществено е подобрението (с 41,15%) при пациентите с МО (80,2%) (p=0,001). За пациентите от I^B група тази стойност е 80,5%, но подобрението е по-малко (p=0,068). Крайните резултати от колебанието на таза в сагиталната равнина при пациентите с алопластика (69,1%) показват, че при премахване на помощните средства походката се затруднява и се отчита колебание на таза в предно-задна посока (наблюдава се инклинация на таза с навеждане на трупа напред) (p=0,065). При пациентите от I^A група подобрението няма съществена статистическа стойност (p=0,313), тъй като е минимално (71,7%). Най-съществено подобрение при изследване колебанието на таза се отчита във фронталната равнина и при двете групи (75,2% и 72,2%). Отчетеното подобрение е в резултат на редуциране на болката, но резултатите са все още далеч от нормата (90-100%), което би могло да се дължи на особеностите и характеристиката на съответната възрастова група.



Фиг. 16 Резултати от изследване „Колебание на таза“ в началото и края на наблюдавания период при пациентите от I^A и I^Б групи

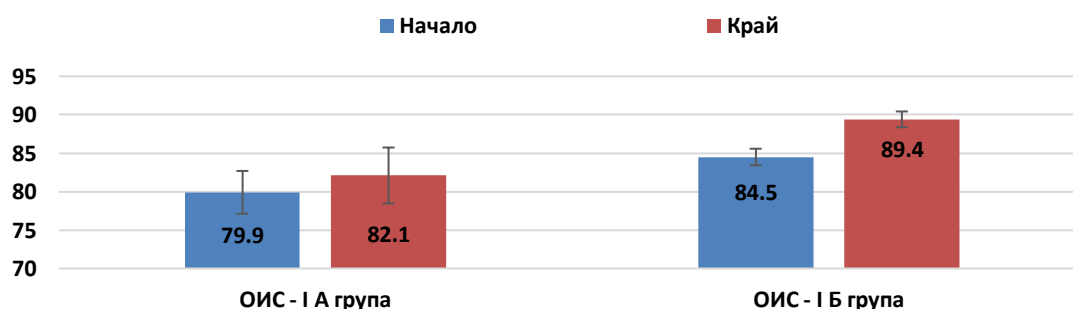
1.5. Резултати от изследване „Общ индекс на симетрия“

На Таблица 6 са представени данните от статистическата обработка на „Общ индекс на симетрия“, регистриран в % (при норма 90-100%) от началото и края на изследвания период на пациентите от I^A и I^Б групи.

Таблица 6 Статистическа обработка на резултатите от ОИС в началото и края на наблюдавания период при пациентите от I^A и I^Б групи

Показател	n	Начало				Край					
		\bar{X}	SD	C _v %	CI 95%	\bar{X}	SD	C _v %	CI 95%	t-test	p
ОИС – I ^A гр.	15	79,9	10,780	13,5	74,0÷85,9	2,1	14,078	17,1	74,3 ÷ 89,9	-0,481	=0,645
ОИС – I ^Б гр.	34	84,5	6,298	7,5	82,3÷86,7	9,4	5,997	6,7	87,3 ÷ 91,5	-3,285	=0,002

Фигура 17 отразява резултатите от изследване на ОИС при пациентите от I^A и I^Б групи от началото и края на наблюдавания период, отчетен в %, който съчетава множество характеристики на походката и най-точно демонстрира наличието на асиметрия и различните отклонения в пространствено-времените показатели. В началото на проведеното проучване се установи стойност на ОИС 79,9% при пациентите с МО (I^A гр.), а в крайните измервания – 82,1%, което е с минимално подобрение и няма статистическа значимост (p=0,645). Не така стои въпросът при пациентите с артропластика – от 84,5% в началото на проучването достига до 89,4%, което има статистическа стойност (p=0,002), но крайните резултати и при двете групи пациенти не достигат нормата (90-100%) и може да се обясни с възрастовите характеристики на пациентите от тези групи.



Фиг. 17 Резултати от изследване на ОИС в началото и края на наблюдавания период при пациентите от I^A и I^Б групи

2. Резултати от направените изследвания на пациентите с реконструкция на предна кръстна връзка

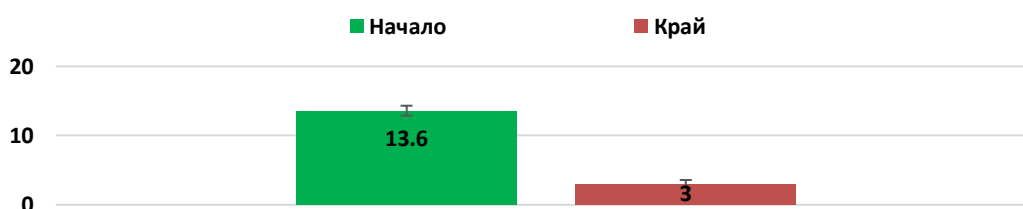
2.1. Резултати от Визуално-аналогова скала

Статистическата обработка на получените резултати от ВАС при пациентите с реконструкция на ПКВ от началото и края на възстановителния период е представена в Таблица 7 и доказва висока степен на значимост ($p < 0,05$).

Таблица 7 ВАС за степен на болката от началото и края на наблюдавания период при пациенти с реконструкция на ПКВ (II група)

Показател	n	Начало				Край					
		\bar{X}	SD	C _v %	CI 95%	\bar{X}	SD	C _v %	CI 95%	t-test	p
ВАС – II група	35	13,6	4,063	29,9	12,1÷14,1	3	3,326	110,9	1,8÷4,2	11,411	=0,000

Резултатите от ВАС за болката при пациенти с травма на КС и реконструкция на ПКВ са представени на Фигура 18, от която се вижда, че в началото на изследването стойностите са 13,6 (степен по-близо до „силна болка, ограничаваща двигателната активност, но повлияваща се от медикаменти“). В края на наблюдението тя се редуцира до степен 3 (липсваща или „лека болка при нормална двигателна активност“), което представлява 77,94% от изходните стойности ($p = 0,000$). Болковият симптом е водещ при травма на долен крайник и неговото благоприятно повлияване в края на рехабилитационния процес е определящо за възстановяване на походката без използване на помощни средства.



Фиг. 18 Резултати от ВАС за степен на болката от началото и края на наблюдавания период при пациентите с реконструкция на ПКВ (II група)

2.2. Резултати от изследване на „Опорна фаза“ и „Единична опора“ на походката

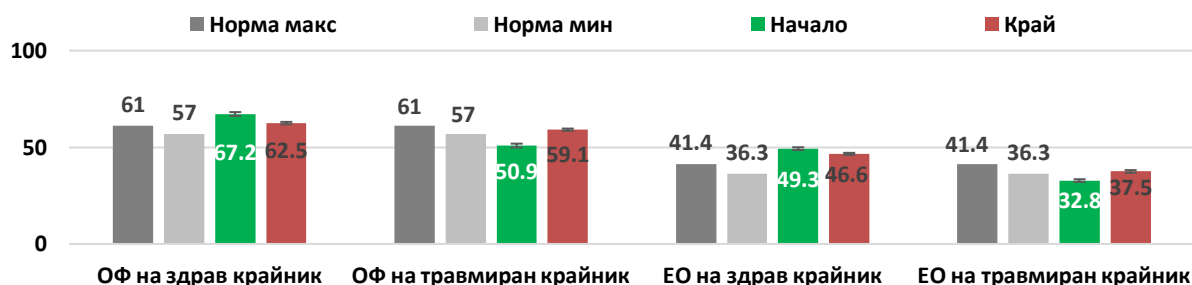
Данните от статистическата обработка на получените резултати от изследването на ОФ и ЕО в % за здрав и травмиран крайник при пациентите с реконструкция на ПКВ в началото и края на наблюдавания период са представени в Таблица 8 и доказват висока степен на значимост ($p < 0,05$).

Таблица 8 Опорна фаза на здрав и травмиран крайник от началото и края на наблюдавания период при пациенти с реконструкция на ПКВ (II група)

Показател	n	Начало				Край					
		\bar{X}	SD	C _v %	CI 95%	\bar{X}	SD	C _v %	CI 95%	t-test	p
ОФ – здрав крайник	32	67,2	5,628	8,4	65,3÷69,3	62,5	3,552	5,7	61,2÷63,7	4,117	=0,000

ОФ – травм. кр.	32	50,9	5,560	10,9	49,0÷52,8	59,1	3,280	5,5	57,9÷60,3	-7,229	=0,000
ЕО – здрав крайник	32	49,3	5,518	11,2	47,3÷51,3	40,6	3,073	7,6	39,5÷41,7	7,812	=0,000
ЕО – травм. кр.	32	32,8	5,804	17,7	30,7÷34,9	37,5	3,370	9,0	36,3÷38,8	-3,988	=0,000

Получените резултати на ОФ и ЕО на здравия и травмиран крайник от началните и крайни измервания, както и нормата за тези характеристики, са представени на Фигура 19. От графиката е видно, че в началото на наблюдавания период ОФ на здравия крайник (67,2%) е над нормата, а на травмирания (50,9%) е под нея. Това се обяснява с по-бързото преминаване през опората на травмирания крайник, за да се поеме тежестта от здравия. В края на наблюдението тази разлика намалява – за здравия крайник достига до 62,5%, а травмирания до 59,1%, при норма от 57% до 61%. Началните резултати от измерване на ЕО на здравия крайник (49,3%) се интерпретират идентично с тези на ОФ на здравия крайник – по-високи стойности от нормата в началото, а в края на изследването намаляват до 46,6% и влизат в границата на нормата. При травмирания крайник получените резултати се обясняват по същия начин – в началото на изследването ЕО е 32,8%, а в края – 37,5% при норма 36,3% до 41,4%.



Фиг. 19 Резултати от изследване на „Опорна фаза“ и „Единична опора“ на походката на здрав и травмиран крайник в началото и края на изследвания период при пациентите от II група в %

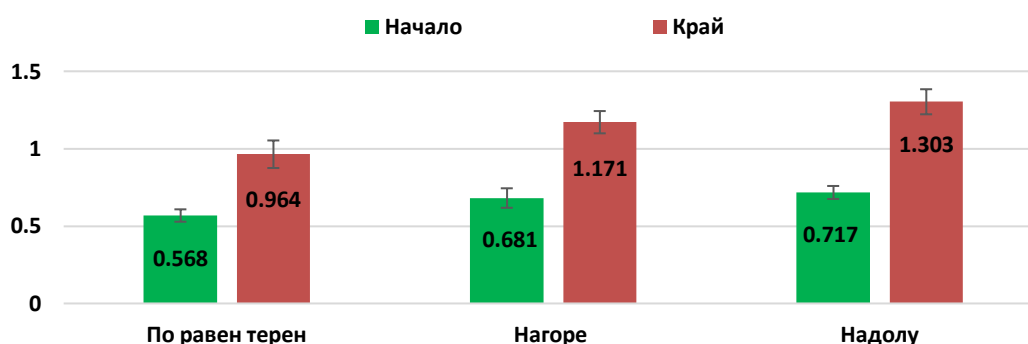
2.3. Резултати от изследване „Скорост“ на придвижване

На Таблица 9 са представени данните от статистическата обработка на параметър „Скорост“ на придвижване по равен терен (10 метра), при изкачване и слизание на стълби (10 стъпала), регистрирани в метра/секунда, в началото и края на изследвания период при пациентите от II група ($p < 0,05$).

Таблица 9 Статистическа обработка на резултатите за „Скорост“ (м/сек) на походката по равен терен, изкачване и слизание по стълби в началото и края на наблюдавания период при пациентите от II група

Показател	n	Начало				Край				t-test	
		\bar{X}	SD	$C_v\%$	CI 95%	\bar{X}	SD	$C_v\%$	CI 95%		
По равен терен	32	0,568	0,228	40,1	0,486÷0,651	0,964	0,220	22,8	0,885÷1,044	-7,070	=0,000
По стълби изкачване	32	0,681	0,355	52,1	0,553÷0,809	1,171	0,407	34,8	1,024÷1,318	-5,101	=0,000
По стълби слизание	32	0,717	0,239	33,3	0,553÷0,809	1,303	0,458	35,2	1,137÷1,468	-6,417	=0,000

Резултатите от измерването на скоростта на придвижване са представени в графичен вид на Фигура 20. Важно е да се отбележи, че сравнение между показателите за ходене по равен терен и преодоляване на стъпала не се извършва, тъй като 10 броя стъпала не отговарят на 10 м ходене по равен терен. В крайните измервания се отчита увеличаване на скоростта при ходене по равно – от 0,568 м/сек на 0,964 м/сек, което е очаквано предвид възрастовата характеристика на пациентите в тази група. Преодоляването на стъпала е съществен проблем при извършване на локомоторна дейност при всеки пациент с травма на долен крайник, потвърждаващо се и в настоящото изследване – изходните стойности на скоростта при изкачване на 10 стъпала са в рамките на 0,681 м/сек, а при слизание 0,717 м/сек. В края на наблюдавания период тези показатели достигат съответно до 1,171 м/сек и 1,303 м/сек, което е подобрене с 58,16% при изкачване и 55,03% при слизание.



Фиг. 20 Резултати от изследване на „Скорост“ при ходене по равен терен, изкачване и слизание по стъпала в началото и края на изследвания период при пациентите от II група

2.4. Резултати от изследване „Колебание на таза“ в сагиталната, фронталната и трансверзалната равнини

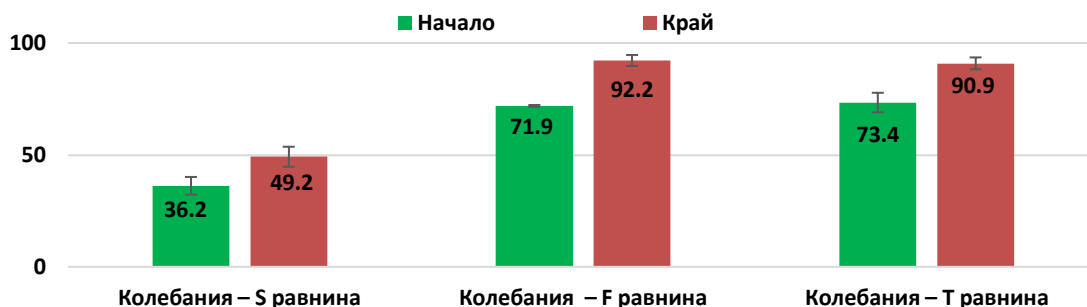
На Таблица 10 са представени данните от статистическата обработка за „Колебание на таза“ в сагитална, фронтална и трансверзална равнини, регистрирани в % (при норма 90-100%) за всеки отделен показател, от началото и края на изследвания период на пациентите от II група при $p < 0,05$.

Таблица 10 Статистическа обработка на резултатите от „Колебание на таза“ в началото и края на наблюдавания период при пациентите от II група

Показател	n	Начало				Край				t-test		p
		\bar{X}	SD	Cv%	CI 95%	\bar{X}	SD	Cv%	CI 95%			
Колебания на таза – S равнина	32	36,2	22,393	61,9	28,1÷44,3	49,2	25,227	51,2	40,2÷58,3	-2,191		=0,032
Колебания на таза – F равнина	32	71,9	23,292	32,4	63,5÷80,3	92,2	13,935	15,1	87,2÷97,2	-4,231		=0,000
Колебания на таза – T равнина	32	73,4	24,758	33,7	64,5÷82,3	90,9	15,066	16,6	85,5÷96,4	-3,419		=0,001

На Фигура 21 са представени резултатите от изследването на колебанията на таза в трите равнини (S, F, T) в началото и края на наблюдавания период за пациентите с реконструкция на ПКВ (II група). От графичното представяне на данните е видно, че началните стойности при колебанията на таза в

сагиталната равнина (36,2%) са по-ниските в сравнение с фронталната (71,9%) и трансверзалната (73,4%). Този факт се дължи на спецификата и давността на травмата, при която е налице хипотрофия на м. квадрицепс феморис и затруднено „заклучване“ на коляното при посрещане на опората с травмирания крайник. В края на наблюдението колебанието на таза в отделните равнини се подобрява, както следва: S – 49,2%, F – 92,2% и T – 90,9%, като стойностите за F и T равнини достигат долната граница на нормата, а при тези за сагиталната равнина се запазва тенденцията за по-ниски стойности. Този факт може да се обясни с първоначално неправилната кинематика на походката, провокирана от порочна стойка и слабост на мускулатурата.



Фиг. 21 Резултати от изследване „Колебание на таза“ в S, F, T равнина от началото и края на наблюдавания период при пациентите от II група

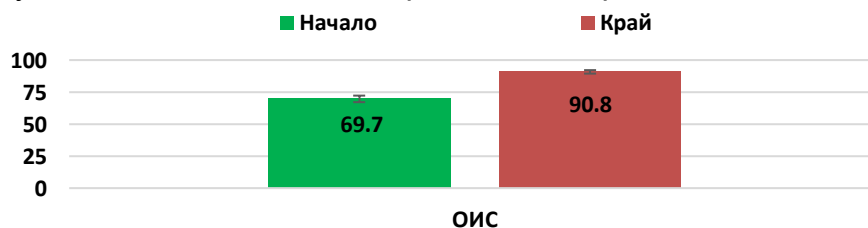
2.6. Резултати от изследване „Общ индекс на симетрия“

Таблица 11 представя данните от статистическата обработка за „Общ индекс на симетрия“, регистрирани в % (при норма 90-100%) от началото и края на изследвания период на пациентите от II група ($p < 0,05$).

Таблица 11 Статистическа обработка на резултатите от Общ индекс на симетрия в началото и края на наблюдавания период при пациентите от II група

Показател	N	Начало				Край					
		\bar{X}	SD	Cv%	CI 95%	\bar{X}	SD	Cv%	CI 95%	t-test	p
ОИС	32	69,7	14,414	20,7	64,5 ÷ 74,8	90,8	7,636	8,4	88,0 ÷ 93,5	-7,327	=0,000

Фигура 22 отразява резултатите от изследването на ОИС при пациентите от II група от началото и края на наблюдавания период, отчетен в проценти, който съчетава множество характеристики на походката и най-точно демонстрира наличието на различните отклонения в пространствено-времевите показатели. Началните резултати са 69,7% и се доближават до тези на F и T равнините от колебанията на таза, а в края на проучването достигат 90,8%, което е резултат, влизащ в долната граница на нормата.



Фиг. 22 Резултати от изследване на ОИС в началото и края на наблюдавания период при пациентите от II група

3. Резултати от направените изследвания на пациентите с травма в областта на глезенно-ходилния комплекс

3.1. Резултати от Визуално-аналогова скала

Данните от статистическата обработка на получените резултати от ВАС за степен на болка са представени в Таблица 12 и доказват висока степен на значимост ($p < 0,05$). Регистрираните резултати в началото на наблюдавания период показват наличие на постоянна болка, особено при пациентите от III^Б група, при които е диагностицирано усложнение СКРБ. При крайните резултати се отчита съществено редуциране на болката при пациентите с малеоларни фрактури (III^А гр.), но при тези с усложнение (III^Б гр.) се запазва в рамките на по-високите стойности.

Таблица 12 ВАС за степен на болката от началото и края на наблюдавания период при пациенти от III^А и III^Б групи

Показател	n	Начало				Край					
		\bar{X}	SD	Cv%	CI 95%	\bar{X}	SD	Cv%	CI 95%	t-test	p
ВАС – III ^А гр.	35	12,9	3,040	23,6	11,9÷14,1	6,1	3,532	57,9	4,8÷7,4	13,277	=0,000
ВАС – III ^Б гр.	23	13,2	5,389	41,7	11,0÷15,4	8,7	4,713	54,2	6,8÷10,6	2,963	=0,005

Резултатите от ВАС за степен на болката от началото и края на наблюдавания период при пациентите в двете групи с травма в областта на ГХК са отразени на Фигура 23, от която е видно, че в началото на наблюдавания период всички пациенти определят болката като „силна и ограничаваща двигателната активност, но повлияваща се от обезболяващи медикаменти“ (степен 12,9 за III^А група и съответно степен 13,2 за III^Б група). Наблюдението ни от клиничната практика установява, че тъй като пациентите се самооценяват, често тази оценка се повлиява от психо-емоционалното състояние на всеки отделен индивид и се обяснява като усещане за несигурност и чувство на страх. В края на изследването болката намалява до степен с 6,1 при III^А група, което представлява редуциране с 52,71% и е по-близо до определянето ѝ като „лека и непостоянна при нормална двигателна активност“. При пациентите от III^Б група болката също намалява до степен 8,7 (подобрене с 34,09%), но е по-близо до формулировката – „умерена болка при ходене, отзвучаваща при покой“. При пациентите и от двете групи, въпреки продължителния период на отбременяване на крайника и проведената рехабилитационна програма, налице е остатъчна болка, проявяваща се само при физическо претоварване и отминаваща след покой, като при пациентите с усложнение СКРБ тя е със степен 2,6 по-голяма.



Фиг. 23 Резултати от ВАС за степен на болката от началото и края на наблюдавания период при пациентите от III^А и III^Б групи

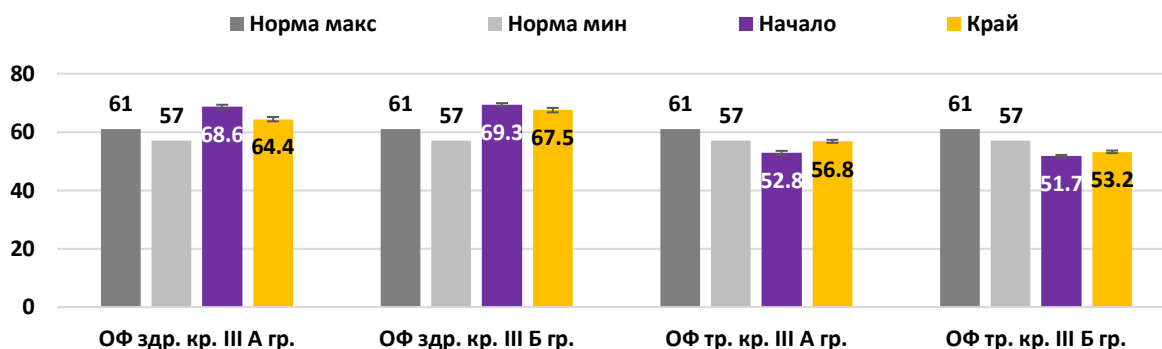
3.2. Резултати от изследване „Опорна фаза“ на походката

Таблица 13 показва статистическите данни от обработката на параметъра „Опорна фаза“ в началото и края на изследвания период, включваща двойна опора и единична опора (ЕО) на здрав (здр. кр.) и двойна опора и ЕО на травмиран крайник (тр. кр.) на пациентите от III^A и III^B групи. Двойната опора в ОФ варира в рамките на 7,2 и 13,4% (норма) и поради малкия дял в цикъла на ходене не е предмет на обсъждане в настоящото проучване ($p < 0,05$).

Таблица 13 Резултати от измерване на „Опорна фаза“ в началото и края на наблюдавания период при пациенти с травма в областта на ГХК от III^A и III^B групи

Показател	n	Начало				Край					
		\bar{X}	SD	C _v %	CI 95%	\bar{X}	SD	C _v %	CI 95%	t-test	p
ОФ-здр. кр. III ^A гр.	35	68,6	4,259	6,2	67,1÷70,1	64,4	4,324	6,7	62,5÷65,6	4,946	=0,000
ОФ-здр. кр. III ^B гр.	23	69,3	2,792	4,0	68,2÷70,4	67,5	3,668	5,4	66,0÷69,0	1,823	=0,075
ОФ-тр. кр. III ^A гр.	35	52,8	4,353	8,2	51,3÷54,3	56,8	3,073	5,4	55,7÷57,9	-4,221	=0,000
ОФ-тр. кр. III ^B гр.	23	51,7	2,139	4,1	50,8÷52,6	53,2	2,131	4,0	52,3÷54,0	-2,343	=0,023

Фигура 24 графично представя ОФ от цикъла на ходене в началото и края на изследвания период на здрав и травмиран крайник на пациентите от III^A и III^B групи. В началото на изследването ОФ на здравия крайник при пациентите с малеоларни фрактури (III^A гр.) е 68,6%, а на травмирания – 52,8%, при норма на ОФ от 57% – 61% (при нормална походка нормата на ОФ заема по-голям дял от МФ на крачката). При пациентите от III^B гр. (с усложнение СКРБ) резултатите са идентични – съответно 69,3% при ОФ на здрав крайник и 51,7% при травмиран крайник. Тези резултати показват, че по-голяма част от ОФ при всички пациенти с травма в областта на ГХК се осъществява от компенсаторното натоварване на здравия крайник, при което МФ значително се скъсява (31,4% за пациентите от III^A гр. и 30,7% при пациентите от III^B гр.). В края на изследването стойностите на ОФ на здравия крайник при пациентите от III^A гр. намаляват с 4,2% до 64,4%, а на травмирания крайник се увеличават с 4% до 56,8% ($p=0,075$). Все още ОФ на здравия крайник е с 3,4% по-голяма от нормата, а на травмирания крайник достига долната граница на нормата (57%). В процеса на възстановяване постепенно се достигат нормалните стойности за ОФ при пациентите с малеоларни фрактури. Тези резултати могат да се обяснят с намаляване на компенсаторното натоварване върху здравия крайник, тъй като травмираният започва да поема повече от тежестта на тялото и постепенно връща функцията си, като понася и повече физическо натоварване. Увеличаването на ОФ на травмирания крайник е добър индикатор за функционално възстановяване на походката. Крайните резултати при пациентите с усложнение (III^B гр.) са съответно 67,5% (горна граница на нормата 61%) при ОФ на здрав крайник и 53,2% (долна граница на нормата 57%) при ОФ на травмиран крайник. В сравнение с пациентите без усложнение, резултатите на ОФ не се вменят в границите на нормата. Този показател на походката, заедно с ограничения обем на дорзалната флексия в ГС и наличието на болка от усложнението, затрудняват осъществяването на локомоторна дейност без помощни средства, независимо от това, че няма противопоказания.



Фиг. 24 Резултати от изследване на „Опорна фаза“ на походката на здрав и травмиран крайник в началото и края на изследвания период в III^A и III^B групи

3.3. Резултати от изследване „Скорост“ на придвижване

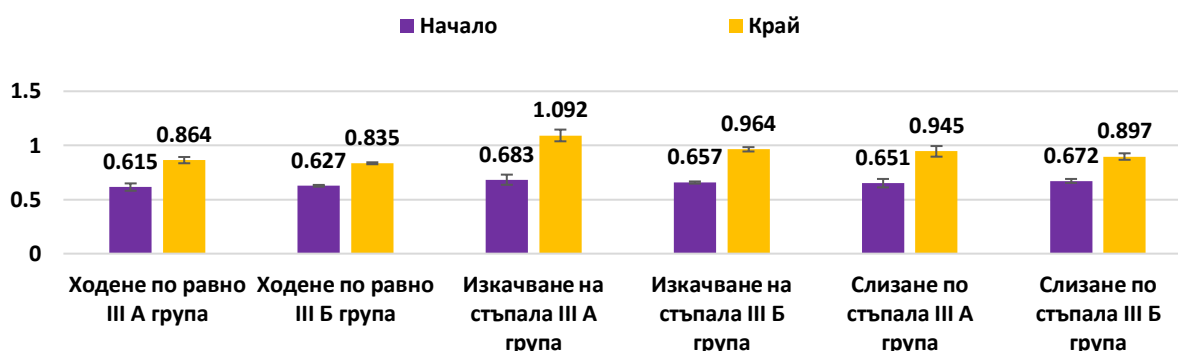
На Таблица 14 са представени данните от статистическата обработка на параметър „Скорост“ на придвижване по равен терен (10 метра), при изкачване и слизане на стълби (10 стъпала), регистрирани в метри/секунда, в началото и края на изследвания период при пациентите от III^A и III^B групи ($p < 0,05$).

Таблица 14 Статистическа обработка на резултатите за „Скорост“ (м/сек) на походката по равен терен, изкачване и слизане по стълби в началото и края на наблюдавания период при пациентите в III^A и III^B групи

Показател	n	Начало				Край					
		\bar{X}	SD	Cv%	CI 95%	\bar{X}	SD	Cv%	CI 95%	t-test	p
По равно – III ^A гр.	35	0,615	0,201	32,7	0,546÷0,684	0,864	0,169	19,6	0,806÷0,922	-0,249	=0,000
По равно – III ^B гр.	23	0,627	0,038	6,1	0,611÷0,643	0,835	0,043	5,2	0,817÷0,853	-16,867	=0,000
По стълби нагоре – III ^A гр.	35	0,683	0,277	40,6	0,588÷0,778	1,092	0,319	29,2	0,982÷1,201	-8,634	=0,000
По стълби нагоре – III ^B гр.	23	0,657	0,050	7,6	0,637÷0,677	0,964	0,095	9,9	0,925÷1,003	-13,409	=0,000
По стълби слизане – III ^A гр.	35	0,651	0,230	35,4	0,571÷0,729	0,945	0,292	30,9	0,845÷1,045	-7,273	=0,000
По стълби слизане – III ^B гр.	23	0,672	0,085	12,7	0,637÷0,707	0,897	0,144	16	0,838÷0,956	-6,318	=0,000

Фигура 25 отразява резултатите от изследване на „Скорост“ при ходене по равен терен, изкачване и слизане по стълби на пациентите от III^A и III^B групи в началото и края на наблюдавания период. Графиката показва идентични резултати в началото на изследването за пациентите от двете групи и при трите вида измервания – ходене по равен терен (0,615 – III^A гр. и 0,627 за III^B гр.); изкачване на стъпала – съответно 0,683 и 0,657; слизане по стъпала – 0,651 и 0,672. Крайните резултати са подобрени, но остават без съществени различия в групите при ходене по равен терен (0,864 и 0,835). Резултатите от изкачването на стъпала в края на изследването се подобряват до 1,092 при пациентите с малеоларни фрактури, а при тези с усложнение СКБР подобрението е до 0,964. Слизането по стъпала не показва съществена разлика между резултатите в двете групи (0,945 и 0,897). Данните в графиката показват по-високи абсолютни стойности при преодоляване на стълби в

сравнение с тези при ходене по равен терен, тъй като 10 стъпала не отговарят на 10 м равен терен.



Фиг. 25 Резултати от изследване на „Скорост“ при ходене по равен терен, изкачване и слизане по стъпала в началото и края на изследвания период в III^A и III^B групи

3.4. Резултати от изследване „Колебание на таза“ в сагиталната, фронталната и трансверзалната равнини

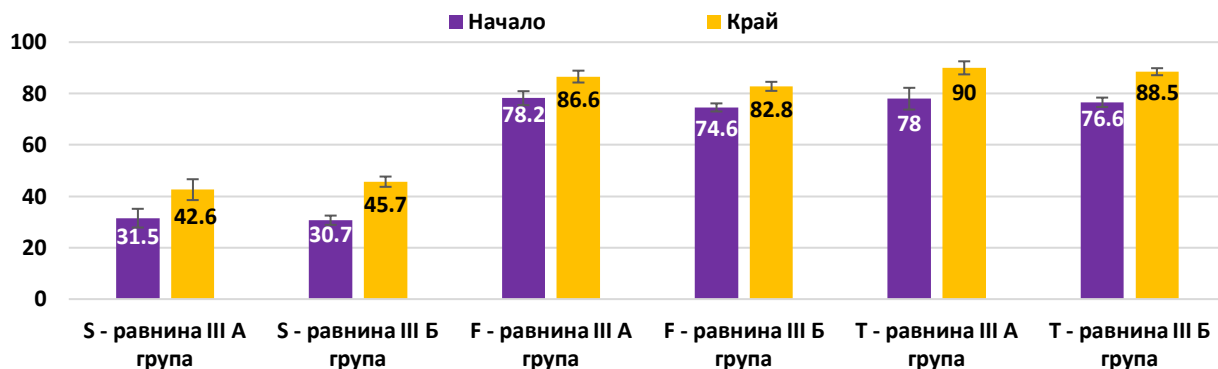
На Таблица 15 са представени данните от статистическата обработка за „Колебание на таза“ в сагитална, фронтална и трансверзална равнини, регистрирани в % (при норма 90-100%) за всеки отделен показател от началото и края на изследвания период на пациентите от III^A и III^B групи ($p < 0,05$).

Таблица 15 Статистическа обработка на резултатите от „Колебание на таза“ в началото и края на наблюдавания период при пациентите в III^A и III^B групи

Показател	n	Начало				Край					
		\bar{X}	SD	Cv,%	CI 95%	\bar{X}	SD	Cv,%	CI 95%	t-test	p
S – III ^A гр.	35	31,5	21,530	68,3	24,1÷38,9	46,2	24,005	52,0	37,9÷54,4	-2,667	=0,011
S – III ^B гр.	23	30,7	8,642	28,1	27,2÷34,2	45,7	9,573	20,9	41,8÷49,6	-5,455	=0,000
F – III ^A гр.	35	78,2	16,048	20,5	72,7÷83,8	86,6	13,657	15,8	81,9÷91,3	-2,710	=0,010
F – III ^B гр.	23	74,6	7,556	10,1	71,5÷77,7	82,8	8,439	10,2	79,4÷86,2	-3,399	=0,002
T – III ^A гр.	35	78,0	25,072	32,1	69,4÷86,6	90,0	15,055	16,7	84,8÷95,1	-3,346	=0,001
T – III ^B гр.	23	76,6	8,770	11,7	73,0÷80,2	88,5	6,549	7,4	85,8÷91,2	-5,110	=0,000

Фигура 26 отразява резултатите от изследване „Колебание на таза“ при пациентите от III^A и III^B групи в началото и края на наблюдавания период. Прави впечатление, че в началото на наблюдавания период при пациентите и от двете групи колебанията на таза в сагиталната равнина са с най-ниски стойности (31,5% за III^A гр. и 30,7% за III^B гр.) в сравнение с останалите две, което може да се обясни с позицията на тялото и промяната на ОЦТ при ходене с подмишнични патерици ($p = 0,011$). Резултатите от колебанията на таза във фронталната (78,2% за III^A гр. и 74,6% за III^B гр.) ($p = 0,010$) и трансверзалната (78% за III^A гр. и 76,6% за III^B гр.) ($p = 0,001$) равнини са с по-високи стойности в сравнение с сагиталната, като при пациентите с усложнение СКРБ се отчита незначителна разлика с тези с малеоларни фрактури. Крайните изследвания показват подобрене с около 1/3 при колебанията на таза в сагиталната равнина, но все още стойностите са около 1/2 от нормата. Тази тенденция най-вероятно се дължи на нарушения постурален контрол с наличие на долен

кръстосан синдром в резултат на продължителното извършване на локомоторна дейност с помощни средства и заемане на порочни позиции в ежедневието. Крайните стойности във фронталната и трансверзалната равнини при пациентите от III^A гр. се доближават до долната граница на нормата – съответно 86,6% (F) и 90% (T), а пациентите от III^B гр. показват незначително по-ниски стойности – 82,8% (F) и 88,5% (T).



Фиг. 26 Резултати от изследване „Колебания на таза“ в началото и края на наблюдавания период при пациентите от III^A и III^B групи

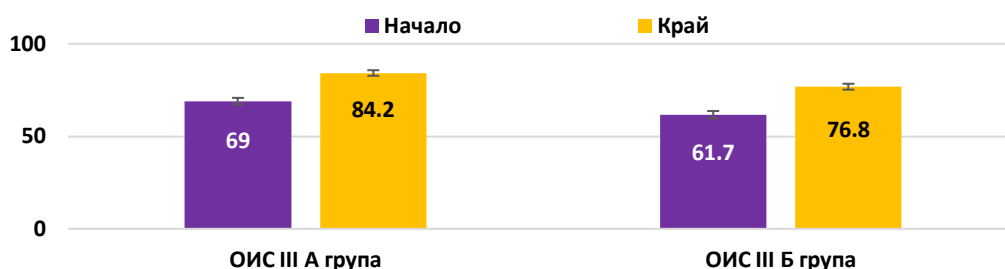
3.5. Резултати от изследване „Общ индекс на симетрия“

На Таблица 16 са представени данните от статистическата обработка за „Общия индекс на симетрия“, регистриран в % (при норма 90-100%) за всеки отделен показател, от началото и края на изследвания период на пациентите от III^A и III^B групи ($p < 0,05$).

Таблица 16 Статистическа обработка на резултатите от „Общ индекс на симетрия“ в началото и края на наблюдавания период при пациентите в III^A и III^B групи

Показател	n	Начало				Край					
		\bar{X}	SD	C _v %	CI 95%	\bar{X}	SD	C _v %	CI 95%	t-test	p
ОИС – III ^A гр.	35	69,0	10,421	15,1	65,4÷72,6	84,2	8,910	10,6	51,2÷87,3	-6,164	=0,000
ОИС – III ^B гр.	23	61,7	9,393	15,2	57,9÷65,5	76,8	7,637	9,9	73,7÷79,9	-5,859	=0,000

„Общият индекс на симетрия“ съчетава множество характеристики на походката и най-точно демонстрира наличието на асиметрия в походката. Фигура 27 отразява резултатите от изследването на ОИС при пациентите от III^A и III^B групи от началото и края на наблюдавания период. В началото на проведеното проучване се установи стойност от 69% при пациентите с малеоларни фрактури (III^A гр.), а при тези от III^B гр. се отчете стойност 61,7%, което отразява по-затруднена походка при пациентите с усложнение ($p = 0,000$). В края на наблюдението при пациентите с фрактура на малеолите се възстановява (84,2%) близо до долната граница на нормата, а при пациентите с усложнение – до 76,8%. Непълното възстановяване на ОИС най-вероятно се дължи на остатъчната болка, ограничения обем на движение в ГС и хипотрофията на мускулатурата.

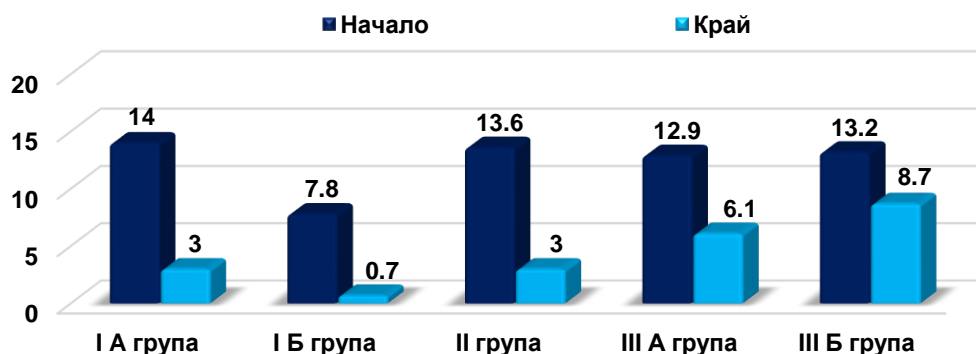


Фиг. 27 Резултати от изследване и „Общ индекс на симетрия“ в началото и края на наблюдавания период при пациентите от III^А и III^Б групи

4. Сравнителен анализ на резултатите между отделните групи

4.1. Резултати от Визуално-аналоговата скала

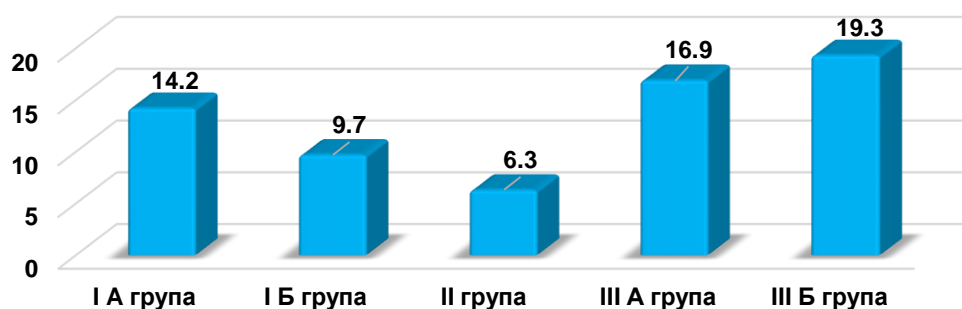
От графиката на Фигура 28 е видно, че в началото на изследването най-ниски стойности за болка от ВАС показват пациентите от I^Б група, а най-голяма се отчита при тези с усложнение СКРБ. В края на изследването тази тенденция се запазва, като за пациентите от III^Б група остава наличие на умерена болка при ходене (степен 8,7).



Фиг. 28 Резултат от ВАС за началните и крайни изследвания при всички групи

4.2. Период за възстановяване на локомоторната дейност

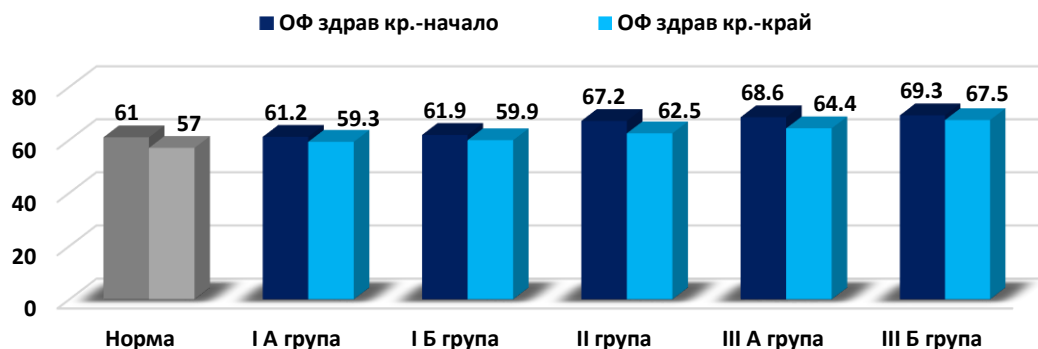
Периодът за възстановяване на самостоятелна локомоторна дейност, отразен на Фигура 29, е тясно свързан със степента на болката, от която се определя неговата продължителност (от травмата до ходене с помощни средства). Най-кратък период се отчита при пациентите с реконструкция на ПКВ, въпреки че за тяхното функционално възстановяване е необходимо по-дълго време, а най-продължителен е този при пациентите с усложнение СКРБ.



Фиг. 29 Период за възстановяване на локомоторната дейност в отделните групи, отчетен в седмици

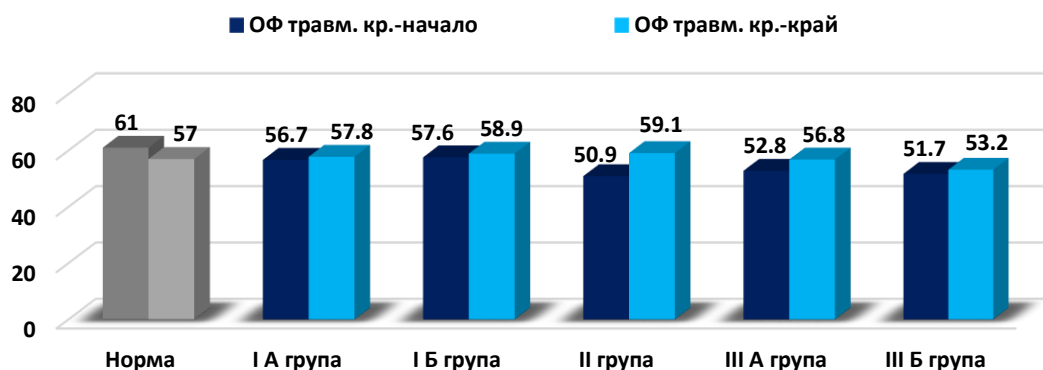
4.3. Резултати от изследване на „Опорна фаза“

Данните от Фигура 30 за ОФ на здравия крайник показват, че пациентите с травма на ТБС в началото и края на изследването са в границите на нормата (установена е в процентно съотношение 57-61%), а при тези с увреда в ГХК се наблюдават най-съществени отклонения.



Фиг. 30 Резултати от изследване на ОФ за здрав крайник в %

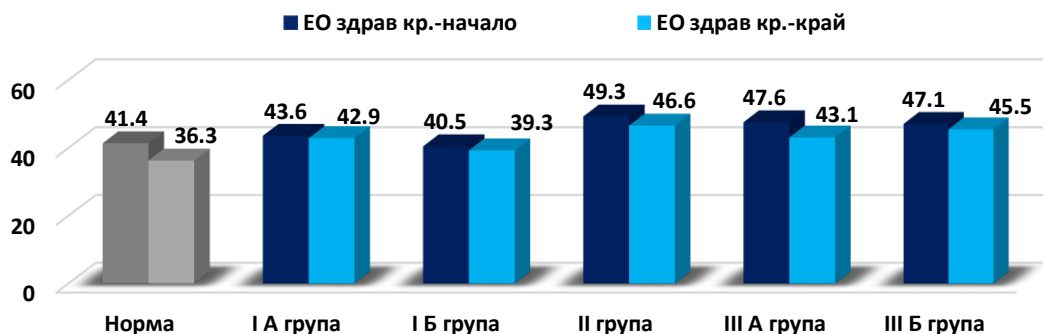
От Фигура 31, отразяваща резултатите за ОФ на травмирания крайник, е видно, че само пациентите с травма на ГХК остават под долната граница на нормата. Най-съществено подобрение се отчита при пациентите с реконструкция на ПКВ.



Фиг. 31 Резултати от изследване на ОФ за травмиран крайник в %

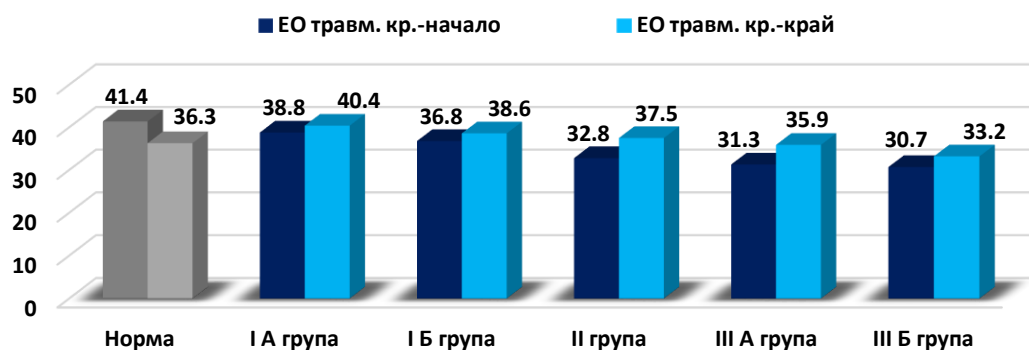
4.4. Резултати от изследване на „Единична опора“

От графиката на Фигура 32 за ЕО на здравия крайник се вижда, че пациентите с травма в ТБС от началото и края на изследването нямат особени различия с нормата (41,4-36,3%), а при тези с увреда в ГХК и реконструкция на ПКВ се наблюдават най-съществени отклонения.



Фиг. 32 Резултати от изследване на ЕО за здрав крайник в %

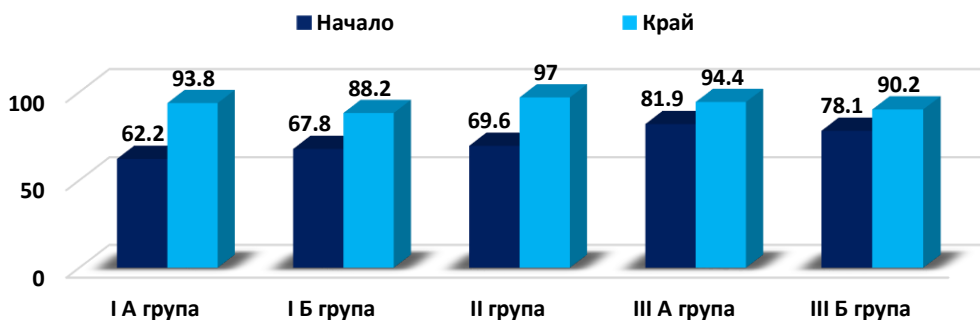
Данните от Фигура 33 за ЕО на травмирания крайник показват, че само пациентите с травма в ГХК остават под долната граница на нормата.



Фиг. 33 Резултати от изследване на ЕО за травмиран крайник в %

4.5. Резултати от измерване „Каданс“ на походката

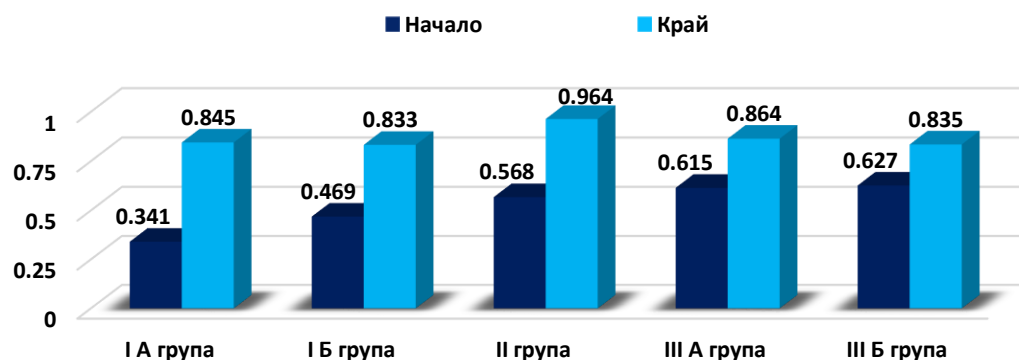
Фигура 34 отразява резултатите от изследване на „Каданс“ на походката при норма около 115 стъпки/мин. В началото на наблюдавания период се отчитат по-ниски стойности при пациентите с МО на ТБС, а в края на наблюдението най-близо до нормата са резултатите при пациентите с реконструкция на ПКВ. Най-отдалечени остават стойностите на групата с артропластика на ТБС.



Фиг. 34 Резултати от „Каданс“ на походката, измерен в стъпки/мин

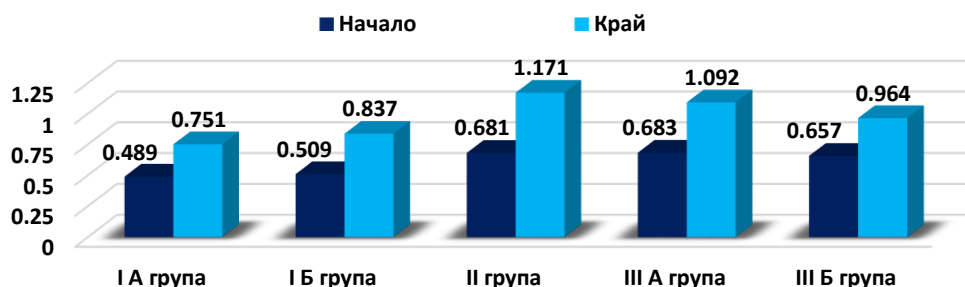
4.6. Резултати от измерване „Скорост“ на походката

Началните резултати от изследването на „Скоростта“ (м/сек) на походката по равен терен (Фигура 35) логично показват най-ниски стойности при пациентите с травма на ТБС. В края на наблюдението се отчита най-висока скорост при пациентите с реконструкция на ПКВ, като в останалите групи стойностите са без съществена разлика.



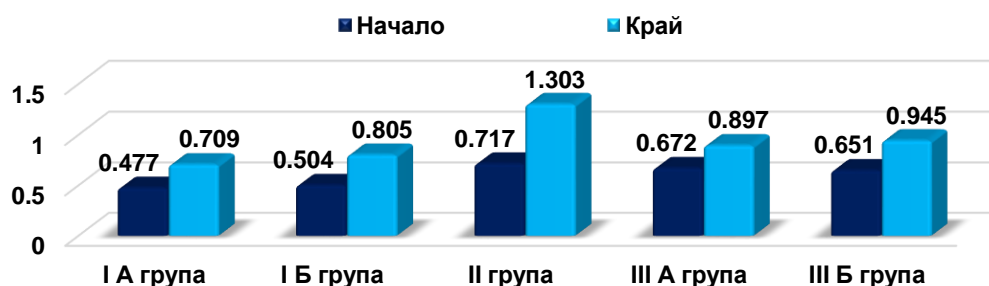
Фиг. 35 Резултати от „Скорост“ на походката по равен терен, измерена в м/сек

В началото на наблюдението скоростта при изкачване на стъпала няма съществена разлика при отделните групи (Фигура 36). В края на този период най-високи средни стойности се отчитат при пациентите с увреда на ПКВ, а най-ниски при тези с фрактура в областта на ТБС.



Фиг. 36 Резултати от „Скорост“ при изкачване на стъпала, измерена в м/сек

При слизване по стълби в началото на изследването се отчитат значително по-ниски резултати при възрастните пациенти (I^A и I^B групи), отразени на Фигура 37. От крайните резултати е видно, че слизането по стълби не затруднява пациентите с реконструкция на ПКВ, като при тях се регистрира и най-същественото подобрене.

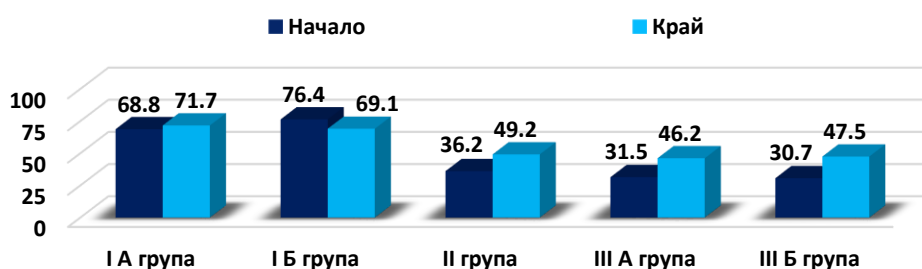


Фиг. 37 Резултати от „Скорост“ при слизване по стъпала, измерена в м/сек

4.7. Резултати от „Колебание на таза“ в отделните равнини

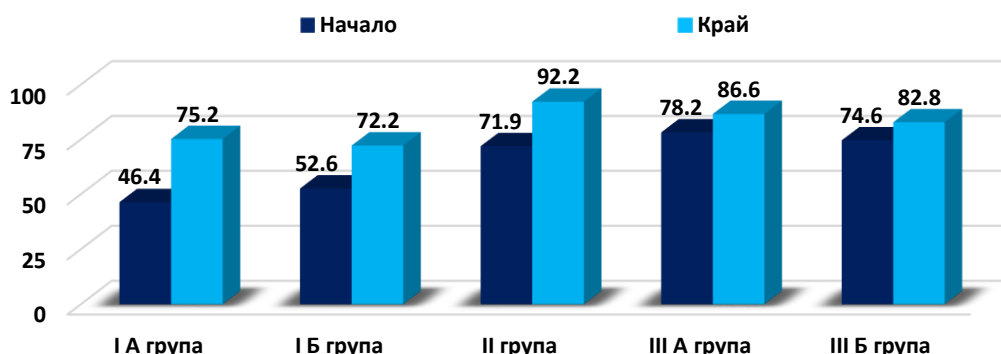
За колебанията на таза в сагиталната, фронталната и трансверзалната равнини са установени норми в процентно отношение (90-100%).

При съпоставяне на получените резултати от колебанията на таза в сагиталната равнина прави впечатление, че стойностите на по-възрастните пациенти са значително по-добри в началото и края на наблюдението в сравнение с тези в останалите групи, показани на Фигура 38. Незадоволителни са изходните резултати на пациентите с усложнение СКРБ. В края на изследването получените стойности при травмите в областта на ГХК и колянната става, характерни за по-младите хора, са с около 1/3 по-ниски от тези на възрастните пациенти.



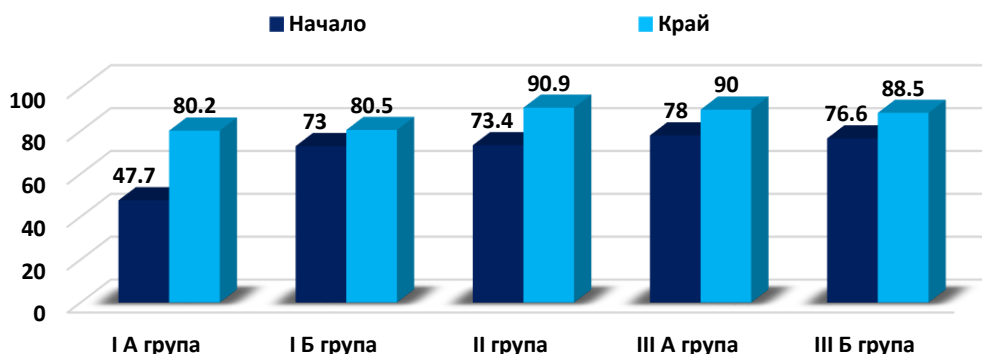
Фиг. 38 Резултати от „Колебание на таза“ в сагиталната равнина, отразено в %

Изходните резултати за колебанията на таза във фронталната равнина са отразени на Фигура 39 и показват по-ниски стойности при пациентите с травма на ТБС, докато останалите групи са със сходни начални стойности. В края на наблюдавания период възстановяването на пациентите с реконструкция на ПКВ е най-съществено и влиза в границите на нормата. Най-ниски стойности в края на наблюдението се отчитат при възрастните пациенти, въпреки най-същественото им подобрение.



Фиг. 39 Резултати от „Колебание на таза“ във фронталната равнина, отразено в %

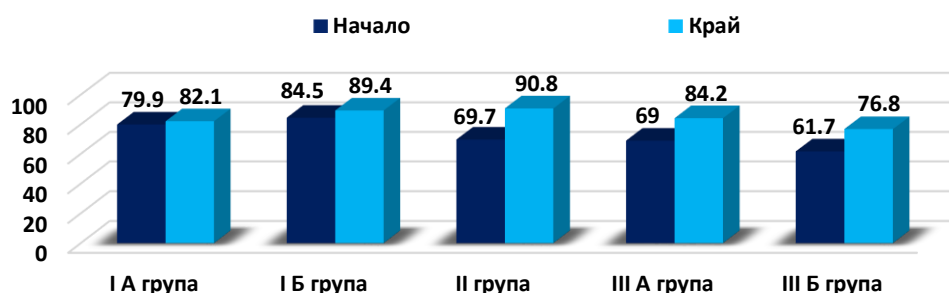
При изследването за колебанията на таза в трансверзалната равнина се наблюдават идентични стойности с тези на фронталната и сходна интерпретация на получените резултати – Фигура 40. В началото на проучването стойностите при пациентите с МО са най-ниски, докато при останалите групи резултатите са сходни. В края на наблюдението пациентите с реконструкция на ПКВ достигат резултати, които са в долната граница на нормата, а стойностите при останалите групи се изравняват.



Фиг. 40 Резултати от „Колебание на таза“ в трансверзалната равнина, отразено в %

4.8. Резултати от „Общ индекс на симетрия“ на походката

В началото на изследването с най-асиметрична походка са пациентите с усложнение СКРБ, която се запазва и в края на наблюдението (Фигура 41). С по-добри начални и крайни показатели са пациентите с малеоларни фрактури, а възрастните пациенти с травма в областта на ТБС нямат съществено подобрение в края на проучването, тъй като изходните им стойности са достатъчно високи. Най-добър резултат в края на наблюдението, достигащ долната граница на нормата, се отчита при пациентите с пластика на ПКВ.

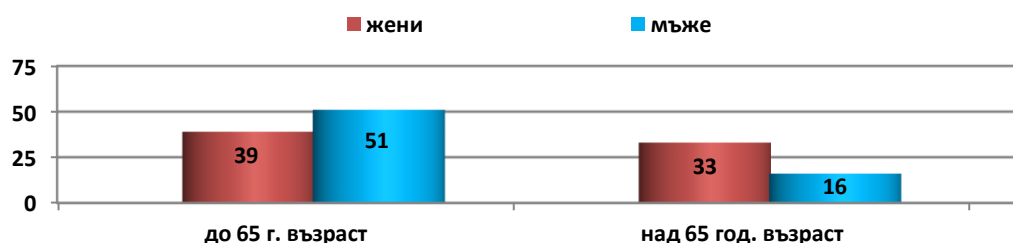


Фиг. 41 Резултати от „Общия индекс на симетрия“ на походката, отразен в %

5. Резултати от направените функционални изследвания

5.1. Резултати от проведения тест за „Дейности от ежедневиия живот“

В проведеното проучване се изследват възможностите на пациентите с травма на долен крайник за извършване на ДЕЖ, определени от необходимостта за известен период от време да осъществяват локомоторна дейност с помощни средства. Имайки предвид естеството на отделните групи ДЕЖ и голямото разнообразие от дейности за самообслужване, при анализиране на получените резултати приемаме, че е необходимо съобразяване с възрастта и пола на пациентите, а не с локализацията на травмата. Тези критерии определят разпределението им по възрастов и полов признак в четири групи, както следва: жени до 65 год. възраст (39); жени над 65 год. възраст (33); мъже до 65 год. възраст (51) и мъже над 65 год. възраст (16), които са представени в графичен вид на Фигура 42.



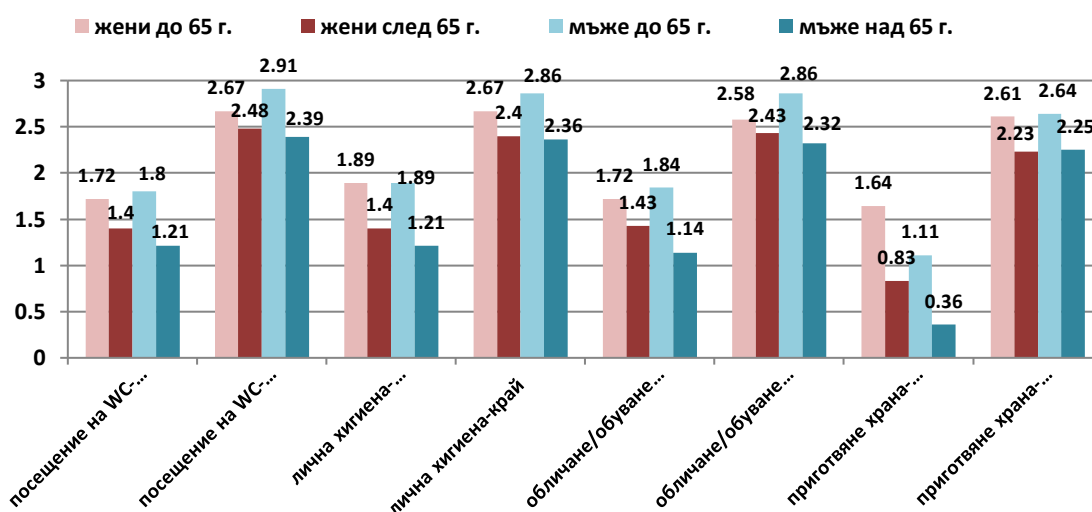
Фиг. 42 Разпределение на всички пациенти, включени в проучването, според признака „възраст“ и „пол“

Средните аритметични стойности на получените резултати от теста за ДЕЖ при пациенти с нарушена локомоторна дейност в началото и края на проучването са представени в Таблица 17.

Таблица 17 Средни аритметични стойности от теста за ДЕЖ от началото и края на наблюдавания период в отделните групи

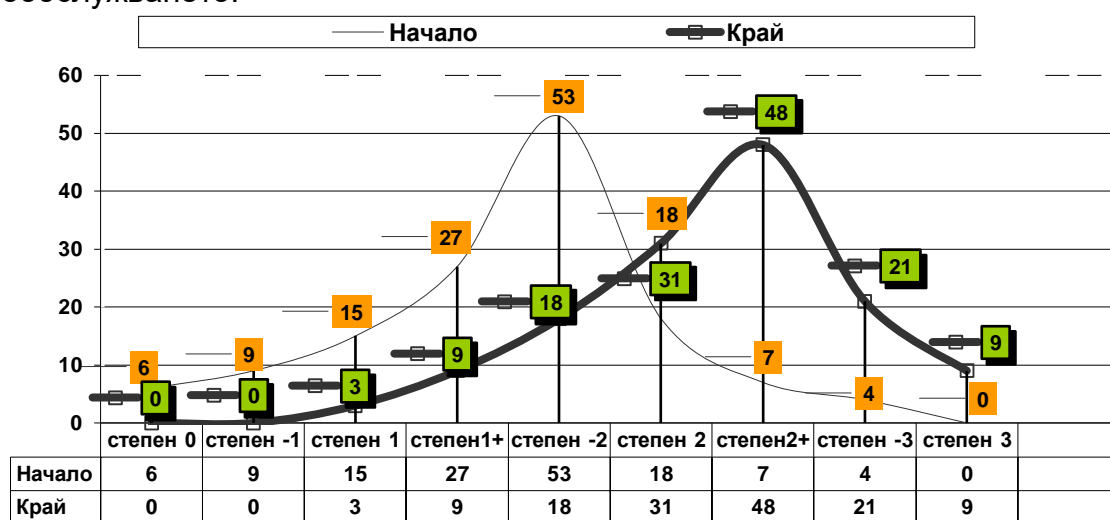
Показател/ степен	Жени до 65 г.		Жени над 65 г.		Мъже до 65 г.		Мъже над 65 г.	
	Начало	Край	Начало	Край	Начало	Край	Начало	Край
Посещение на WC	1,72	2,67	1,40	2,48	1,8	2,91	1,21	2,39
Поддържане на лична хигиена	1,89	2,67	1,40	2,40	1,89	2,86	1,21	2,36
Обличане и обуване	1,72	2,58	1,43	2,43	1,84	2,86	1,14	2,32
Приготвяне на храна	1,64	2,61	0,83	2,23	1,11	2,64	0,36	2,25

Графичното представяне на резултатите е показано на Фигура 43. Изходните стойности на въпросите, свързани със самообслужването (посещение на тоалетна, поддържане на личната хигиена и обличане и обуване) на пациентите от всички групи са идентични, като обяснимо и мъжете, и жените до 65-годишна възраст са с по-добри стойности (от 1,72 до 1,89) от възрастните пациенти (от 1,14 до 1,43). Респективно в края на изследването, след премахване на помощните средства при ходене и самостоятелното придвижване в пространството, се наблюдава максимално функционално възстановяване за извършване на ежедневните дейности, свързани със самообслужването. При жените на възраст до 65 г. тези стойности са – 2,67 при посещение на WC и за поддържане на личната хигиена; 2,58 при обличане и обуване, а при мъжете – 2,91 при посещение на WC и 2,86 за поддържане на личната хигиена и при обличане и обуване. Стойностите за трите дейности, свързани със самообслужването при пациентите над 65 г. са с минимални разлики, съответно – 2,40; 2,43; 2,48 при жените и 2,32; 2,36 и 2,39 при мъжете. Посочените данни дават основание да се обобщи, че в края на наблюдавания период всички пациенти достигат до самостоятелно извършване на ежедневните дейности, свързани със самообслужването. Дейностите, свързани с „приготвяне на храна“ при пациентите до 65 г., са оценени с по-ниски степени в сравнение с възможностите за самообслужване, като в началото те са 1,64 за жените и 1,11 за мъжете. Тези стойности са съществено по-ниски при пациентите над 65 г. – 0,83 за жените и 0,36 за мъжете. В края на изследването стойностите за жените и от двете възрастови групи (2,61 и 2,64) обяснимо се доближават до самостоятелно извършване на дейностите, свързани с приготвянето на храна, а при мъжете остават по-близо до степен „необходимост от чужда помощ“ (2,23 – до 65 г. възраст и 2,25 за над 65 г.). Тези резултати могат да се дължат на това, че за да се приготви храна, е необходимо първо да се осигурят хранителни продукти, а това изисква осъществяване на локомоторна дейност извън дома, като и това, че дейността „приготвяне на храна“ в човешката народопсихология е присъща преди всичко на жените.



Фиг. 43 Възможността за извършване на ДЕЖ в началото и края на наблюдавания период при пациентите в отделните групи

Дейностите по самообслужването, свързани с „посещението в сервизни помещения“, „поддържане на личната хигиена“, „обличане и обуване“ и „приготвяне на храна“, в началото се оказват трудни за извършване без чужда помощ за 41,01% от всички изследвани лица, включени в проучването. Самостоятелно извършване на ДЕЖ се отчита при 51,08%, но при някои дейности все още е необходима чужда помощ. Напълно самостоятелни в ежедневието са 7,91%. В края на изследването тези съотношения се променят в полза на самостоятелното и независимото извършване на ДЕЖ (78,41%), демонстрирано от кривата на Wilcoxon (Фигура 44), която се измества вдясно и показва благоприятното възстановяване. В по-ниските стойности на скалата остават 21,59% от всички пациенти, дължащо се на по-напредналата възраст и множеството придружаващи заболявания, които забавят и затрудняват функционалното възстановяване на локомоторната дейност и оттам и самообслужването.

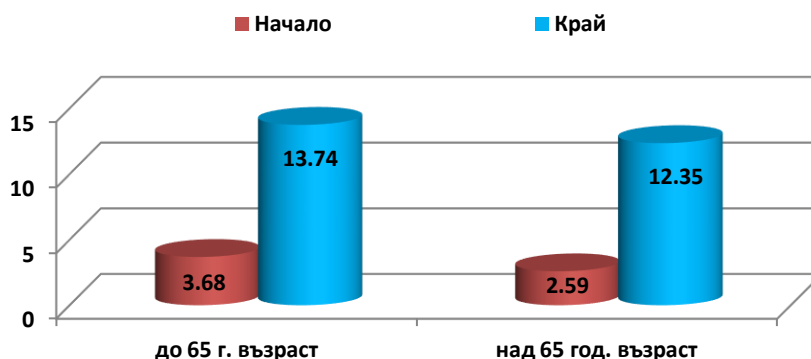


Фиг. 44 Крива на Wilcoxon за резултатите от теста за ДЕЖ при всички изследвани пациенти в началото и края на наблюдавания период

5.2. Резултати от проведения тест „Локомоторна дейност“

Целта на настоящото изследване е да се проучи възстановяването на локомоторната дейност при пациенти след травма на долен крайник, което е свързано с възможността за самостоятелно придвижване в пространството и извършване на ДЕЖ. Резултатите от проведения тест за изследване на „Локомоторната дейност“ дават основание всички пациенти, включени в проучването, да се разпределят в две възрастови групи, тъй като по признака „пол“ не се наблюдават съществени различия. Фигура 45 отразява получените стойности от началото и края на наблюдението в две възрастови групи – до 65 г. (90 пациента – 39 жени и 51 мъже) и над 65 г. (67 пациента – 33 жени и 16 мъже). Тъй като един от критериите за включване на пациентите в проучването е необходимостта от извършване на локомоторна дейност с помощта на две подмишнични патерици, в началните средни аритметични стойности на резултатите и при двете възрастови групи са близо до 3 т. („ходене с две подмишнични патерици“), като при по-възрастните пациенти тази стойност е малко по-ниска (2,59 т.) в сравнение с по-младата възрастова група (3,68 т.). В

края на изследването всички пациенти могат да се придвижват в пространството без помощни средства, като тези от по-младата възраст се доближават до нормалното физическо натоварване на крайника при ходене (13,74 т.), а при по-възрастните пациенти е необходимо използването на „бастун при ходене на по-дълги разстояния“ (12,35 т.).



Фиг. 45 Резултати от тест „Локомоторна дейност“ при пациентите от двете възрастови групи в началото и края на наблюдавания период

6. Резултати от проведеното „Стандартизирано интервю“

В проведеното стандартизирано интервю на доброволен принцип са включени всичките 139 пациенти на възраст от 19 до 88 години, от които 72 са жени и 67 мъже. Този метод на социологическо изследване дава възможност за пряка комуникация с пациентите, тъй като им се предоставя възможност да изразят своето отношение към задаваните въпроси, свързани с възможностите за социалното им функциониране след травма на долния крайник. За целта на научното проучване е разработен стандартизиран въпросник, който включва пет групи въпроси: 1) възможност за придвижване в пространството с помощни средства; 2) възможност за извършване на ежедневни битови и трудови дейности; 3) възможност за социално функциониране при затруднена локомоторна дейност; 4) възможност за използване на транспортни средства; 5) емоционални състояния на тревожност.

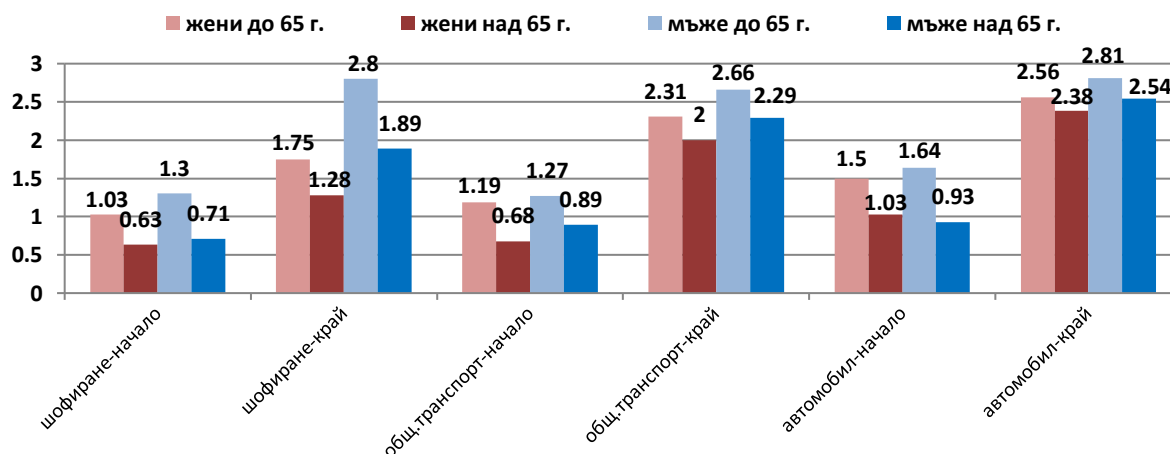
Мнението на пациентите се представя в четиристепенна скала: степен 0 – „тестуваният не може да извърши дадената дейност“; степен 1 – „тестуваният се опитва да извърши дейността, но няма функционална реализация“; степен 2 – „тестуваният извършва дейността, но е необходимо придружител да наблюдава, контролира и напътства пациента“ и степен 3 – „тестуваният извършва дейността нормално, качествено, напълно независим“. За анализиране на получените резултати пациентите отново се разпределят по признак „пол“ и „възраст“. Отговорите на изследваните лица са представени в средни стойности за всяка група, за всеки въпрос в групата и за цялата група въпроси. Анализът на резултатите от проучването се изразява в представяне на: количествен анализ на относителната честота (в средна аритметична стойност) на отговорите на пациентите; качествен анализ за възможни причини, зависимости, тенденции и др.

Резултатите от отговорите на групата въпроси, свързани с възможността за използване на транспортни средства, са представени в Таблица 18.

Таблица 18 Средни аритметични стойности от група въпроси „Възможност за използване на транспортни средства“ от началото и края на наблюдавания период в отделните групи

Показател/ степен	Жени до 65 г.		Жени над 65 г.		Мъже до 65 г.		Мъже над 65 г.	
	Начало	Край	Начало	Край	Начало	Край	Начало	Край
Самостоятелно шофиране	1,03	1,75	0,63	1,28	1,30	2,80	0,71	1,89
Ползване на общ. Транспорт	1,19	2,31	0,68	2,00	1,27	2,66	0,89	2,29
Ползване на автомобил	1,50	2,56	1,03	2,38	1,64	2,81	0,93	2,54

Резултатите от групата въпроси, ориентирани към възможностите за използване на транспортни средства от пациентите с травма на долен крайник и затруднена локомоторна дейност, представени на Фигура 46, показват най-ниски стойности при самостоятелно управление на автомобил (шофиране). Тези стойности са независимо от възрастта и пола, но се определят от следфрактурните двигателни ограничения на долните крайници (1,03; 0,63; 1,3; 0,71). Тук е важно да отбележим, че не всички изследвани пациенти имат правоспособност и могат да управляват самостоятелно превозно средство (лек автомобил). В резултат на проведената рехабилитационна програма и възстановената локомоторна дейност пациентите от възрастова група мъже под 65 год. показват най-висока стойност на подобрение – ст. 2,8 при максимална степен 3. Най-голямо затруднение пациентите от всички групи изпитват при необходимост да се използва обществен транспорт (1,19; 0,68; 1,27; 0,89), което се дължи на струпването на множество хора на едно място на спирките, ограниченото време за качване и слизане, наличието на стъпало (независимо, че някои транспортни средства имат платформа за изравняване нивото на терена), проблеми в инфраструктурата на обществената среда. Крайните резултати показват възстановяване с над 1 степен, предимно за мъжете от двете възрастови групи и жените до 65 год., а за жените над 65 годишна възраст това подобрение е в рамките на степен 2. Възможностите за използване на автомобилен транспорт при пациентите от всички възрастови групи показват по-високи стойности, както за изходни (1,5; 1,03; 1,64; 0,93), така и за крайни (2,56; 2,38; 2,81; 2,54) резултати.



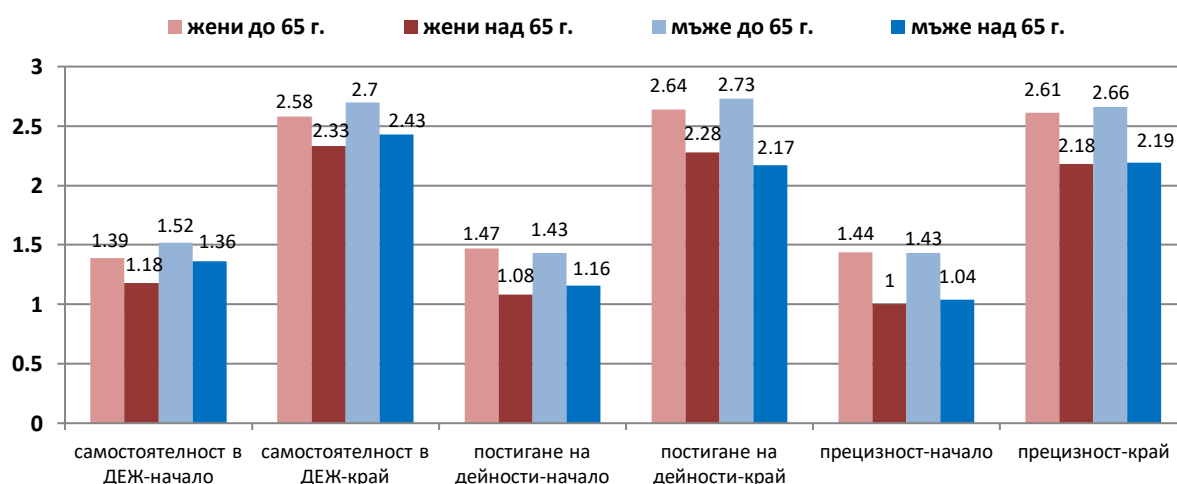
Фиг. 46 Резултатите от групата въпроси „Възможност за използване на транспортни средства“ в началото и края на изследвания период

Резултатите от отговорите на въпросите, свързани с настъпване на емоционална тревожност от травмата, са представени в Таблица 19.

Таблица 19 Резултатите от групата въпроси за „Емоционална тревожност“ от началото и края на наблюдавания период в отделните групи

Показател/ степен	Жени до 65 г.		Жени над 65 г.		Мъже до 65 г.		Мъже над 65 г.	
	Начало	Край	Начало	Край	Начало	Край	Начало	Край
Самостоятелност в ДЕЖ	1,39	2,58	1,18	2,33	1,52	2,70	1,36	2,43
Постигане на предвидени дейности	1,47	2,64	1,08	2,28	1,43	2,73	1,16	2,17
Прецизност при извършване на дейности	1,44	2,61	1,00	2,18	1,43	2,66	1,04	2,19

В резултат на травма е нормално всеки човек да изпадне в състояние на емоционална тревожност, резултатите от изследването на което са представени на Фигура 47. След травма на долен крайник и нарушена способност за придвижване в пространството, това до голяма степен се отразява негативно върху целия му живот и затруднява извършването на ежедневните професионални и битови дейности (1,39; 1,18; 1,52; 1,36), за което се изисква по-продължително време и нерядко необходимост от чужда помощ. Идентични са резултатите и от другите два въпроса, отразяващи емоционалното състояние на пациентите при невъзможност за постигане на планираните дейности за деня и затруднена прецизност на желаните дейности. След проведената рехабилитационна програма, в резултат на която се възстановява ходенето без помощни средства, състоянието на тревожност се преодолява. Пациентите (жени и мъже) до 65-годишна възраст проявяват по-голяма самостоятелност и прецизност при извършване на планираните дейности. Техните резултати са над степен 2,5 при максимална степен 3. Пониски са тези стойности за пациентите над 65 год., обусловени от характерните за възрастта им състояния на тревожност, което е в резултат на общото им здравословно състояние.



Фиг. 47 Резултати от въпросите за „Емоционални състояния на тревожност“ при пациенти със затруднена локомоторна дейност от началото и края на изследвания период

В резултат на приложената комплексна медикосоциална програма за преодоляване на негативните страни от ограничената локомоторна дейност се наблюдава значително подобрение в двигателната активност на пациентите при извършване на дейности от ежедневиия живот. Всичко това стимулира социалната им активност, понижава нивото на тревожност и води до подобряване на качеството им на живот. Независимо, че процесът на възстановяване е бавен и продължителен, резултатите дават основание да се приеме, че усилията на мултидисциплинарния екип водят до преодоляване на негативните страни в социалното функциониране на пациенти след травма на долен крайник.

ОБСЪЖДАНЕ

Направеният анализ на регистрираните резултати от проведеното проучване, с висока степен на значимост, дава основание да се формулират заключения и да се направят изводи за възстановяване на локомоторната дейност и в частност параметрите на походката при пациенти след травма на долен крайник. Съобразявайки се с големия обем на получената информация и броя на изследваните критерии, на обсъждане се подлагат показателите: ВАС за болката; ОФ и ЕО на походката; скорост на придвижване по равен терен и при преодоляване на стъпала; колебанията на таза в сагиталната, фронталната и трансверзалната равнина; общият индекс на симетрия, както и периодът за възстановяване на самостоятелно придвижване в пространството без помощни средства.

Болката е водещ и съществен симптом при всички следтравматични състояния, като е определящ фактор за провеждане на оптимална рехабилитационна програма. От получените резултати на ВАС в края на наблюдавания период се отчита намаляване на степента на болката при пациентите от всички групи, като „липсваща или лека степен“ (ст. 0,7) се отчита само при пациентите с артропластика на ТБС. Пациентите от групи I^A и II посочват ст. 3, което също е в границите на „липсваща или лека степен“ на болка. Най-високи стойности за наличие на болка се отчитат при пациентите с травма в областта на глезенно-ходилния комплекс, съответно степен 6,1 за III^A група и степен 8,7 за III^B група (наличие на „умерена болка при ходене“). Въпреки че на тези пациенти в определен момент се разрешава пълно натоварване на травмирания крайник, при пациентите от III^B група не се отчита функционално възстановяване. Необходимо е провеждане на комплексна рехабилитационна програма в няколко поредни курса с прилагане на обезболяващи процедури от преформирания физикални фактори, както и специализирани кинезитерапевтични техники за повлияване на болката.

Освен като водещ фактор при провеждането на рехабилитационната програма, болката е определяща и за продължителността на **периода за възстановяване на локомоторната дейност** при пациенти след травма на долен крайник. От анализа на получените резултати в настоящото проучване се установи, че най-продължителен е този период (в седмици) при пациентите от III^B група (19,3). Получените данни отговарят на информацията в научната

литература за същността на заболяването и водещия болков синдром, както и че възстановяването след травма в областта на ГХК може да продължи от шест месеца до една година, а най-значимо е подобрението през първите 6 месеца след травмата. Продължителността за възстановяване на ходенето без помощни средства при пациентите от III^A група е 16,9 седмици, следвани от тези в I^A група (14,2). И в двете групи травмата на пациентите е фрактура, което изисква определен регенеративен период за зарастване на костта, а това определя и по-продължително време за отбременяване на крайника. За пациентите с артропластика (I^B група) са необходими 9,7 седмици за пълно отбременяване на крайника. Най-краткият период за ходене с помощни средства се отчита при пациентите с реконструкция на ПКВ – 6,3 седмици, но за тяхното функционално възстановяване е необходимо от 6 до 12 месеца, по данни от литературата (Adams et al., 2012). И в нашето проучване се установи, че в момента на премахване на помощните средства пациентите все още имат ограничен обем на движение в колянната става по посока на флексия (около 40° дефицит), наличие на хипотрофия на бедрената мускулатура (около 2,5 см), а стойностите на каданса и колебанията на таза в сагиталната равнина са под нормата, което затруднява локомоторната дейност и се наблюдава асиметрия на походката. За стимулиране на функционалното възстановяване на травмирания долен крайник е подходящо да се провежда аналитична кинезитерапевтична програма (конкретни упражнения за квадрицепса и изометрични контракции) за преодоляване на хипотрофията на мускулатурата, както и електростимулация на четириглавия бедрен мускул.

Един от основните параметри на походката е съотношението на **опорната** и махова фаза (МФ), което е определящо при цикъла на ходене. Стойностите на двете фази са общо 100%, при което, ако ОФ на здравия крайник е по-голяма, означава, че на травмирания ще бъде по-малка. Съответно, при по-голяма ОФ на единия крайник, МФ на другия също е по-голяма. Установени са норми (в процентно съотношение между ОФ и МФ) за цикъла на ходене при човека, които за ОФ са в границите на 57-61%, а за МФ – 36,5-43,6%. Крайните резултати в настоящото проучване от изследване на ОФ за здравия крайник при пациентите в отделните групи показват, че в границите на нормата попадат тези с травма в областта на ТБС, въпреки че са в по-високата възрастова група (59,3% и 59,9%), което предопределя осъществяване на локомоторна дейност без наличие на асиметрия на таза. При пациентите с реконструкция на ПКВ този показател се възстановява малко над горната граница на нормата (62,5%), което означава, че все още ОФ на здравия крайник е по-голяма за сметка на травмирания, при което се наблюдава лека асиметрия при ходене. Най-отдалечени от нормата остават стойностите на ОФ при пациентите с травма в областта на ГХК – след малеоларни фрактури (стойност 64,4%) и особено на тези с проявило се усложнение СКРБ (стойност 67,5%). Крайните измервания от ОФ на травмирания крайник при пациентите от всички групи показват, че се възстановяват до нормата, с изключение на пациентите от III^B група (стойност 53,2%), при които е налице съществена асиметрия на походката (куцане). Много малък е дефицитът в ОФ на травмирания крайник при пациентите с

малеоларни фрактури (стойност 56,8%), но все още се наблюдава известна асиметрия при ходене. Анализът на тези резултати дава основание да се направи извода, че при пациентите с травма в областта на ГХК е необходимо да се обмисли коригиране на рехабилитационната програма, насочена преди всичко към овладяване на болката с помощта на медикаменти и подходяща терапия с преформирани физикални фактори, както и стимулиране възстановяването на обема на движение в глезенната става. Уместно е в комплекса по кинезитерапия да се прилагат специализирани техники и методики за повлияване на дорзалната флексия (ПИР на триглавия подбедрен мускул, мануални техники за мобилизация на глезенната става, подходящ отточен масаж на подбедрицата).

Подобен е анализът на получените резултати от измерване на **единичната опора**, която е тясно свързана с ОФ и е основен компонент от нея. При всички групи пациенти стойностите на ЕО на здрав и травмиран крайник в края на проучването се подобряват, като има групи, при които изходните резултати са близки до нормата (36,3% – 41,4%). Данните от измерването на здравия крайник в края на наблюдавания период сочат, че пациентите с артропластика (40,4%) и тези с реконструкция на ПКВ (40,6%) влизат в нормата. Стойностите на пациентите с МО на бедрото са много близо до нормата (42,9%) и тази минимална разлика не оказва съществено отражение върху походката. В групите на пациентите с травма в областта на ГХК се отчитат 43,1% за малеоларните фрактури и 45,5% за тези с усложнение СКРБ, което се получава в резултат на наличието на болка и увеличаване на ЕО на здравия крайник за сметка на травмирания. Наблюдава се т.н. антalgична походка, която остава и след премахване на помощните средства. Не са рядкост случаите, в които е налице „навична походка“, за преодоляването на която е необходимо да се направи подробен кинезиологичен анализ и да се състави подходяща аналитична кинезитерапевтична програма. За постигане на максимален функционален резултат от особено значение е съзнателното и активно участие на пациента в оздравителния процес. Обратнопропорционални са получените резултати в края на изследването при ЕО на травмирания крайник, като най-ниските стойности показват по-бързо преминаване през опората на травмирания крайник и се осъществява „щадене“ от натоварване. Получените резултати се интерпретират по идентичен начин с тези на здравия крайник – в границите на нормата попадат резултатите на пациентите от двете групи с травма в областта на ТБС (39,3% при металната остеосинтеза и 38,6% при артропластиките), както и тези с реконструкция на ПКВ (37,5%). Под стойностите на нормата остават двете групи пациенти с травма в областта на ГХК, съответно 35,9% при малеоларните фрактури и 33,2% при СКРБ. Данните отново показват, че наличието на усложнение СКРБ съществено се отразява на походката, дори след премахване на помощните средства. Пациентите преминават по-бързо през ЕО на травмирания крайник, което определя наличието на съществена асиметрия при ходене (наблюдава се „куцане“).

Основна времева характеристика на походката, която се отчита при ходене с инерционния сензор, е **скоростта** на придвижване в пространството.

Този показател се отчита автоматично и се проследява при преодоляване на препятствия – изкачване и слизание по стъпала, като се определя и индивидуална норма, отново в зависимост от характеристиките на изследваното лице, която варира в границите на 1,10 м/сек. до 1,40 м/сек. Резултатите в края на изследването показват близки средни стойности в групите на пациентите с травма в областта на ТБС и ГХК, съответно 0,845 м/сек.; 0,833 м/сек.; 0,864 м/сек.; 0,835 м/сек. Само пациентите с реконструкция на ПКВ имат по-висока скорост на придвижване (0,964 м/сек.) и се доближават до средната норма, което се дължи на това, че попадат в по-ниска възрастова група. Друга разновидност при изследване на скоростта на придвижване със сензорното устройство е възможността на пациентите да **преодоляват препятствия**, като изкачване и слизание по стъпала, което е неизбежно в ежедневието. Изследването е проведено на 10 стъпала с височина 20 см и е важно да се отбележи, че тези стойности на скоростта не бива да се сравняват със скоростта на ходене по равен терен, тъй като 10 бр. стъпала не са равни на 10 м. разстояние. Скоростта на изкачване на стъпала в отделните групи в края на проучването е в рамките на 0,751 м/сек.; 0,837 м/сек.; 1,171 м/сек.; 1,092 м/сек.; 0,964 м/сек. Отново средните стойности за скорост при преодоляване на стъпала (изкачване) в края на изследването са най-високи при пациентите от II група. Следват пациентите с травми в областта на ГХК, което също може да се обясни с възрастовите характеристики на по-младите пациенти. Най-ниски стойности на този показател се отчитат при възрастните пациенти с травма в областта на ТБС, като тези с артропластика показват незначително по-добри резултати от тези с МО, като тенденцията се запазва и при другия показател за преодоляване на стъпала (слизание – 0,709 м/сек. и 0,805 м/сек.). Слизането по стълби не затруднява пациентите с реконструкция на ПКВ, тъй като нямат ограничение във флексията на колянната става и не се възпрепятства стъпването със здравия крайник на долното стъпало, а това определя и по-високата скорост на слизание по стъпала (1,303 м/сек.) в сравнение с останалите пациенти. Пациентите с травма в областта на ГХК показват по-ниски стойности при слизание по стъпала в сравнение с изкачването, което се дължи на ограничената дорзална флексия в глезенната става, необходима при стъпване на долното стъпало със здравия крайник, а това забавя скоростта. Необходимо е да се отбележи, че характерно за всички хора е при преодоляване на стъпала, особено при слизание, да изпитват някакво особено чувство на несигурност. Това важи още повече за пациенти, които се придвижват с помощни средства.

Една от характеристиките за изследване на походката, която за първи път се регистрира с помощта на инерционен сензор (G-WALK) и дава възможност за анализиране на получените резултати, е изследването на **колебанията на таза** в трите равнини – сагитална, фронтална и трансверзална, за която е установена норма от 90-100%. При съпоставяне на получените резултати от колебанията на таза в **сагиталната равнина** прави впечатление, че стойностите на по-възрастните пациенти са по-добри и както в началото (I^A група – 68,8% и 76,4% за I^B група), така и в края (71,7% – I^A група и 69,1% – I^B

група) на изследването, за разлика от стойностите на останалите групи. Асиметрията на таза в сагиталната равнина се обуславя от колебанията на таза в предно-задна посока, която при травмите в областта на ТБС не е съществена още при първоначалните измервания и се запазва без голяма промяна в края на изследването. Анализът на получените резултати дава основание да се предположи, че тези пациенти не разчитат на помощните средства за отбременяване на крайника, а натоварват равномерно двата. Фрактурата на бедрото е тежка травма, съпътствана с кръвоизлив в областта на ТБС, и често, особено при по-възрастните пациенти, за много кратък период „разграждат“ двигателния навик за ходене. Пациентите с реконструкция на ПКВ още в началните резултати показват стойност 36,2%, а в края – 49,2%. Най-ниски изходни резултати се отчитат при пациентите с усложнение СКРБ (30,7%) и крайни – 47,5%. Сходни са резултатите на пациентите с малеоларни фрактури, съответно 31,5% в началото и 46,2% в края. Анализът на получените резултати от началото (46,4% за пациентите с метална остеосинтеза и 52,6% за тези с алопластика) и края (75,2% – I^A група, 72,2% – I^B група) на проучването за колебанията на таза във **фронталната равнина** сочи, че пациентите с травма в областта на ТБС показват асиметрия, изразяваща се в елевация и депресия на таза. Това движение се извършва с компенсаторно повдигане на таза, за да се осъществи маховата фаза на травмирания крайник, вместо да се извърши флексия в ТБС. Още в началните резултати се наблюдават по-ниски стойности при пациентите с метална остеосинтеза, което е в резултат на по-силната болка, но в края на проучването двете групи имат сходни стойности. Въпреки това, крайните резултати остават на около ¼ от нормата, което е предопределено от възрастовите особености на тази група пациенти. Най-съществено възстановяване (с 20,3%) за колебанието на таза във фронталната равнина се отчита при пациентите с реконструкция на ПКВ (92,2%). Началните стойности на тази характеристика на походката са 71,9%, което е в резултат на поставената шина (брейс) за ограничаване на флексията в КС и необходимостта от компенсаторно повдигане на таза, за да се осъществи начален мах с травмирания крайник. Поради по-кратките срокове за използване на помощни средства и по-младата възраст на тези пациенти, възстановяването им е в границите на нормата (90-100%). Резултатите от колебанията на таза във фронталната равнина при пациентите с травма в областта на ГХК са сходни в началните (78,2% при малеоларните фрактури и 74,6% при СКРБ) и крайните (86,6% за III^A група и 82,8% за III^B група) си стойности. При тези групи възстановяването е най-малко, тъй като изходните резултати са най-високи и наблюдаваната асиметрия на таза при ходене е минимална в сравнение с останалите групи пациенти. Третата изследвана равнина на колебанието на таза е **трансверзалната**, при която се наблюдават идентични стойности с тези на фронталната равнина и сходна интерпретация на получените данни. Колебанието на таза в тази равнина се изразява в асиметричното вентрално изнасяне на хълбочната част на таза заедно с маховия крайник. В началото на проучването резултатите при пациентите с метална остеосинтеза са с най-ниски стойности (47,7%), в сравнение с

пациентите от III^B група (73,0%), което отново смятаме, че е в резултат на по-силната болка, но в края на изследването се изравняват (80,2%) с тези на групата с алопластика (80,5%). Тази характеристика на походката при възрастните пациенти не успява да се възстанови до нормата и изисква да се обърне внимание на правилното ходене с повдигане на коляното напред на маховия крайник, а не да се използва инерцията от завъртането на таза с едноименния хълбок. Началните резултати (73,4%) от изследването при пациентите с реконструкция на ПКВ сочат по-ниски стойности, което отново е в резултат на частичната имобилизация в ставата от употребата на брейс. В края на наблюдението тези пациенти достигат стойности (90,9%), които са в долната граница на нормата. Групите с травма в областта на ГХК показват сходни начални стойности от 78,0% за III^A група и 76,6% за III^B група, както и крайни резултати – 90,0% за малеоларните фрактури и 88,5% за тези с усложнение СКРБ. За пациентите с тези травми може да се направи извод, че се възстановяват в долните граници на нормата и при извършване на локомоторна дейност нямат особени колебания на таза в трансверзалната равнина.

Софтуерът на устройството прави изчисления върху всички параметри на походката, получени при изследването, като обобщава всички резултати в т.н. **общ индекс на симетрия**, отразен в %. Това е показател, който дава теоретична представа за плавност и симетрия на походката при пренасяне на тежестта от крайник на крайник при определена норма от 90-100%. За целта на проучването е от значение да се анализира ОИС от началото и края при различните травми на долен крайник. В началото на изследването с най-лоша походка са пациентите с усложнение СКРБ (61,7%), което се запазва и в края на наблюдението – 76,8%. С по-добри резултати са пациентите с малеоларни фрактури – в началото 69%, а в края – 84,2%. В началото на проучването пациентите с реконструкция на ПКВ са имали стойност 69,7%, но крайните резултати влизат в границите на нормата (90,8%). Възрастните пациенти с травма в областта на ТБС нямат съществено подобрение в ОИС в края на проучването, тъй като изходните стойности са достатъчно високи (79,9% за пациентите с метална остеосинтеза и 84,5% за пациентите с артропластика). Тази особеност може да се обясни с възрастовите характеристики на пациентите, които още в периода на ходене с помощни средства натоварват равномерно двата крайника, особено тези с артропластика. Крайните резултати показват стойност, близка до нормата (89,4%) при пациентите с артропластика и 82,1% за тези с метална остеосинтеза.

Въз основа на направения анализ на резултатите от проведеното проучване може да се приеме с голяма достоверност, че в края на възстановителния период всички изследвани пациенти извършват локомоторна дейност без помощни средства, но не всички от тях имат максимално функционално възстановяване при определени характеристики на походката.

ИЗВОДИ

1. След направеното проучване в достъпната научна литература се стигна до заключението, че за целта на настоящото изследване на локомоторната дейност (вкл. параметрите на походката) най-подходящ е инерционен сензор G-WALK.
2. Установи се, че приложената изследователска програма за измерване на локомоторната дейност с инерционен сензор G-WALK при пациенти след травма на долен крайник се възприе добре (не предизвика рискови ситуации или инциденти) и може да се прилага за проучване възстановяването на походката при различни травми и болести на долния крайник.
3. Оценката на получените резултати в края на наблюдавания период показва, че всички направени измервания и тестове имат значително по-добри стойности, но не при всички пациенти се отчита максимално функционално възстановяване.
4. С висока статистическа значимост се оценяват конкретни и общи показатели за възстановяване на локомоторната дейност при пациенти след травма на долен крайник, което потвърждава работната хипотеза и дава основание да се изведат препоръки за съставяне на подходяща комплексна рехабилитационна програма.
5. Анализът на резултатите от проведеното проучване за възстановяване на локомоторната дейност след травма в областта на тазобедрената става показва, че въпреки напредналата възраст (над 65 г.) тези пациенти максимално възстановяват самостоятелната си походка.
6. Пациентите с реконструкция на ПКВ възстановяват параметрите на походката без помощни средства в рамките на общоприетите норми, но се забавя максималното им функционално възстановяване.
7. За пациентите с увреда в областта на глезенно-ходилния комплекс, въпреки че са в по-млада възрастова група, се отчита висока степен на регионална болка, която е характерна за заболяването СКРБ.
8. Обобщените резултати от стандартизираното интервю показват, че при лица с нарушена локомоторна дейност се установяват определени медикосоциални проблеми, за разрешаването на които е необходимо да се предложат подходящи мерки.

ПРЕПОРЪКИ

1. Анализът на получените резултати от проведеното проучване за възстановяване на локомоторната дейност след травма в областта на тазобедрената става показва, че въпреки напредналата възраст на тези пациенти (над 65 г.) те възстановяват самостоятелната походката и имат нужда от поддържане на оптимална двигателна активност, подкрепена от възможни медикосоциални грижи.
2. Пациентите с реконструкция на ПКВ възстановяват походката без помощни средства в рамките на общоприетите норми, но се забавя максимално функционално възстановяване, което изисква провеждане на

продължителна и целенасочена рехабилитационна програма с акцент върху кинезитерапевтичната компонента.

3. За пациентите с увреда в областта на глезенно-ходилния комплекс, въпреки че са в по-младата възрастова група, се отчита висока степен на регионална болка, която е характерна за заболяването СКРБ, и е необходимо специализирано комплексно медикаментозно и физиотерапевтично лечение, включващо обезболяваща и невровегетативна терапия, както и провеждане на съответните електролечебни процедури и кинезитерапевтични техники.

ПРИНОСИ

1. Направеният литературен обзор систематизира класически и съвременни методи за изследване и анализиране на походката, който има принос за разширяване на теоретичната и научна основа на кинезитерапията.
2. Създадена е база обективни данни, която може да се използва от различни специалисти за изучаване на локомоторната дейност, както и за провеждане на кинезиологичен анализ на походката при пациенти с различни травми на долен крайник.
3. Разработена е методика за функционално изследване, която позволява оптимално проследяване на възстановяването на походката при пациенти с различни травми на долен крайник.
4. Въведената методология за изследване параметрите на походката с помощта на инерционен сензор G-WALK, придружаван от специализиран софтуер, дава възможност за получаване на множество детайлни данни за основните характеристики на походката при пациенти с различни травми на долен крайник и отчитане ефективността от приложеното лечение.
5. За първи път в нашата клинична практика се оценява походката с показател „Общ индекс на симетрия“, даващ обективна представа за плавност и симетрия при ходене на пациенти след травматични състояния на долен крайник, от който могат да се формулират изводи и направят препоръки за рехабилитационната практика.
6. Създадена и апробирана в практиката е изследователска програма за проучване на локомоторната дейност при пациенти след травма или заболяване на долен крайник, като е разработен Индивидуален фиш, в който се отразява подробна информация относно изходните и крайни стойности на изследваните параметри.
7. Публикувани са резултати от изследвания на значителен брой пациенти с травма на долен крайник, анализът на които потвърждава значението на локомоторната дейност за социалното функциониране на личността, отчетени от специално разработен Въпросник за провеждане на стандартизирано интервю.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнителният анализ за възстановяване основните параметри на походката от времеви и пространствен характер, доказан от статистическа обработка на получените резултати в началото и края на наблюдавания период при пациенти след травма на долен крайник, е едно от малкото такива проучвания в областта на кинезитерапията. Проведеното изследване позволява да се получи информация относно възможностите за възстановяване на локомоторната дейност и в частност параметрите на походката. Методологията за изследване параметрите на походката с помощта на инерционни сензори, придружавани от специализиран софтуер, дава възможност за получаване на множество детайлни данни за основните характеристики на походката. Създадената за целта на настоящото проучване документация (Приложения) за изследване възстановяването на походката със и без използване на помощни средства, съчетано с оценка на болката, гониометрия и сантиметрия, може успешно да се прилага в клиничната практика от всички специалисти, работещи в областта на медицинската рехабилитация и кинезитерапия.

От методична гледна точка оценката на ефективността при възстановяване на локомоторната дейност се определя от началните и крайни измервания на пациентите, групирани по възраст и локализация на травмата. От изследването се получиха отговори на въпроси относно значението на важни от клинична и прогностична гледна точка фактори като: възраст и пол на пациента; локализация на травмата; оперативен подход при отделните травми; наличие или не на усложнения; необходима или не чужда помощ при самообслужване, което затруднява за известен период от време ежедневиия живот и социалното функциониране на личността. Всички тези въпроси са проучени във връзка с оптимизиране на рехабилитационната програма.

Анализът на получените резултати от направените измервания, тестове и изследвания с висока статистическа достоверност доказват възстановяване на локомоторната дейност при пациенти след травма на долен крайник. Най-близо до нормата се регистрират отделни характеристики на походката при пациентите с реконструкция на ПКВ, следвани от пациентите с артропластика на ТБС и метална остеосинтеза, при които е налице функционално възстановяване. Най-голямо затруднение при осъществяване на ходене без помощни средства се наблюдава при пациентите с малеоларни фрактури и особено при тези с усложнение СКРБ.

СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Вачева Д., Петкова И., **Друмев А.** Необходимост от разработване на проект за осигуряване на техническо устройство, регистриращо параметрите на походката при пациенти с нарушена локомоция. *Управление и образование*, 2023; том 19 (6): 145-151. ISSN: 1312 – 6121 (МНИ – група Г = 10 т.)
2. Вачева Д., **Друмев А.** Параметри на походката – изследване и анализ. В: *Вълова Т.* ред. Сборник доклади от Двадесета национална научна сесия за студенти и преподаватели на МК към МУ Плевен. Плевен: ИЦ – МУ Плевен, 2022, 6-15. ISBN: 978-954-756-301-8 (МНИ – група Г = 15 т.)
3. **Друмев А.**, Вачева Д., Гигов С., Василев Е. Рехабилитационна програма при контрактура в глезенна става с усложнение синдром на комплексната регионална болка. В: *Камбурова М.* ред. Сборник доклади от Шеста научна конференция „Общественото здраве: предизвикателства пред здравната система“, 26-27 май 2023 г. – Плевен, 350-358. ISBN: 978-954-756-335-3 (МНИ – група Г = 7,5 т.)

НАУЧНА АКТИВНОСТ

1. Европейска седмица на общественото здраве, организирана от Европейската асоциация по общественото здраве (EUPHA) на тема „Глобални проблеми, локални действия“, 23-26 май, 2023 г.
2. Шеста научна конференция, организирана от Българското научно дружество по общественото здраве на тема „Общественото здраве: предизвикателства пред здравната система“, 26-27 май 2023 г., гр. Плевен.
3. Международна научна конференция, организирана от Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас на тема „Образование, наука икономика и технологии“, 22-23 юни 2023 г., гр. Бургас.
4. Международна научна конференция, организирана от НСА „Васил Левски“ на тема „Спорт и сигурност“, 6 октомври 2023 г., гр. София.
5. Двадесет и първа национална научна сесия за студенти и преподаватели "С визия към бъдещето", 27-28 октомври 2023 г., гр. Плевен.
6. Европейска седмица на общественото здраве, организирана от EUPHA на тема „Мултидисциплинарен екип за работа с деца с увреждания“, организирана съвместно с Центъра за специална образователна подкрепа и личностно развитие на деца с увреждания „П. Р. Славейков“ – Плевен, 16 май 2024 г. Плевен.
7. Международна научна конференция, организирана от Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас на тема „Образование, наука икономика и технологии“, 20-21 юни 2024 г., гр. Бургас.
8. Седма балканска научна конференция, организирана от СУБ – клон Благоевград на тема „Наука – образование – изкуство през 21-ви век“, 24-25 октомври 2024 г., гр. Благоевград.
9. Юбилейна научна конференция с международно участие по повод 50-годишен юбилей на МУ – Плевен, 1-3 ноември 2024 г., гр. Плевен.
10. Юбилейна научна конференция по повод 20-годишен юбилей на ФОЗ при МУ – Плевен, 1-3 ноември 2024 г., гр. Плевен.

RESEARCH ON LOCOMOTOR RECOVERY AFTER TRAUMATIC CONDITIONS OF THE LOWER LIMB

ABSTRACT

Introduction: Walking is the primary means of human locomotion and a natural motor activity that enables the movement of the human body through the environment.

Aim: To investigate, monitor, and evaluate the recovery of gait parameters and locomotor activity in patients with post-traumatic conditions of the lower limb.

Scientific Hypothesis: Conducting a systematic scientific study of gait parameters will provide a valuable database for clinical practice, helping to identify specific patterns in the recovery of locomotor function after various traumatic lower limb conditions.

Materials and Methods: The study included 139 patients aged 19 to 88 years who met the criteria for trauma localization and the treatment being performed. (hip joint – osteosynthesis metallica and arthroplasty, knee joint – anterior cruciate ligament reconstruction, ankle joint – malleolar fractures and Complex Regional Pain Syndrome). Participants were categorized into two age groups (under and over 65 years) and had undergone physiotherapy and rehabilitation treatment at University Hospital “Dr. G. Stranski” – Pleven. To achieve the study's objectives, a comprehensive approach was used, incorporating functional assessments (VAS, centimetry, goniometry), statistical analyses (arithmetic mean, standard deviation, coefficient of variation, statistical error, confidence interval, and t-test with significance at $p < 0,05$), and sociological methods (structured interviews and medical documentation review). Additionally, an advanced locomotor assessment methodology was applied, evaluating gait phases (stance phase and single-leg stance), cadence, walking speed on level ground and stairs, pelvic oscillations in the sagittal, frontal, and transverse planes, and symmetry index, utilizing the G-WALK inertial sensor.

Results and Analysis: Gait characteristics closest to the norm were observed in patients who underwent anterior cruciate ligament reconstruction, followed by those who had hip arthroplasty and osteosynthesis metallica treatment, indicating functional recovery. The greatest difficulties in walking without assistive devices were noted in patients with malleolar fractures, particularly those complicated by CRPS.

Discussion: Based on the analysis of the results, it can be reliably concluded that by the end of the rehabilitation period, all studied patients achieved independent locomotion without assistive devices. However, not all of them attained full functional recovery in specific gait characteristics.

Keywords: gait parameters, locomotor activity, lower limb trauma