

Гергана Ангелова Ангелова-Попова

**КИНЕЗИТЕРАПИЯ ПРИ ФРАКТУРИ НА  
ДИСТАЛНИЯ РАДИУС**

**АВТОРЕФЕРАТ**

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

**Научен ръководител:**

Доц. Румяна Георгиева Ташева, доктор

**Рецензенти:**

Проф. Евгения Борисова Димитрова, ДН

Проф. д-р Мария Василева Тотева, ДМН

**София, 2018**

Дисертационният труд съдържа 218 стандартни машинописни страници. Онагледен е с 41 таблици, 57 диаграми и 68 фигури. Библиографската справка включва 281 литературни източника, от които 31 на кирилица и 250 на латиница.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 23.01.2018 от 15.30 часа в зала А3 на НСА „Васил Левски” – Студентски град, София, на заседание на научното жури.

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

## СЪДЪРЖАНИЕ

Увод.....	5
Хипотеза.....	6
Цел и задачи на дисертационния труд.....	6
Организация на проучването и характеристика на изследвания контингент.....	7
Функционално диагностични методи.....	8
Съдържание и клинична обосновка на приложените кинезитерапевтични методики.....	10
Методика на кинезитерапията при работните групи.....	11
Методика на кинезитерапията при контролните групи.....	17
Статистически анализ на резултатите.....	18
Изводи.....	45
Препоръки.....	46
Заключение.....	46
Приноси.....	47
Научни публикации по темата на дисертационния труд.....	48

## **Използвани съкращения в текста:**

ВАС – визуално аналогова скала

ДЕЖ – дейности от ежедневиия живот

ДРУС – дистална радио – улнарна става

ИФС – интерфалангеални стави

КТ – кинезитерапия

КГ – контролна група

МКК – метакарпална кост

МММО – модифицирана мануална мобилизация на отока

ММТ – мануално мускулно тестване

МФС – метакарпофалангеални стави

ОФРМ – отделение по физикална и рехабилитационна медицина

ПДГ – проксимална дланна гънка

ПМК – позиция на максимален комфорт

ПОТ – позиционно – освобождаваща терапия

РГ – работна група

РКТМ – работна кинезитерапевтична методика

СИМ – следимобилизационен месец

ТКТМ – традиционна кинезитерапевтична методика

ТФХК – триъгълен фибро-хрущялен комплекс

УМБАЛ – Университетска многопрофилна болница за активно лечение

ФДР – фрактура на дисталния радиус

ЧТ – чувствителни точки

MWM – mobilisation with movement (мобилизация с движение)

## УВОД

Човешката ръка е забележителен и деликатен високоспециализиран инструмент и всяка травма или нарушение на функцията ѝ може да доведе до загуба на независимост и да се превърне в значителен източник на стрес.

Фрактурите на дисталния радиус са едни от най-честите при човека, в резултат на предразположената към счупване слаба метафизна зона на костта и основните рискови фактори – ниска костна минерална плътност, ортостатична нестабилност при жени над средна възраст и модела на падане с протегнатата ръка.

Голямата честота на фрактурите, засягането на хора в активна възраст, сериозните усложнения и персистиращи симптоми след основния период на възстановяване обуславят социално-икономическото значение на проблема и снижаването на качеството на живот на пациентите за дълго време.

Анализът на литературните източници разкрива съществуването на редица дискуссионни въпроси и неединомислие по отношение на изхода и оптималното кинезитерапевтично поведение след фрактура на дисталния радиус. Въпреки големия брой терапевтични методики, практиката нерядко представя незадоволителни функционални резултати под оптималното ниво и неудовлетвореност на пациентите от постигнатия резултат. Категорични са заключенията за необходимостта от ранна мобилизация на засегнатата ръка. Независимо от това се оказва, че ефективните методи не винаги са адекватно подбрани и специфично приложени спрямо конкретните прояви на двигателния дефицит за постигане на максимално функционално ниво.

Липсата на единност в критериите за диагностициране на комплексен регионален болков синдром и сериозните противоречия по отношение на лечението му, водят до забавяне на възстановяването и развитие на значителна комплексна дисфункция. В достъпната литература не открихме научно обоснована методика по кинезитерапия за ефективно възстановяване на тези комплицирани случаи.

Всичко това аргументира необходимостта от развиване и усъвършенстване на кинезитерапевтичната стратегия за изследване и лечение.

Считаме, че актуализирането на специализираната кинезитерапевтична методика с използване на потенциала от съвременни техники и тяхното прецизно прилагане ще доведе до по-добри и по-бързи терапевтични резултати при пациенти след фрактура на дисталния радиус.

## ХИПОТЕЗА

Систематичният анализ на научната литература и собственият ни опит ни дават основание да формулираме следната **работна хипотеза**:

Считаме, че разработването и прилагането на комплексна система за функционално изследване и своевременно включване на актуални кинезитерапевтични методи като модифицирана мануална мобилизация на отока, техники за позиционно освобождаване на болката, кинезиотейпинг апликации, мобилизации с движение по В. Mulligan и резистивни упражнения с терапевтичен пластелин (theraputty) биха допринесли за постигането на по-добро качество на живот на пациентите, чрез по-пълноценно и бързо функционално възстановяване след фрактура на дисталния радиус.

## ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

**Целта** на дисертационния труд е да се разработи и приложи система за функционално изследване и кинезитерапевтична програма при пациенти след фрактура на дисталния радиус.

**За постигане на тази цел си поставихме следните задачи:**

1. Да се проучи и направи критичен анализ на достъпната научната литература относно съвременните тенденции в диагностиката и терапията на фрактурите на дисталния радиус;
2. Да се създаде диагностична система за функционално изследване след фрактура на дисталния радиус чрез разработването на нови и модифицирането на съществуващи методи за отчитане на динамично настъпващите промени при възстановяването на пациентите;
3. Да се изготви и приложи програма по кинезитерапия при пациенти след фрактура в областта на дисталния радиус с включването на съвременни специализирани методи – модифицирана мануална мобилизация на отока, кинезиотейпинг апликации, терапия за позиционно освобождаване на болката, техники за мобилизация с движение по В. Mulligan, резистивни упражнения с терапевтичен пластелин (theraputty);
4. Получените резултати за функционалното състояние на ръката да се обработят и анализират статистически;
5. Да се формулират изводи от научното изследване и да се дадат препоръки за клиничната практика.

## ОРГАНИЗАЦИЯ НА ПРОУЧВАНЕТО И ХАРАКТЕРИСТИКА НА ИЗСЛЕДВАНИЯ КОНТИНГЕНТ:

За периода 2013-2016 г. е проведено научно-приложно изследване със 74 пациенти след фрактура на дисталния радиус. Клиничният експеримент е реализиран в частен кабинет, в ОФРМ – УМБАЛ Бургас АД и ДКЦ II-гр. Бургас. Пациентите са разделени на две групи: контролна /КГ/ – 28 човека и работна група /РГ/ – 48 човека. Поради наличието на пациенти в по-тежко клинично състояние и усложнения от типа на комплексен регионален болков синдром /КРБС/ в двете групи, тяхното по-бавно възстановяване и някои различия в методиката на КТ при тях, разделяме КГ и РГ на две подгрупи. Данните от разпределението на пациентите са представени на таблица 1.

Табл.1. Характеристика на изследвания контингент

Показатели		РГ – 48 човека				КГ – 28 човека			
		РГ1 – 35 пациента		РГ2 с КРБС- 13 пациента		КГ1 – 18 пациента		КГ2 с КРБС 10 пациента	
		мъже	жени	мъже	жени	мъже	жени	мъже	жени
Пол		6	29	-	13	3	15	-	10
Средна възраст		39.5г.	63.28г.	-	61.46г.	34г.	66.4г.	-	63г.
Механизъм на травмата	Индиректен	3	24	-	11	1	13	-	9
	Директен	3	5	-	2	2	2	-	1
Засегнат горен крайник	Доминантен	3	11	-	6	1	7	-	6
	Недоминантен	3	18	-	7	2	8	-	4
Метод на лечение	Гипсова имобилизация	21		5		12		3	
	Киршнерови игли и гипсова имобилизация	14		8		6		7	
Продължителност на имобилизацията	Средно	31.8 дни (от 28-36)		33.77 дни (от 31-36)		30.89 дни (от 28-34)		33.1 дни (от 31-35)	

**Обект на нашето изследване** са пациенти след фрактура на дисталния радиус, лекувани консервативно чрез гипсова имобилизация или чрез перкутанно заигляне с киршнерови игли и гипсова имобилизация.

За целите на проучването уточнихме следните критерии:

### Критерии за включване:

- Възраст над 18 години; консервативно лечение с гипсова имобилизация или киршнерови игли и гипсова имобилизация; липса на

придружаващи психични заболявания; липса на друга фрактура в момента; липса на усложнения от типа на руптура на сухожилие или увреда на нерв; стартиране на кинезитерапевтичната програма от 3-5 ден след сваляне на гипсовата имобилизация; пациенти, подписали информирано съгласие за участие в отделните кинезитерапевтични групи; пациенти без придружаващи заболявания, влияещи върху провеждането и обективността на резултатите на работната ни стратегия.

### **Критерии за изключване:**

- Възраст под 18 години; оперативно лечение; допълнително увреждане в областта на ръката; открита фрактура; билатерална фрактура; неврологични и съдови усложнения; пациенти, немотивирани да прилагат назначената им кинезитерапия; липса на подписано информирано съгласие; пациенти, при които са минали повече от 6-7 дни от сваляне на имобилизацията; придружаващи заболявания – диабет, инсулт, фрактура на карпална кост или на друго място и др.

## **ФУНКЦИОНАЛНО ДИАГНОСТИЧНИ МЕТОДИ**

Съобразно целите и задачите на проучването е приложена система от диагностични методи, проведени преди започване на кинезитерапията, след 10-та КТ процедура, след 1-ви и 2-ри следимобилизационен месец (СИМ).

На пациентите се прилагат следните функционално-диагностични методи:

### **1. Анамнеза**

### **2. Оглед и палпация**

### **3. Изследване на аксесорна подвижност**

### **4. Диаграма на болката – наша модификация**

Разработена и приложена е диаграма на болката във вентрален и дорзален аспект на ръка и предмишница. Обособени са 16 зони, в които пациентът самостоятелно отбелязва:

*А. Локализацията на болката в съответните зони*

*Б. Интензивността на болката по ВАС*

*В. Проява на болката*

*Г. Характер на болката*

### **5. Обем на движение /ъглометрия/**

### **6. Качество и вид на крайния усет**

### **7. Сантиметрия**

*7.1. Обиколка през МФС на II-V пръст*

*7.2. Обиколка през гривнена става (през *proc. styloideus radii et ulnae*)*



7.3. Сантиметрия тип „осморка“ за измерване динамиката на отока на ръката

7.4. Отстояние от върха на пръста с най-ограничен обем на движение до проксимална дланна гънка /ПДГ/

## 8. Мануално мускулно тестване (ММТ)

За по-лесна статистическа обработка на резултатите от изследването, скалата с оценки от 0 до 5, +, - на оригиналния тест трансформираме в изцяло количествена скала (отново в оценки от 1 до 5).

## 9. Динамометрия

9.1. Тестуване на силата на юмручен захват (*B&L Engineering Hydraulic Hand dynamometer*)

9.2. Пинчметрия (*PG-60 mechanical Pinch Gauge*) за измерване силата на:

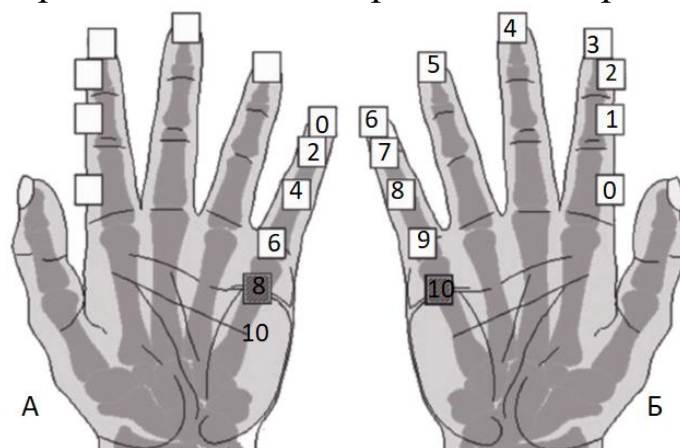
9.2.1. Прецизен върхов (двупръстов) захват

9.2.2. Палмарен трипръстов захват

9.2.3. Страничен (ключов) захват

## 10. Модификация на тест за опозиция на палеца по Karandji (1992)

Опозицията на палеца се измерва чрез скала за движение, в която отбелязваме позицията, до която достига върха му. Модифицираме скалата (от „0“ – радиална повърхност на проксималната фаланга на показалеца до „10“ - ДДГ) по Karandji (1992), в стойности от („-“ 9 до „+“ 10 – наша модификация). Със знак минус и цифра отбелязваме разстоянието от върха на палеца до върха на V-ти пръст (фиг.1).



Фиг. 1. Скалата за движение на палеца: А – наша модификация; Б – по Karandji (1992)

## 11. Изследване на комплексната функция на ръката чрез функционални тестове и въпросници

11.1 Patient Rated Wrist Evalution (PRWE) – (Mac Dermid, 1996)-състоящ се от две подскали. Първата подскала е свързана с болката и включва 5 въпроса, оценявани по VAS (0 = без болка, 10 = възможно най-

силна болка). Втората субскала съдържа 10 въпроса - 6 за специфични и 4 за обичайни дейности (0 = без затруднение, 10 = невъзможност да се изпълни).

**11.2. Michigan Hand Outcomes Questionnaire (МНQ)** (Chung C., 1999) – състои се от шест категории (домейна):



Фиг.2. Домейни в Michigan Hand Outcomes Questionnaire (Chung C., 1999)

## 12. Статистически методи

За статистическа обработка на резултатите от изследването използвахме пакет IBM SPSS for Windows, v. 19.0. Приложихме следните статистически методи:

### 1. Описателен анализ

Дескриптивен анализ бе използван за описание на основните характеристики на извадката и на показателите включени в изследването.

### 2. Сравнителен анализ

За откриване на разлики при сравняване на средните стойности между работните и контролни групи е използван Paired t-test. Направени бяха както междугрупови така и вътрегрупови сравнения, като за статистически значими се приеха разликите между групите при  $p \leq 0.05$ .

### 3. Корелационен анализ

Използвани са коефициент на корелация на Пирсън и коефициент на Кендал.

## СЪДЪРЖАНИЕ И КЛИНИЧНА ОБОСНОВКА НА ПРИЛОЖЕНИТЕ КИНЕЗИТЕРАПЕВТИЧНИ МЕТОДИКИ

В научното проучване са използвани две кинезитерапевтични методики – работна (РКТМ) и традиционна (ТКТМ). ТКТМ е прилагана при

контролната група в ОФРМ – УМБАЛ Бургас АД и ДКЦ II- гр. Бургас. РКТМ е разработена от нас специално за целите на проучването.

На базата на ежедневна преценка на причините за двигателния дефицит, детайлен анализ на болката и стриктен контрол на състоянието на пациента, РКТМ е изградена върху прецизен и ефективен баланс между ранна и контролирана мобилизация на засегнатата ръка и необходимостта от съобразяване с фазите на регенерация на заздравяващата кост.

**Дългосрочната ни цел** е максимално и във възможно най-кратки срокове функционално възстановяване на ръката и целия горен крайник след ФДР.

РКТМ след имобилизацията разделяме на два периода:

**Ранен следимобилизационен период** – до края на 1-ви СИМ.

**Късен следимобилизационен (възстановителен) период** – от началото на 2-ри СИМ (след 2-2,5 месеца от счупването) до пълно функционално възстановяване.

**Ранният следимобилизационен период** е детерминиран в три фази:

**Ранна фаза (контролирана мобилизация)** – първите 3-4 процедури след сваляне на гипсовата имобилизацията (и отстраняване на киршнеровите игли).

**Подготвителна (мобилизационна) фаза** – следващите 7-9 процедури (до края на 2 – ра седмица след сваляне на имобилизацията).

**Основна (функционална) фаза** - от началото на 3-та до края на 4-та седмица след имобилизацията (до края на 1-ви СИМ).

Изследването е проведено за период от 2 месеца, като процедурите с пациентите започваме на 3-5 ден след сваляне на гипсовата имобилизация. За първите две седмици провеждаме 10 индивидуални процедури по КТ. Следващите 2 седмици – 3-4 пъти седмично (до края на 1-ви СИМ) – 6-8 процедури. Последните 4-ри седмици – 2-3 пъти седмично (до края на 2-ри СИМ). Средно 24-26 процедури с РГ1 и 28-30 процедури с РГ2.

Продължителността на тези фази е строго индивидуална за всеки пациент. При пациентите с КРБС от РГ2, кинезитерапевтичната методика прогресира много внимателно. Освен процедурите по КТ пациентите от РГ-пи и КГ-пи провеждат и 10 апаратни физикални процедури.

## **МЕТОДИКА НА КИНЕЗИТЕРАПИЯТА ПРИ РАБОТНИТЕ ГРУПИ**

### **Ранен следимобилизационен период**

**Ранната следимобилизационна фаза** включва първите 3-4 процедури. В тази фаза имаме изразена интензивност на симптомите и **целта на КТ** е овладяване на болката, отока, мускулния гард и скованост.

### ***Задачи на КТ:***

- Положително психо-емоционално въздействие и мотивиране на пациента;
- Овладяване на болката и редуциране на постимобилизационния оток;
- Повлияване на рефлекторната болкова инхибиция и овладяване на рефлекторния мускулен гард;
- Подобряване еластичността на периартикуларните тъкани и намаляване на периартикуларните сраствания в областта на пръстите;
- Възстановяване на нормалния обем на движение и мускулен контрол в здравите, но поставени в неблагоприятна позиция по време на имобилизационния период съседни стави – раменен комплекс и лакътна става;
- Преодоляване на мускулната инхибиция, инициране на нормалното мускулно възприятие и активиране на мускулите двигатели в гъривнена става и пръсти;
- Подобряване на обема на движение в ставите на пръстите и киткения комплекс;
- Възстановяване на нарушения двигателен синергизъм между късите и дълги мускули на китката и пръстите;
- Профилактика на усложнения;
- Обучение на пациента в правилно изпълнение на леки упражнения в комплекс за домашна рехабилитация, адаптиран спрямо състоянието и възможностите му за ранната фаза.

### ***Средства на КТ:***

По-специалните средства, които прилагаме от първа процедура са следните:

#### ***1. Модифицирана мануална мобилизация на отока /МММО/***

Основен провокиращ болкова симптоматика фактор в тази фаза е следимобилизационния оток, затова първостепенно усилията ни са фокусирани върху максимално ранното и ефективното му преодоляване. В този аспект за активиране на лимфната абсорбция от едематозните части и редуциране на отока, както и за противодействие на развитието на фиброзни сраствания включваме МММО. Чрез нея подпомагане елиминирането на белтъчните молекули и оттам опасността от развитие на скованост на меките тъкани и ставите. Концепцията на МММО се състои от диафрагмално дишане, стимулация на помпени точки, лек

тракционен масаж на кожата (изчистващ и протичащ U-образен масаж), активни/пасивни упражнения и програма за самостоятелно третиране.

Средната продължителност на масажа е около 30 мин. При различните пациенти в зависимост от степента на отока бяха необходими различен брой процедури МММО. При лек оток извършваме около 5-6 процедури, а тези с усложнения като КРБС и по-изразен оток – около 8-10 процедури.

2. **Кинезиотейпинг апликация** с насоченост към стимулиране на лимфните пътища и повлияване на постимобилизационния оток.

### **2-ри – 3-ти ден:**

3. Акцентиране на упражняването на екстензията на китката без придружаваща екстензия на пръстите.

4. Контролиран нискоинтензивен стречинг или автостречинг /статичен/-диференцирано за всяка една става на всеки пръст поотделно и на всички заедно. Чрез деликатното и селективно насоченото му въздействие се постига по-бърз и осезателно по-добър непосредствен ефект по отношение подобряване мекотъканната еластичност и обем на движение. В края на възможния пасивен обем на движение се добавя допълнителен натиск от страна на пациента (или кинезитерапевта) със задържане 3-4 до 6-8 сек, без провокиране на болка по-висока от степен 2 по ВАС, особено при наличие на оток.

5. Инициираме активни упражнения за възстановяване на нарушения двигателен синергизъм между късите и дълги мускули двигатели в ставите на пръстите и между екстензори и флексори на гъривнена става и пръсти (техники за плъзгане на сухожилията на отделните мускули едни спрямо други).

### **6. Позиционно освобождаваща терапия (ПОТ) за намаляване на болката**

Предварително определяме палпаторно наличието на чувствителни точки (ЧТ), насочени от симптоматиката на пациента. Започваме с третиране на най-болезнените, най-проксималните и медиални ЧТ, като техния брой не бива да надвишава повече от 5 в рамките на една процедура. След откриване, притискаме ЧТ до продуциране на болка в нея и веднага придвижваме пасивно горния крайник, търсейки позиция на максимален комфорт (ПМК), в която болката в ЧТ трябва да бъде напълно елиминирана или поне 70% редуцирана (до степен 2-3 по ВАС). Тази позиция се задържа за минимално време 90 сек.

#### **За противопоказни в тази фаза се считат:**

- Провокиране на болка над степен 3-4 по ВАС за пациентите без КРБС и над степен 2 за тези с КРБС; болезнен стречинг и болезнени пасивни

упражнения; резистивни упражнения и повдигане на тежки предмети; продължителни и изморителни натоварвания; топлинно въздействие; груб и енергичен масаж; болка в мястото на счупването.

Продължителността на комплекса е около 30-40 мин с чести почивки, поради характерната сравнително бърза уморяемост на ръката и на самите пациенти. МММО е допълнително около 30 мин.

### ***Методически указания:***

Основен момент в тази фаза (особено при РГ2 с КРБС) е намаляване на рефлексорната болковата инхибиция и мускулен гард. Затова всички техники и упражнения се извършват в бавен темп и по-чести почивки, докато премине леката болка или локална умора. Целим постигане на максимална релаксация на пациента (психо-физическа и ментална), така че да бъде спечелено неговото доверие и да се преодолее страха му.

### ***Критерии за преминаване в следваща фаза на кинезитерация:***

- Намаляване на болката и отока; намаляване на рефлексорния мускулен гард; по-слабо ограничени движения в ставите на пръстите.

**Подготвителна (мобилизационна) фаза** – от 7-8 ден до 15-17 ден след сваляне на имобилизацията.

В тази фаза основен проблем се явява ограниченият обем на движение и аксесорна подвижност.

***Цел на КТ:*** Подобряване функцията на засегнатата ръка с акцент на увеличаване на обема на движение.

***Задачите на КТ*** са насочени предимно към преодоляване на мускулния дисбаланс, подобряване на артрокинематиката, увеличаване обема на движение чрез подобряване на еластичността на мускулно-сухожилните и периартикуларните тъкани, стимулиране на мускулната функция, насърчаване на леки и безболезнени функционалните активности с ръката и инициране възстановяването на всички видове захвати.

За решаването на тези задачи от 4-ти - 5-ти ден включихме следните ***средства:***

1. Контролиран нискоинтензивен стречинг и автостречинг за гривнена става и РУС-ви. В края на възможния обем на извършваното от пациента движение прилагаме лек допълнителен натиск и задържане 3-7 сек до болкова провокация не по-силна от степен 2 по ВАС и недопускане на такава в областта на фрактурата. Впоследствие продължителността на стречинга се увеличава до 10-20 сек, а болковата провокация при пациентите от РГ1 до степен 4 по ВАС.

2. Резистивни упражнения срещу дозирано минимално съпротивление за трениране на различните видове захвати, за подобряване на

координацията и фините движения на ръката при липса на признаци за възпаление.

3. Упражнения с лека мануална изометрия аналитично за всички мускули двигатели в гривнена и радиоулнарни стави през наличния обем на движение.

***Към края на подготвителна следимобилизационна фаза (след 40-45 ден от фрактурата) включваме:***

4. Мобилизационни техники с движение /mobilisations with movement – MWM/ по В. Mulligan

❖ За възстановяване на флексия и екстензия в гривнена става използвахме следните техники:

- Латерално/медиално плъзгане на проксималния карпален ред при стабилизирания радиус и едновременно извършване на активна флексия/екстензия в гривнена става от страна на пациента;

- Вентрално плъзгане с помощта на двата палеца на os scaphoideum/os lunatum, при едновременно извършване на активна екстензия;

- Наша модификация е прилагането на воларно плъзгане на главичката на улната и processus styloideus ulnae, комбинирано с активна флексия в гривнена става;

❖ За възстановяване на юмручен захват – вентрална мобилизация на IV-та или V-та метакарпална кост /МКК/ спрямо фиксираната съседна IV-та или III-та МКК;

❖ За възстановяване на флексията и опозицията на палеца – извършваме медиална ротация на I-ва метакарпална кост при стабилизирания os trapezium.

❖ За възстановяване на супинация:

- Вентрално плъзгане на главата на радиуса в ПРУС, при 90° флексия в лакътна става и извършване на активна супинация от страна на пациента в безболезнен диапазон на движение и в следствие с допълнителен натиск /или дистално плъзгане на същата/ – изследва се индивидуално за всеки пациент по-ефективното движение.

5. Внимателни ставно-мобилизационни техники по конвексно-конкавното правило на Kaltenborn. На базата на задълбочен патокинематичен анализ на дефицита във физиологичната и аксесорна подвижност определяме подходящите техники и прилагаме I-II степен мобилизационно въздействие.

***Противопоказания*** в подготвителна следимобилизационна фаза: агресивен стречинг, мобилизационни техники без наличие на добро костно срастване и с ефект на стречинг, упражнения в затворена

кинетична верига, пренатоварване с функционални дейности, резистивни упражнения за m. brachioradialis и m. extensor pollicis longus.

**Основна следимобилизационна фаза** – от началото на 3-та до края на 4-та постимобилизационна седмица (продължителност 2 седмици).

**Цел на КТ:** Преодоляване на всички аспекти на двигателния дефицит, подобряване на комплексната функция на засегнатия горния крайник и засегнатата ръка и възможностите за самообслужване.

***По-основни средства на РКТМ:***

**1. Ставно-мобилизационни техники (СМТ)**

Препреминаваме постепенно към интензивност степен III по Maitland, в крайния възможен обем на движение, с леко навлизане в тъканното съпротивление под формата на леки осцилации за разтягане на капсуло-лигаментарните адхезии и преодоляване на капсулните рестрикции. Като прогресия на мобилизационните техники, придвижваме сегмента до края на възможния обем на движение и след това извършваме поддържана IV степен ставна мобилизация /константен натиск/ до патологичната граница на движение, в която задържаме 6 – 8 сек. Не се допуска провокиране на болка.

2. Като основно КТ средство за преодоляване на адаптивното скъсяване на контрактилните структури и ограниченията с миогенен характер, включваме мускулно инхибиторни техники /предимно ПИР/, насочени аналитично към скъсените или с повишен тонус мускули.

3. Резистивни упражнения с терапевтичен пластелин (theraputty), с еластично съпротивление от Power web диск и theraband ластик;

4. Упражнения за увеличаване на мускулната сила и контрол. Прогресиране много предпазливо към упражнения с леко съпротивление от свободна тежест (при РГ1);

5. За пълноценно адаптиране на ръката в цялостната кинематична верига на горния крайник включваме упражняването ѝ в частични диагонално-спирални модели /ДСМ/ на движение и в цялостни ДСМ с лек уред.

**Противопоказания:** вдигане на тежки предмети, тежка физическа работа с ръце, опора с тежестта на тялото само върху засегнатата ръка, продължителни натоварвания и преумора.

***Методически указания:***

Необходимостта от прецизиране на алгоритъма на приложение на РКТМ при РГ2 наложи по-късно и постепенно включване на резистивните упражнения срещу мануално съпротивление, theraband лента и диск,



свободна тежест и therapeutty – в края на основната фаза и по-подчертано в късен (възстановителен) период, както и на СМТ III-IV степен.

### **Късен (възстановителен) период:**

Финалният период е насочен към оптимизиране на функционалните активности и ДЕЖ. Интензивността на натоварването и трудността на упражненията се увеличават прогресивно до постигане на пълно функционално възстановяване. Активните упражнения се усложняват, специализират, придобиват по-комплексен характер.

**Целта на КТ** е да се възстанови функцията на засегнатата ръка и подготви целия горен крайник за справяне с конкретните изисквания и дейности от ежедневието, живот, работа, спорт, свободно време и отход, уникални за всеки пациент.

Допълнителните **задачи** в тази фаза се свеждат до възстановяване на координацията, нервно-мускулния контрол и опорната функция на ръката.

Основната терапевтична насока на РКТМ е възвръщане на пълния обем на движение, аргументираща разширяването и конкретизирането на ставно-мобилизационните техники, ПИР, стречинг и автостречинг техниките. Концентрираме усилията си съобразно обективните причини за проява на двигателен дефицит персонално за всеки пациент. На второ място усилията ни са насочени и към прогресивно усложняваща се тренировка за възстановяване силата на мускулите в областта и всички видове захвати.

За пълно възстановяване цялостната активност на ръката е необходимо и възвръщане на нейната безболезнена опорна функция. Прилагаме упражнения в затворена кинетична верига (с опора на дланта) за активиране на динамичната стабилизация на ръката.

### **МЕТОДИКА НА КИНЕЗИТЕРАПИЯТА ПРИ КОНТРОЛНИТЕ ГРУПИ**

ТКТМ се различава от РКТМ основно по своето съдържание. Не се включват съвременните КТ методи – МММО, кинезиотейпинг, ПОТ, МWM по Mulligan и упражнения с терапевтичен пластелин. Приложените средства за намаляване на постимобилизационния оток и рефлехторната болкова инхибиция са стандартни.

Други съществени особености, характерни за КТ при КГ са по-забавеният и по-щадящ подход като цяло, с по-късно включване на ставно-мобилизационните техники /в късен следимобилизационен период – 2 месеца след фрактурата/. Не се прилага продължителен нискоинтензивен стречинг/автостречинг със задържане в крайния възможен обем на движение.

Съществено се различава методиката на КТ при КГ2 с КРБС. При тях подходът е твърде консервативен, прогресира много бавно, изцяло се разчита на активни упражнения, с малък интензитет. Пасивни упражнения и продължителен нискоинтензивен стречинг не се прилагат, а резистивните упражнения се включват много по-късно.

Контролните групи започват КТ лечение на 4-7 ден след сваляне на имобилизацията. В началото пациентите провеждат 10 последователни процедури. След приблизително 2 седмици пауза, в които извършват усвоените упражнения у дома, провеждат втори курс на КТ – отново 10 процедури. В последните две седмици, те отново прилагат самостоятелна програма, като посещават 1-3 пъти кабинета по КТ за допълнителни упражнения, насоки и мониторинг на състоянието. Накрая на 2-ри СИМ пациентите се явяват за финалното контролно измерване.

КТ методика също се разделя на два следимобилизационни периода – ранен (до края на 1-ви СИМ) и късен (от началото на 2-ри СИМ до пълно функционално възстановяване).

**Ранният следимобилизационен период** се разглежда в 2 фази:

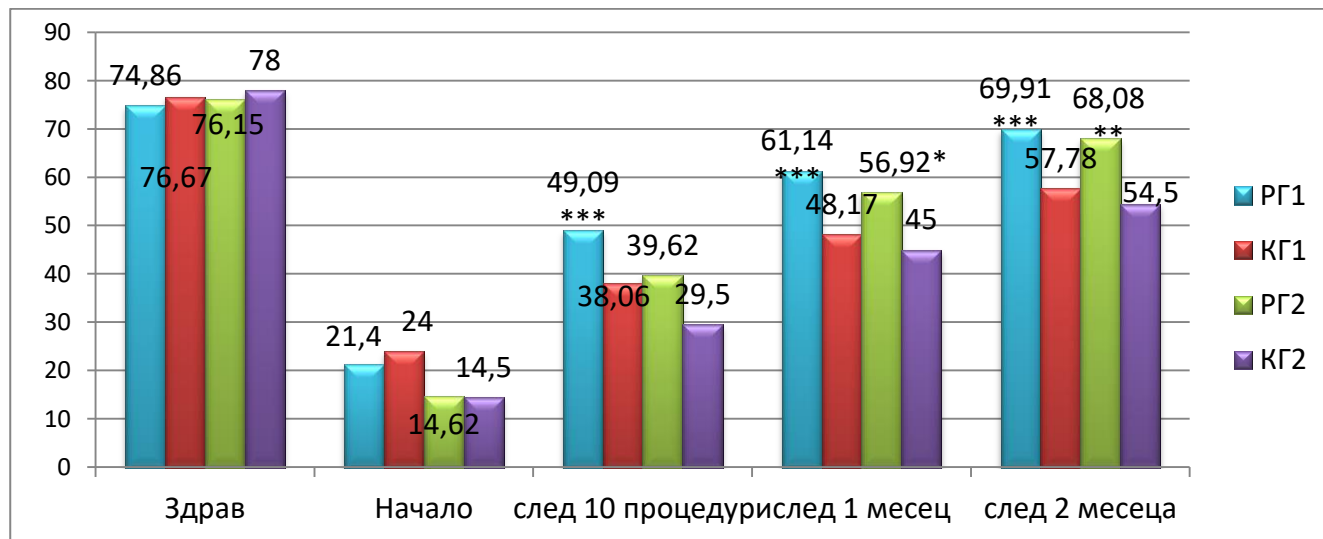
1. Ранна следимобилизационна фаза - първите 3-4 процедури
2. Основна – до края на 1-ви СИМ.

## СТАТИСТИЧЕСКИ АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

### 1. Анализ на резултатите от измерване на пасивния обем на движение в гъривнена и радио-улнарни стави

#### 1.1. Анализ на резултатите от обема на екстензията в гъривнена става

Резултатите от измерването на пасивния обем на екстензията в гъривнена става при изследваните групи, както и статическата значимост между тях са представени на диаграма 1.



Диаграма 1. Динамика на обема на екстензията в гривнена става при различните групи (в градуси)

*\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$  – статистическа значимост на промяната в резултатите при сравняване между подгрупите (РГ1 спрямо КГ1; РГ2 спрямо КГ2)*

Проследяването на началните данни от обема на пасивната екстензия логично разкрива значително ограничение при всички пациенти, като разликите между подгрупите са незначителни. От резултатите от диаграма 1 се визуализира обща тенденция за подобряване на екстензията във всяка следваща фаза на измерване, по-подчертана за РГ1 спрямо КГ1 и за РГ2 спрямо КГ2. Още след 10-та процедура се отчете значително увеличение при РГ1 с прираст от  $27.68^\circ$ , който е почти два пъти по-висок от прираста при КГ1 –  $14.06^\circ$ . В тази фаза РГ1 достига сравнително функционален обем на движение ( $M = 49.09^\circ$ ,  $SD = 12.43^\circ$ ) и ръката е способна за леки ДЕЖ. На финалното изследване на 2-ри СИМ обемът на движение при РГ1 ( $M = 69.91^\circ$ ,  $SD = 7.78$ ) е съвсем близък до нормата на здравата ръка ( $M = 74.86^\circ$ ,  $SD = 7.52^\circ$ ), а за КГ1 все още е налице дефицит от  $18.89^\circ$ .

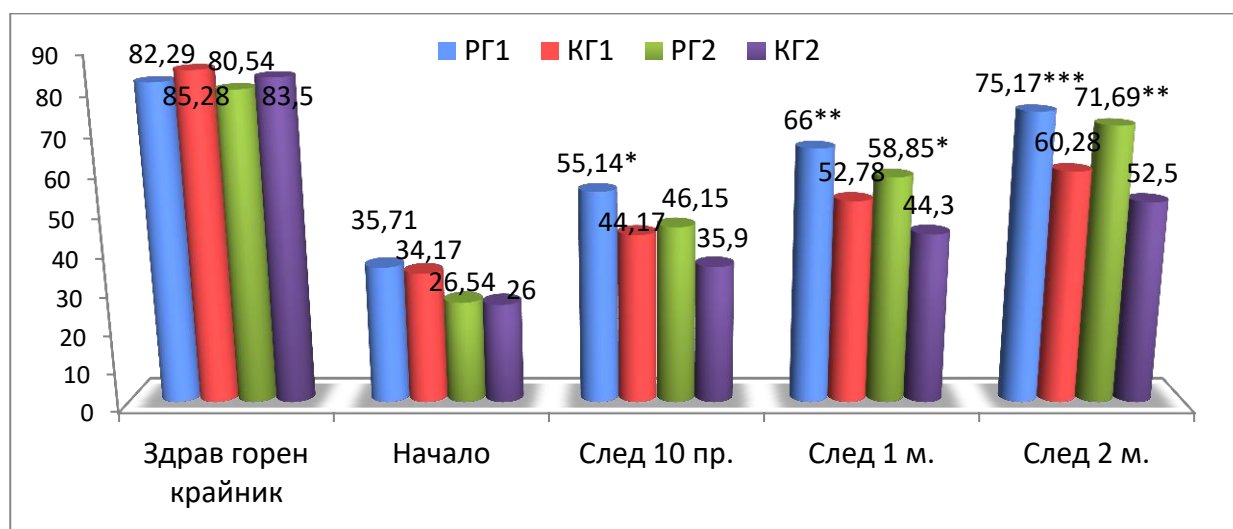
При съпоставянето на резултатите между РГ1 и КГ1 с paired t-test се отбелязва статистически значимо по-изразено подобрене за РГ1 спрямо КГ1 през всички фази на лечение – след 10 процедура, на 1-ви и на 2-ри СИМ ( $p = 0.001$ ).

При подгрупите с КРБС, изходните данни са по-ниски от тези на групите без усложнения, поради по-силната болка и по-изразения оток, които основно ограничават движенията. Подобрене в обема на екстензията при РГ2 спрямо КГ2 е налице през всички фази на измерване. Още след 10-та процедура реализираният прираст за РГ2 е  $25^\circ$ , спрямо КГ2 –  $15^\circ$  ( $t = 2.048$ ,  $p = 0.053$ ). Това доказва, че приложените от нас средства за увеличаване обема на екстензията са ефективни, независимо от съпътстващите усложнения. Още по-добра статистически достоверна разлика се наблюдава между двете групи при измерванията на 1-ви ( $p = 0.036$ ) и на 2-ри СИМ ( $p = 0.007$ ). След 2-ри СИМ, РГ2 демонстрират екстензия от  $68.08^\circ$ , която е с  $13.58^\circ$  по-висока от КГ2 и е значителна, предвид тежкото състояние на тези пациенти.

## **1.2. Анализ на резултатите от обема на флексията в гривнена става**

Динамиката на резултатите в обема на флексията показва близък ход до динамиката на промените в екстензията. Статистически значима е разликата между РГ1 и КГ1 във всички фази – след 10 процедура ( $t = 2.352$ ,  $p = 0.031$ ), след 1-ви ( $t = 3.152$ ,  $p = 0.006$ ) и след 2-ри СИМ ( $t = 3.152$ ,  $p = 0.001$ ), което е видно от диаграма 2 и доказва ефективността на нашата РКТМ. Прирастът на флексията при РГ1 е най-голям след 10-та процедура

спрямо началото -  $19.43^{\circ}$ , а за КГ1 той е  $10^{\circ}$ . Нарастването на стойностите на флексията продължава до края на терапията да е по-високо при РГ1, като в края на 2-ри СИМ тя е с  $14.89^{\circ}$  по-голяма от тази на КГ1.



Диаграма 2. Динамика на възстановяване на обема на флексията в гривнена става (в градуси)

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$  – статистическа значимост на промяната в резултатите при сравняване между подгрупите (РГ1 спрямо КГ1; РГ2 спрямо КГ2)

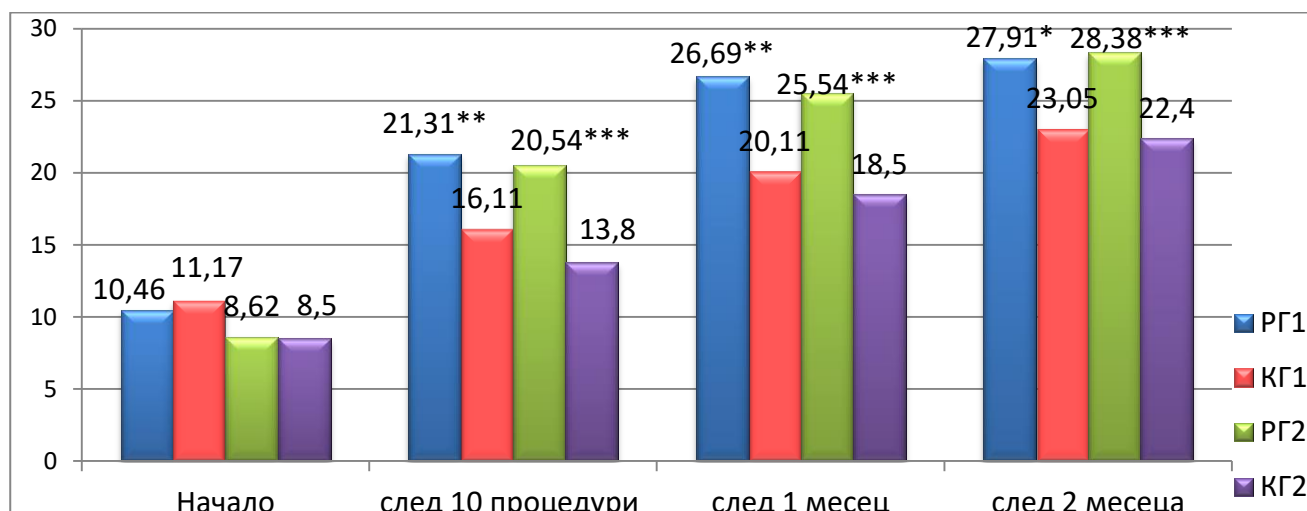
При групите с усложнения след 10-та процедура не се открива статистически значима разлика, което според нас се дължи на все още силната болка и мускулен гард, както и на по-изразения оток по дорзалната повърхност на ръката при пациенти и от двете групи. Значимост на резултатите се наблюдава след 1-ви ( $t=2.465$ ,  $p=0.036$ ) и след 2-ри СИМ ( $t=3.703$ ,  $p=0.005$ ), когато предходните ограничения са намалели и включваме постепенно ниско интензивен стречинг, мускулно-инхибиторни техники и ставно-мобилизационни техники. До възстановяването на пълния обем на движението флексия при пациентите от РГ1 остават само  $7.11^{\circ}$ , за РГ2-  $8.85^{\circ}$ , което е много добър резултат за 2-месечна терапия, спрямо КГ1 и КГ2, за които са необходими съответно още  $25^{\circ}$  и  $31^{\circ}$ .

### 1.3. Анализ на резултатите от обема на радиалната девиация в гривнена става

Сравнявайки резултатите от измерването на радиалната девиация между работните и контролните групи, статистически значима разлика в полза на РГ-пи беше наблюдавана при всички измервания, с изключение след 10-та процедура между РГ2 и КГ2.

Най-голям прираст на резултатите се установи при РГ2 и РГ1 след 10-та процедура, съответно с  $11.92^{\circ}$  и  $10.86^{\circ}$ . При следващите измервания

прирастът намалява, поради постепенното възстановяване на движението. След 2-ри СИМ средната стойност на пасивната радиалната девиация при РГ-пи достига до нормата за здравата ръка. Дефицитът на радиалната девиация също постепенно се подобрява и при КГ1 и КГ2, но в по-малки градуси, съответно с  $4.94^\circ$  и  $5.3^\circ$  след 10-та процедура, като в последното измерване КГ1 също достига много близки до нормата стойности, а при КГ2 се отчита лек остатъчен дефицит от  $5.6^\circ$  съпоставен с нормата.



Диаграма 3. Динамика на възстановяване на обема на радиалната дивиация в гривнена става (в градуси)

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$  – статистическа значимост на промяната в резултатите при сравняване между подгрупите (РГ1 спрямо КГ1; РГ2 спрямо КГ2)

#### 1.4. Анализ на резултатите от обема на улнарната девиация в гривнена става

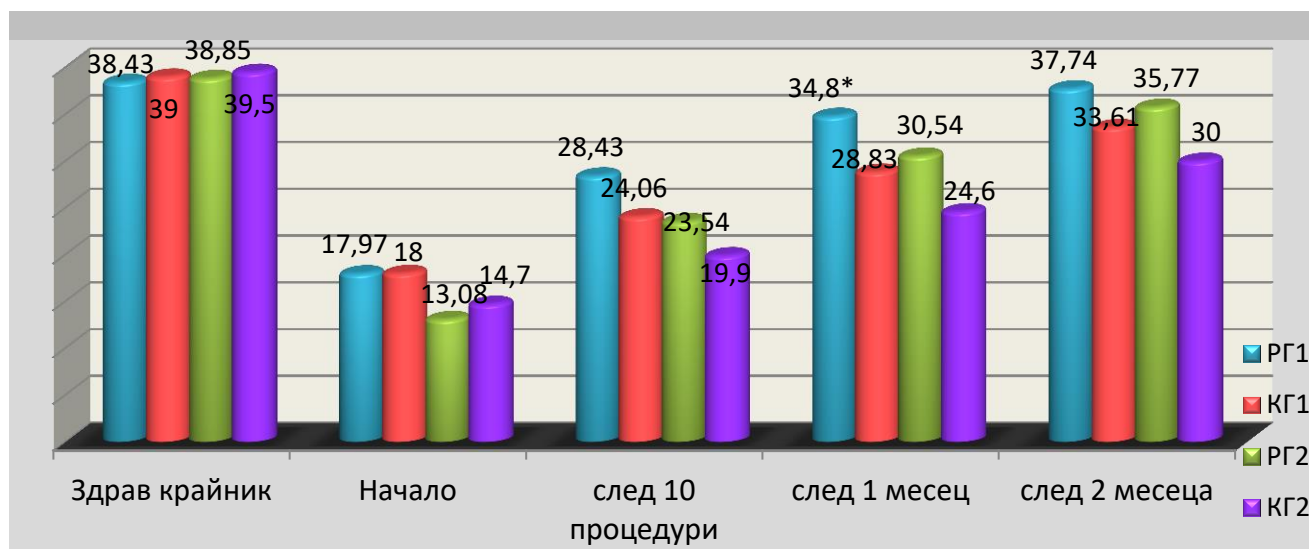
Въпреки ограничения в началото обем на улнарната девиация, движението е сравнително по-безболезнено и с по-високи стойности от радиалното отклонение. Това се дължи вероятно на позицията на имобилизация на ръката с леко улнарно отклонение, водещо до скъсяване на структурите в тази област, ограничаващи противоположното движение-радиална девиация. Поради тези причини тя се възстановява прогресивно и почти идентично между подгрупите.

Средните стойности на пасивната улнарна девиация и разликите в промените за четирите подгрупи са представени на диаграма 4.

Сигнификантни разлики се регистрираха единствено между РГ1 и КГ1 на 1-ви СИМ.

Въпреки липсата на статистически значима разликата между подгрупите, при повечето измервания се демонстрира положителна тенденция на по-високи стойности при РГ-пи спрямо КГ-пи. Пациентите

от РГ-пи в края на лечението достигат стойности много близки до нормата, докато при КГ-пи се регистрира известен дефицит.



Диаграма 4. Динамика на възстановяване на обема на улнарната девиация (в градуси)

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$  – статистическа значимост на промяната в резултатите при сравняване между подгрупите (РГ1 спрямо КГ1; РГ2 спрямо КГ2)

### 1.5. Анализ на резултатите от обема на супинацията на предмишницата

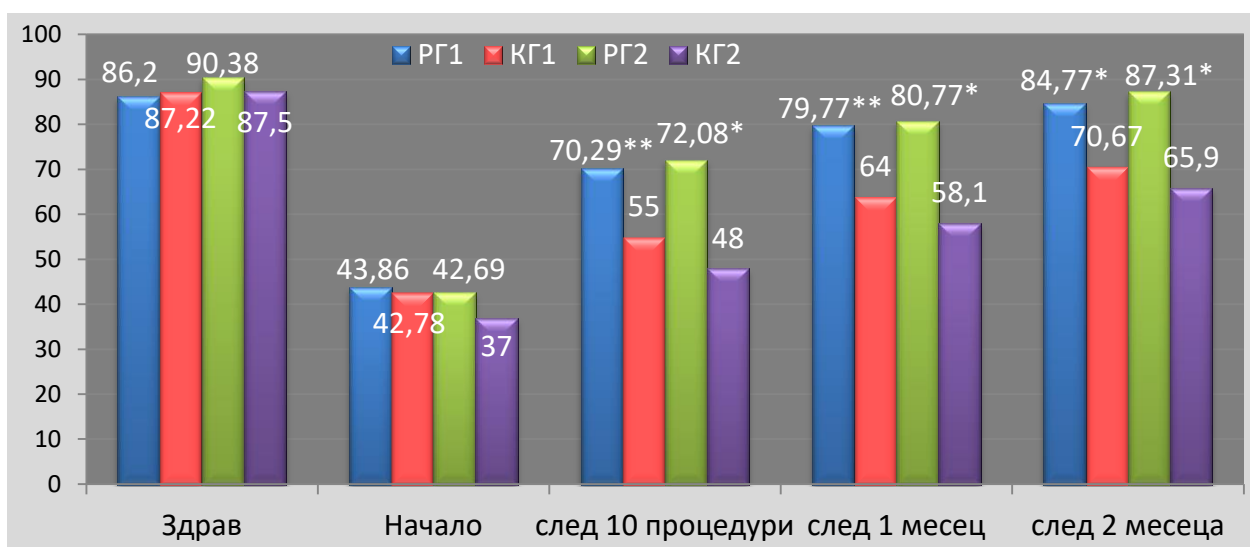
Значително по-голям дефицит при началното измерване се отчете в обема на супинацията, което се обяснява с по-често заеманата от пациентите по време на имобилизацията позиция на пронация, създаваща предпоставки за адаптивно скъсяване на мускулите пронатори. При малък брой пациенти се забелязва рестрикция в пронацията. Този изразен дефицит в обема на супинацията свързваме с честото ангажиране на ДРУС в патологията на ФДР, с капсуло-лигаментарни и мекотъканни сраствания. Често пациентите се оплакват от много силна болка в улнарната страна на китката, ирадираща и проксимално по медиалната повърхност на предмишницата.

Данните от средно измерения обем на супинацията през различните фази при изследваните групи са отразени на диаграма 5.

При началното измерване установяваме значително ограничение при всички изследвани групи. Средните изходни стойности са близки за подгрупите, като при четирите подгрупи регистрирахме пациенти, при които липсваше супинация след неутралната нулева позиция ( $Min=0.00$ ) и невъзможност за увеличаването ѝ при допълнителен пасивен натиск. Крайният усет, който идентифицирахме при тях, бе плътен капсулен и силна болкова провокация. Това свидетелстваше, че най-вероятната причина е значителна ставна рестрикция, интра- и периартикуларни

сраствания, формирали се вследствие на фрактурата и имобилизацията. Много внимателно и при нужда след консултация с ортопед-травматолог подхождахме към прилагането на техниките за ставна мобилизация и стречинг техниките за увеличаване на супинацията от нашата методика.

Тяхната ефективност при РГ1 отчетохме още след 10-та процедура с прираст  $26.43^{\circ}$ , при което супинацията достигна средна стойност  $70.29^{\circ}$ , спрямо КГ1 с прираст  $12.22^{\circ}$  и средна стойност -  $55^{\circ}$ . Подобна е и тенденцията в групите с КРБС. При РГ2 се регистрира дори по-голям прираст -  $29.38^{\circ}$  от този при РГ1, може би поради относително по-малкия брой пациенти с ниски начални стойности, близки до  $0^{\circ}$  и по-високата стойност на обема на супинацията при здравата ръка. Така от средна стойност преди терапията –  $42.69^{\circ}$ , тя достига стойност  $72.08^{\circ}$  при РГ2. При КГ2, прирастът след 10-та процедура е  $11^{\circ}$  и от  $37^{\circ}$ , супинацията успява да достигне стойност  $48^{\circ}$ .



Диаграма 5. Динамика на възстановяване на обема на супинацията при изследваните групи (в градуси)

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$  – статистическа значимост на промяната в резултатите при сравняване между подгрупите (РГ1 спрямо КГ1; РГ2 спрямо КГ2)

Още един показател за по-доброто повлияване на РГ-пи е минималната величина на показателя супинация (Min), който при равни начални стойности при всички подгрупи от  $0^{\circ}$  достига стойност след 10-та процедура  $30^{\circ}$  при РГ1 и  $40^{\circ}$  при РГ2 спрямо КГ1 –  $10^{\circ}$  и КГ2 -  $10^{\circ}$ . Това е още едно доказателство за по-доброто повлияване, погледнато персонално при пациентите в подгрупите. Достигнатите стойности на супинацията още в края на 1-ви СИМ осигуряват достатъчно добра възможност за самообслужване и функционални активности при пациентите от РГ- пи.

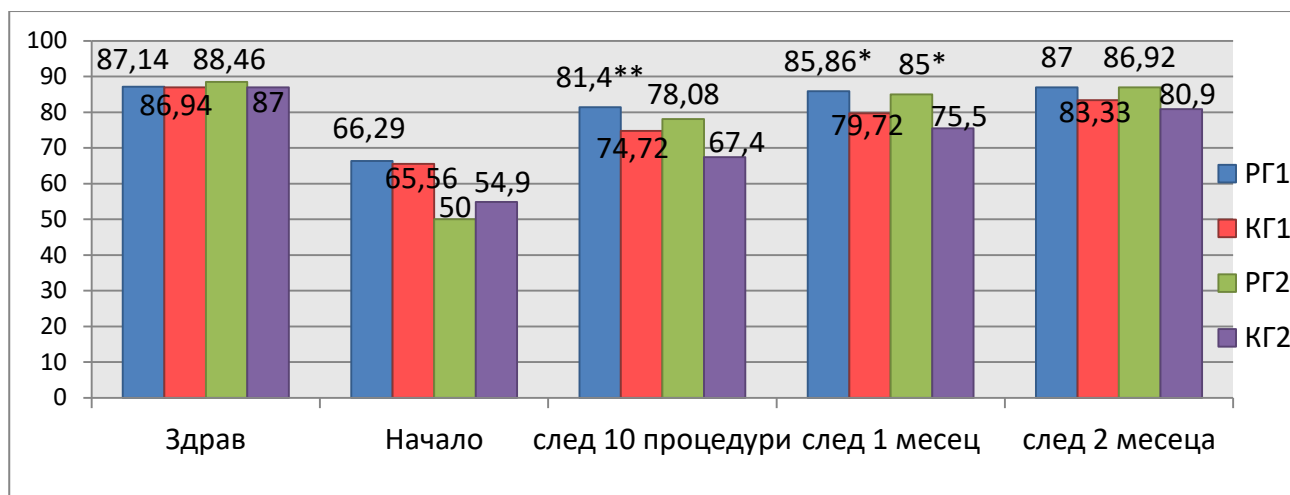


Сравняването на резултатите от измерването на супинацията между подгрупите, разкрива статистически значими разлики в полза на РГ1 и РГ2 съпоставено с КГ1 и КГ2 през всички фази на лечение ( $p < 0.05$ ).

### 1.6. Анализ на резултатите от обема на пронацията на предмишницата

Пронацията е по-слабо ограниченото ротаторно движение на предмишницата в постимобилизационния период. Само в единични случаи, при малък процент болни тя е по-засегната от супинацията.

Статистически значима разлика между групите липсва единствено при последното измерване, което отдаваме на почти напълно възстановения обем на движение при всички групи. Данните могат да се проследят на диаграма 6.



Диаграма 6. Динамика на възстановяване на обема на пронацията при изследваните групи (в градуси)

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$  – статистическа значимост на промяната в резултатите при сравняване между подгрупите (РГ1 спрямо КГ1; РГ2 спрямо КГ2)

### Обобщен анализ на резултатите от възстановяването на обема на движение в гривнена и радио-улнарни стави

Прирастът в обема на всички движения при РГ-пи, най-изразен след 10-та процедура е пряко свързан с намаляването на болката и отока, в резултат на акцентираното приложение на МММО, кинезиотейпинг и техники от ПОТ. Това от своя страна е благоприятна основа за постепенно, по-интензивно включване и в по-голяма амплитуда на нискоинтензивен стречинг и автостречинг, както и по-ранното приложение на ставно-мобилизационни и MWM техники. Именно те считаме, че имат основна роля за възстановяване на обема на ставните движения. Продължителният нискоинтензивен стречинг, съобразен с интензитета на болковата провокация, не по-висок от степен 4 по ВАС при РГ1 и степен 2 по ВАС при РГ2, води до много по-плавно и



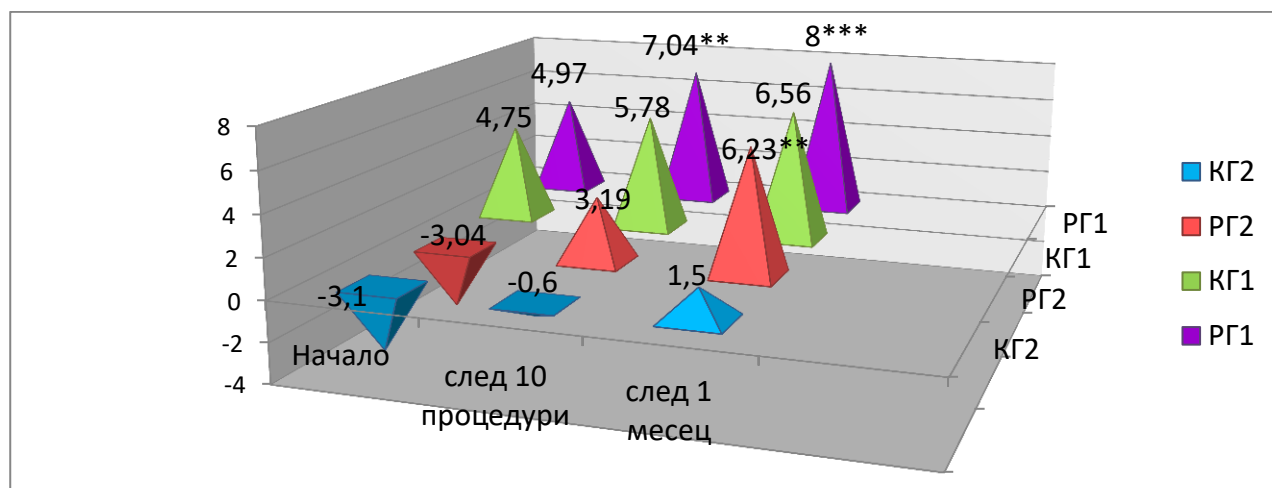
контролирано удължаване на контрактилните и неконтракtilни тъкани и позволява тяхното пластично адаптиране към новата позиция. Техниките за MWM, приложени обосновано и технически правилно са показани, спазвайки изискването за осигуряване на абсолютна безболезненост. Мобилизационните техники със своя ефект по отношение намаляване на циркулаторната стаза, раздвижване на ставната течност, намаляване на болката (степен I-II) и подобряване на нормалните плъзгащи движения (степен II-III), както и подпомагащи разкъсването на ставни и периартикуларни адхезии (степен IV) са от основно значение.

Всички тези данни за по-доброто повлияване на обема на движение при РГ-пи спрямо КГ-пи доказват по-добрата ефективност на приложената от нас РКТМ относно бързото възстановяване на ставните движения.

Данните от постигнатото от нас подобрене, касаещо обема на движение в гривнена става и радиоулнарни стави при пациентите от РГ-пи, са сходни и по-добри от данните публикувани в достъпните ни литературни източници.

## 2. Анализ на резултатите от модифицирания тест на Karandji за движение на палеца

По-голямата близост на палеца с фрактурната област води и до по-силно изразена болкова провокация в него. Съществено е възпрепятствана опозицията му спрямо останалите пръсти, водеща до дефицит в захващащите и манипулиращи ДЕЖ. При междугруповите сравнения се наблюдава значим прогрес за РГ1 спрямо КГ1 още след 10-та процедура ( $p=0.001$ ), който се запазва и след 1-ви месец ( $p=0.001$ ).



Диаграма 7. Динамика на възстановяване на промените в движението на палеца (опозиция и флексия) по модифицирания тест на Karandji (в см)

\*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$  – статистическа значимост на промяната в резултатите между подгрупите (РГ1 спрямо КГ1; РГ2 спрямо КГ2)

В началото измерване при групите без КРБС, палецът достига до средата на разстоянието между ПИС и МФС на V-ти пръст. След 1-ви месец, РГ1 достига до нормата на движение – до ДДГ, а при КГ1 се регистрира дефицит от приблизително 1.5 единици и те доближават V-ти пръст, малко над нивото на МФС.

При РГ2 установяваме дефицит, изразен в невъзможност на палеца да докосне върха на V-ти пръст и средно измереното разстояние между тях 3.04 см, а при КГ2 – 3.10 см. След 10-та процедура, движението е все още доста болезнено и дефицитно, като при РГ2 палецът доближава средно до половината на разстоянието между ДИС и ПИС на V-ти пръст. При КГ2 е налице дефицит средно около 0.6 см до допиране върха на малкия пръст. След 1-ви месец при РГ2 палецът достига малко над МФС на малкия пръст ( $M=6,2308$ ), а при КГ2 резултатът приближава до ДИС на V-ти пръст ( $M=1,5$ ). Въпреки по-високия резултат при РГ2 спрямо КГ2 след 10-та процедура, той е статистически значим след 1-ви СИМ ( $p=0.008$ ).

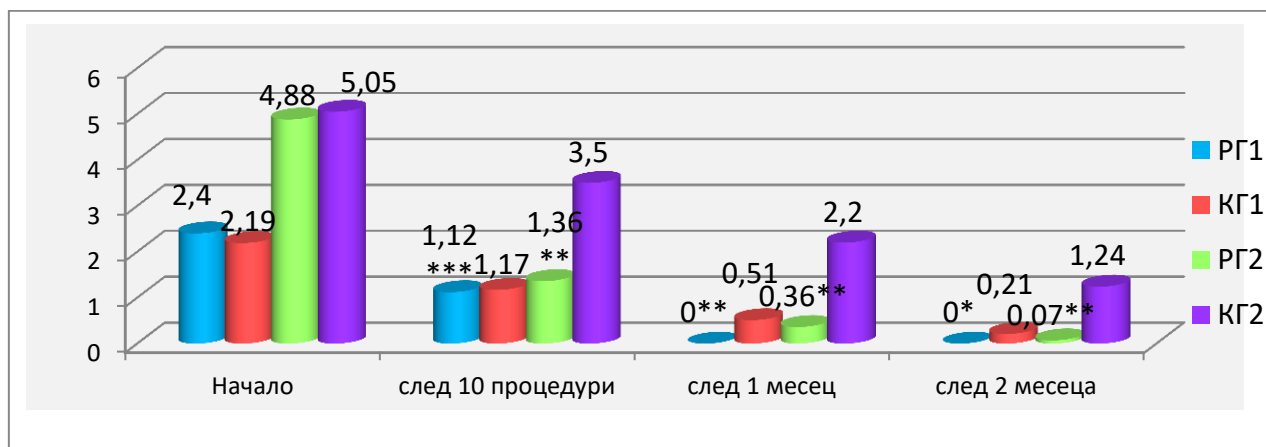
Подобриенето след 10-та процедура се дължи изключително на по-ефективното повлияване на отока и болката и по-интензивното приложение на автостречинг и стречинг техниките. Повлияването след 1-ви СИМ отдаваме и на ставно-мобилизационните техники, най-вече на МWM техника за палеца, която успешно възстановява медиалната ротация на I-ва метакарпална кост, необходима за неговата опозиция.

### **3. Анализ на резултатите от санитиметрията**

#### **3.1. Отстояние от върха на пръста с най-ограничен обем на движение до проксимална дланна гънка (ПДГ)**

В диаграма 8 е проследена динамиката на резултатите по отношение флексията на пръстите и разстоянието им до проксимална дланна гънка. С по-добри изходни данни са пациентите от групите без КРБС, обяснимо поради по-лекия оток. Най-съществено е подобряването след 10-та процедура и намаляване на разстоянието при РГ2 с 3.53 см и при РГ1 с 2.27 см спрямо изходните данни. След 10-та процедура разстояние от върха на пръста с най-ограничен обем до ПДГ почти липсва при РГ1 ( $M=0.13$  см), а след 1-ви СИМ то е нулево. Анализирайки стойностите при РГ2 забелязваме, че след 1-ви месец те стават дори по-добри от тези при КГ1, което се запазва и след 2-ри СИМ. Свързваме тези резултати с ефективното редуциране на отока и болката чрез приложените МММО, кинезиотейпинг и техники от ПОТ в тази фаза. Те от своя страна позволяват ранното включване на контролиран нискоинтензивен стречинг, съобразен с реакцията на пациента – до степен 2/4 по ВАС, аналитично във всяка една става на всеки пръст и във всички

едновременно, водещ до плавно адаптиране на мултисегментарните мускулно-сужожилни структури на ръката и пръстите към постепенно увеличаващ се обем на движение. За тези данни допринасят съществено и упражненията за сухожилно плъзгане чрез 5-те позиции на ръката. С най-неблагоприятни данни остава КГ2, при която се забелязва дефицит от средно 3.5 см след 10-та процедура и 1.24 см след 2-ри месец. Сигнификантно по-добри са данните за двете РГ-пи при междугруповите сравнения във всички изследвани периоди спрямо КГ-пи.



Диаграма 8. Динамика на промените в отстоянието от върха на пръста с най-ограничен обем до проксимална дланна гънка (в см)

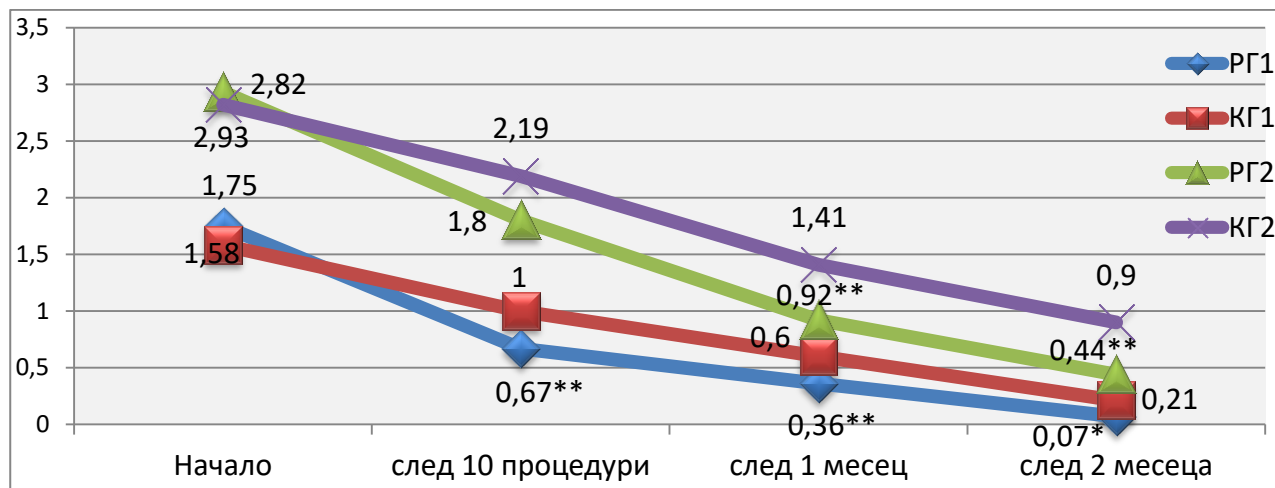
### 3.2. Измерване „Figure of eight” (осморка)

Данните от сантиметрията чрез метода на „осморката“ при РГ и КГ-пи са представени на диаграма 9.

Сравнителният анализ на средните стойности на отока между РГ1 и КГ1 демонстрира статистически значимо по-добри резултати в полза на РГ1 при всички измервания – след 10-та процедура, след 1-ви и след 2-ри месец. Най-съществено е редуцирането му при РГ1 след 10-та процедура – с 1.08 см спрямо КГ1 с 0.58 см, което се доказва статистически ( $p=0.007$ ). В следващите фази нивото на отока прогресивно намалява, като в края на 2-ри СИМ почти не се отчита разлика спрямо здравата ръка (разлика от 0,07 см за РГ1 и 0,21 см за КГ1). Тези данни отразяват предимството на РКТМ за по-бързото овладяване на отока спрямо ТКТМ.

При съпоставянето на резултатите между РГ2 и КГ2 въпреки, че не се открива статистически значима разлика след 10-та процедура, данните сочат по-голямо редуциране на отока при РГ2 със средно 1.12 см спрямо 0.63 см при КГ2. Това си обясняваме с характера и тежестта на КРБС, при който се изисква по-продължителен период на лечение. Разликата между групите с КРБС е статистически достоверна след 1-ви ( $p=0.029$ ) и 2-ри СИМ ( $p=0.021$ ) в полза на РГ2. В края на лечението след 2-ри месец при

РГ2 се наблюдава леко персистиране на отока спрямо здравата страна със средно 0.44 см, а при КГ2 се задържа все още значителен оток - 0.90 см. Въпреки това, спрямо изходните данни се регистрира значително по-надеждно повлияване на този показател при РГ2, който се редуцира с 2.49 см, а при КГ2 с 1.92 см.



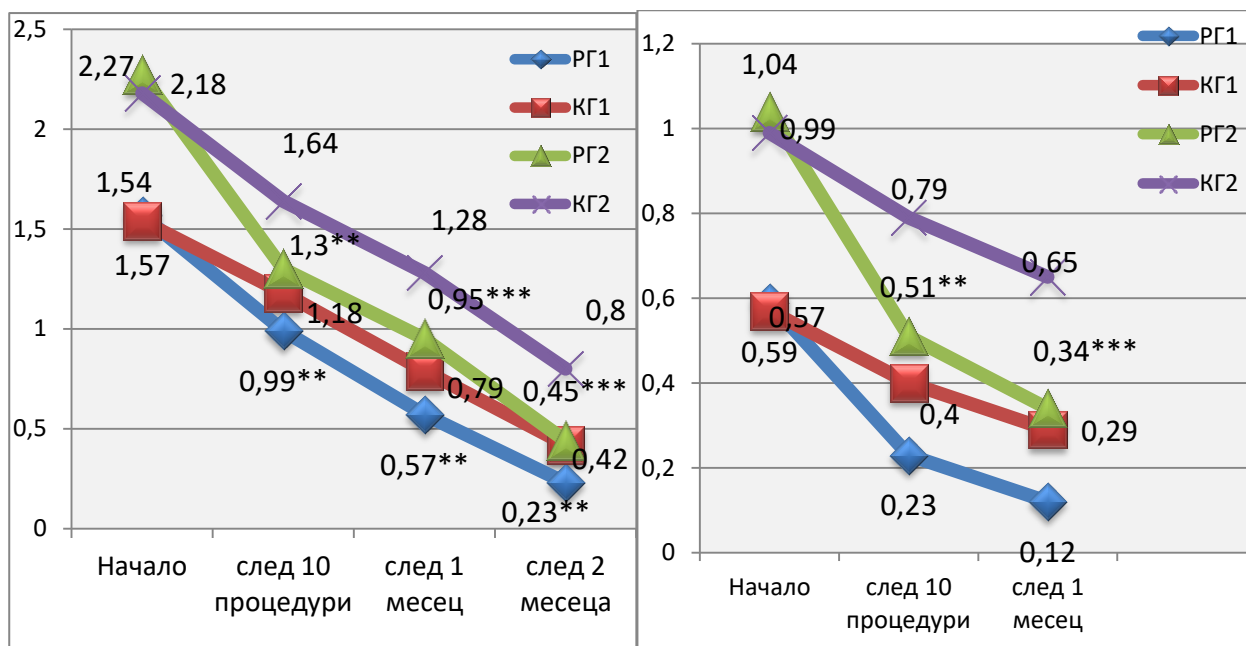
Диаграма 9. Динамика на отока измерен чрез метода на „осморката” (в см) като разлика спрямо здравата страна

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$  – статистическа значимост на промяната в резултатите при сравняване между подгрупите (РГ1 спрямо КГ1; РГ2 спрямо КГ2)

### 3.3. Обиколка през гривнена става

Промяната в резултатите на измерения оток са представени на диаграма 10. Най-отчетливо е повлияването при РГ2 след 10-та процедура с 0.98 см, вероятно и поради по-високите изходни стойности и при РГ1 с 0.59 см, спрямо контролните групи - съответно с 0.54 за КГ2 и 0.36 см за КГ1. През следващите фази отокът продължава постепенно да се редуцира, но при финалното измерване остава най-изразен за КГ2 – 0.80 см. Най-добри резултати демонстрират пациентите от РГ1, където остатъчният оток в областта на китката е незначителен в края на лечението - 0.23 см. Много вероятна според нас причина за разликата в сантиметрията, спрямо здравата ръка е наличието на абнормно натрупване на калус (хиперкалус) в областта на счупването.

Разликите в стойностите при вътрегруповите и междугруповите сравнения са статистически значими в полза на РГ-пи след всяка фаза на измерване. Това отразява предимството на РКТМ за повлияване на отока още в първите дни след имобилизацията, Постигнатите резултати считаме, че се дължат на увеличаването на транспортния капацитет на лимфната система чрез МММО и кинезиотейпинг апликациите при РГ-пи.



Диаграма 10. Динамика на отока, измерен чрез сантиметрия през гривнена става (в см) като разлика спрямо здравата страна

Диаграма 11. Динамика на отока в областта на МФС (в см) като разлика спрямо здравата страна

Получените от нас резултатите, относно динамиката на отока в областта на гривнена става са сходни и по-добри с данните на други автори в чужди и в български проучвания.

### 3.4. Обиколка през МФС

Обичайно в следимобилизационния период при част от пациентите е налице оток и в областта на МФС. От представените на диаграма 11 данни се наблюдава отново по-благоприятна тенденция в постепенното му резорбиране при PG1 спрямо KG1, като разликите между двете групи не са статистически достоверни през различните фази.

При групите с КРБС, отокът и в тази област е значителен с близки стойности (1.04 за PG2 и 0.99 см за KG2). И след 10-та процедура ( $p=0.006$ ) и след 1-ви СИМ ( $p=0.001$ ) се установява сигнификантно по-добра разлика за PG2. След 1-ви месец персистира лек оток и при двете групи, но по-изразен за KG2 – 0.65 см спрямо 0.34 см за PG2.

## 4. Динамометрия

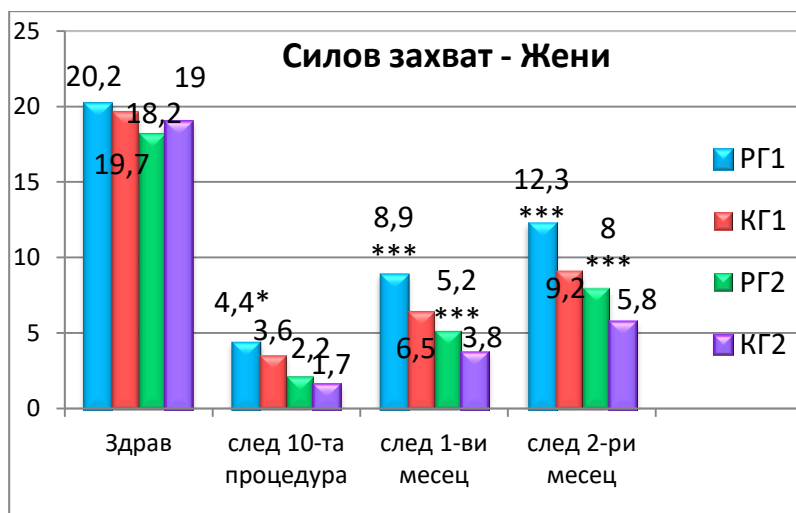
### 4.1. Динамометрия на силов юмручен захват

След необходимия период на обездвижване се наблюдава постимобилизационна хипотрофия не само на мускулите на предмишницата и ръката, а на всички мускули на целия горен крайник, които също имат значение при изледване на силовия захват.

На диаграми 12 и 13 са представени резултатите от измерване на силовия захват на жени и мъже при изследваните подгрупи. Първоначалното измерване се извършва след 10-та процедура (най-малко 6-седмици от счупването), поради необходимостта от достатъчно стабилен калус за избягване на евентуални рискове за фрактурата, тъй като усилието при стискане се предава директно върху самия радиус. Доминантните спрямо недоминантните крайници за двойките групи с и без КРБС са с приблизително еднакво процентно съотношение и не оказват влияние върху разликите в резултатите между подгрупите.

### Динамометрия на силов юмручен захват – жени

В началото на измерването след 10-та КТ процедура силата на увредената ръка възлиза на 21.57% при РГ1, 18.24% при КГ1, 11.79% при РГ2 и 9.06% при КГ2 от силата на разноименния здрав горен крайник. Динамиката на възстановяване на силата върви постепенно и статистически значимо по-добре за двете РГ-пи спрямо КГ-пи във всички изследвани фази, с изключение на началното измерване след 10-та процедура между РГ2 и КГ2, където не откриваме достоверна разлика. Статистически значим е прирастът между различните фази вътре в самите подгрупи. В края на лечението на 2-ри СИМ юмручният захват при жените от РГ1 - 60.64% (от силата на здравата ръка), е значимо по-добър от този на жените в КГ1- 46.79%, както и силата при РГ2- 44.09 % в сравнение с КГ2- 30.45% (диаграма 12).



Диаграма 12. Резултати от динамометрия на силов/юмручен/ захват при жени (в кг)



Диаграма 13. Резултати от динамометрия на силов захват при мъже (в кг)

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$  – статистическа значимост на промяната в резултатите при сравняване между подгрупите (РГ1 спрямо КГ1; РГ2 спрямо КГ2)

### **Динамометрия на силов юмручен захват – мъже**

Установява се, че след 10-та КТ процедура (начално измерване) юмручният захват на увредената ръка при мъжете е 31.7% от силата на незасегнатата при РГ1 и 22.78% при КГ1. Резултатът е статистически по-добър за РГ1 през всички фази, като най-висок е прирастът на резултата след 1-ви СИМ . В края на КТ курс силата на юмручния захват достига 68.29% от здравата ръка за РГ1, а за КГ1 - 53.59%, с ниво на значимост ( $p=0,033$ ) в полза на РГ1.

Въпреки явната тенденция за увеличаване на мускулната сила е необходима по-продължителна, системна и целенасочена тренировка за пълното ѝ възстановяване.

По-добрите изходни данни (след 10-та процедура) при РГ-пи жени и мъже според нас се дължат на методически правилния подход в РКТМ с първостепенно фокусиране върху преодоляването на отока и болката, които оказват инхибиращо въздействие върху мускулното усилие. Тяхното навременно овладяване благоприятства включването на упражнения в постепенна прогресия за възстановяването на мускулната функция. Целенасоченото подобряване на мускулната сила с включването на резистивни упражнения е акцент през основна следимобилизационна фаза и късен следимобилизационен период, поради което и най-високи резултати се демонстрират през тези фази на измерване, значимо по-добри за РГ-пи спрямо КГ-пи.

### **4.2. Прецизен върхов захват**

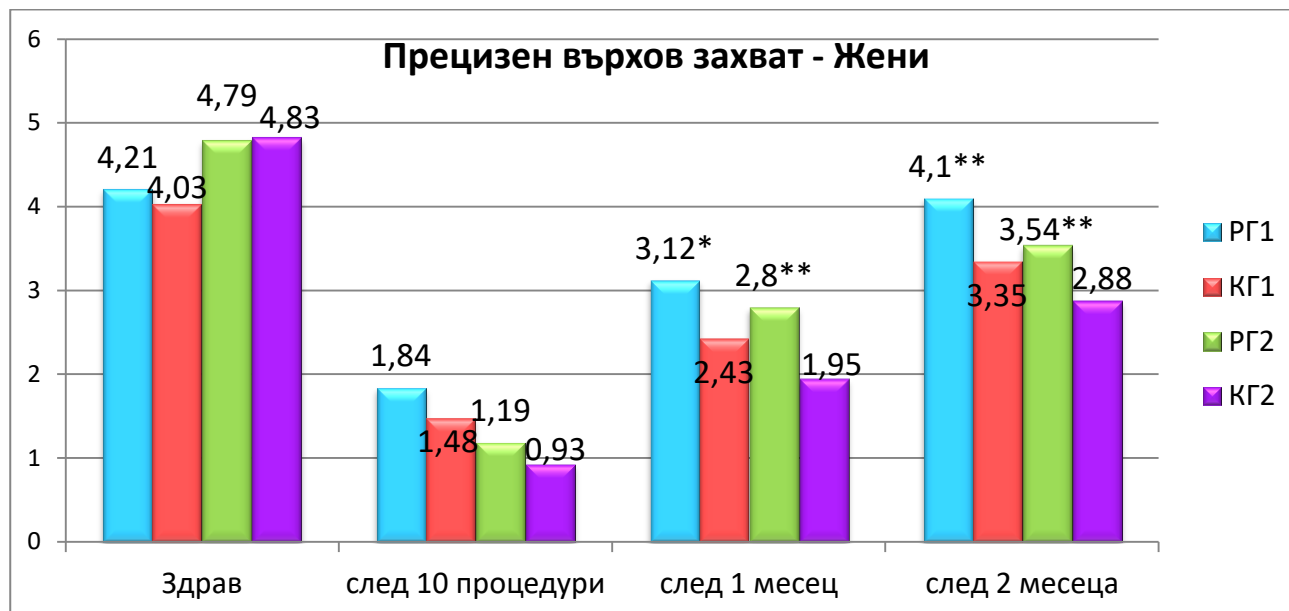
От началните данни отчитаме значителна слабост на всички прецизни захвати, което може да се обясни отново с продължителното обездвижване и неговите последствия.

#### **Жени**

При сравнителния анализ на резултатите между групите сигнификантна разлика се открива между РГ1 и КГ1 след 1-ви и след 2-ри СИМ. След 10-та процедура не се наблюдава съществено различие поради все още леката болка, незначителното упражняване на захващащи дейности и като цяло малката стойност на този захват. Въпреки това данните са по-добри и по-бързо стартира възстановяване при РГ1- 43.69% спрямо здравата ръка след 10-та процедура, следвана от КГ1- 36.69%, РГ2 - 24.90%, КГ2 - 19.17% . След 2-ри месец този захват се е възстановил на 97.44% при РГ1, а при КГ1 все още има лек дефицит- 83.06%. Малкият дефицит в силата на прецизните захвати при РГ1 и КГ1 може да се дължи от една страна и на преобладаването на засегнат НГК в тези групи.



При групите с усложнения тенденцията е подобна. Статистическа разлика между РГ2 и КГ2 не се наблюдава единствено след 10-та процедура. Още след 1-ви СИМ стойностите за РГ2 (58.39%) доближават тези за КГ1 без усложнения (60.33%), вследствие на намалената болка и оток, позволяващи включването на леки резистивни упражнения. В края на 2-ри месец те достигат 73.90% спрямо здравия крайник при РГ2, а при КГ2 се констатира изразен дефицит - 59.59% от силата на здравата ръка.



Диаграма 14. Резултати от пинчметрия на прецизен върхов захват при жени (в кг)

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$  – статистическа значимост на промяната в резултатите при сравняване между подгрупите (РГ1 спрямо КГ1; РГ2 спрямо КГ2)

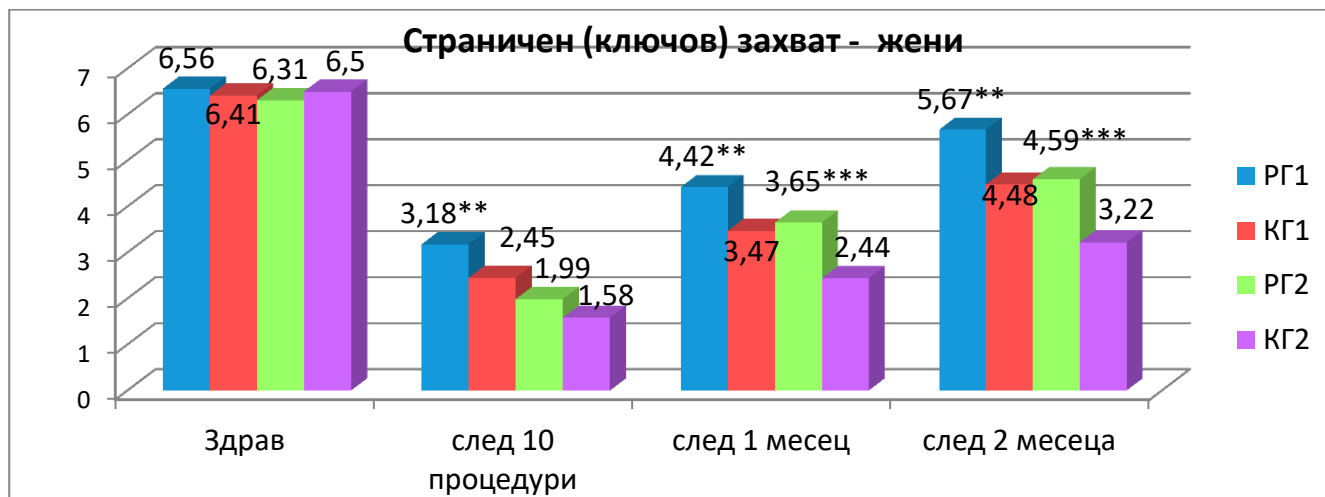
При мъжете отново възстановяването върви по-благоприятно при РГ1, но значим резултат се открива единствено след 1-ви СИМ ( $p = 0,012$ ). В края на терапията след 2-ри месец, прецизният върхов захват достига 97.01% от силата на захвата на здравата ръка при мъжете от РГ1 и 81.63% при КГ1. Незначимостта на данните от изследването при мъжете до голяма степен се дължи на малкия брой на извадката, но е видно предимството във възстановяването при РГ1.

#### 4.3. Палмарен трипръстов захват

При съпоставяне на резултатите се установява статистически значим резултат единствено след 2-ри месец от лечението между групите жени от РГ1 и КГ1. През останалите фази след 10-та процедура и след 1-ви СИМ резултатите са по-добри за РГ1 спрямо КГ1 въпреки, че не са значими. При РГ2 и КГ2 значимост се наблюдава след 1-ви и след 2-ри СИМ. При мъжете не се открива значимост на резултатите между двете групи.



#### 4.4. Страничен (ключов) захват



Диаграма 15. Резултати от пинчметрия на страничен (ключов) захват при жени (в кг)

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$  – статистическа значимост на промяната в резултатите при сравняване между подгрупите (PG1 спрямо KG1; PG2 спрямо KG2)

При сравнителния анализ на данните от измерването на ключовия захват статистически значим резултат при жените се открива във всички фази между PG1 и KG1. Между PG2 и KG2 такъв не се наблюдава единствено след 10-та процедура, поради все още острите симптоми на заболяването, възпрепятстващи упражняването на захвата. В края на периода на лечение, ключовият захват при жените се възстановява на 86.5% при PG1, при KG1 на 69.85%, при PG2 на 72.74% спрямо стойностите на здравата ръка, а при KG2- 49.46%.

Бързо прогресира възстановяването при мъжете от PG1, като още след 10-та процедура те достигат 62.61% от силата на здравата ръка, а в края на лечението, резултатът е много близък до нормата- 93.04%. Статистическа значимост се наблюдава след 1-ви и след 2-ри СИМ спрямо мъжете от KG1, които реализират 85.19% от силата на незасегнатия горен крайник, след 2-ри СИМ.

След провеждането на кинезитерапевтичния курс, с редуцирането на болката и отока, позволяващи по-ранното приложение на резистивни упражнения и по-бързо включване на ръката в ДЕЖ, отчетохме нормализиране на силата на ключовия, палмарния трипръстов и прецизния върхов захват при PG1, доближаващи се до силата на здравата ръка. По-слабо и по-бавно се възстановява силовия юмручен захват, но отново значимо по-добре при PG-пи.

Следователно РКТМ достоверно оказва съществено влияние върху подобряването на силовите и прецизните захвати, по-изразено след 2-ри

СИМ, но с видимо по-добър ефект и през всички предходни фази спрямо ТКТМ при КГ-пи.

## **5. Анализ на резултатите от мануално-мускулното тестване**

В началото обективността на мускулния тест се компрементира от болковата инхибиция, рефлекторен мускулен гард, оток и ограничения обем на движение, които са причина за отлагане и възпрепятстване на изследването. ММТ проведехме след 10-та процедура, след 1-ви и след 2-ри месец.

Близко две седмици след сваляне на имобилизацията установяваме значителна мускулна слабост, по-изразена за екстензорните мускулни групи спрямо флексорните и повече за групите с КРБС, поради по-силната болка и оток, които допълнително потискат мускулната активност.

### ***Резултати от ММТ за m.m. extensor carpi radialis longus et brevis***

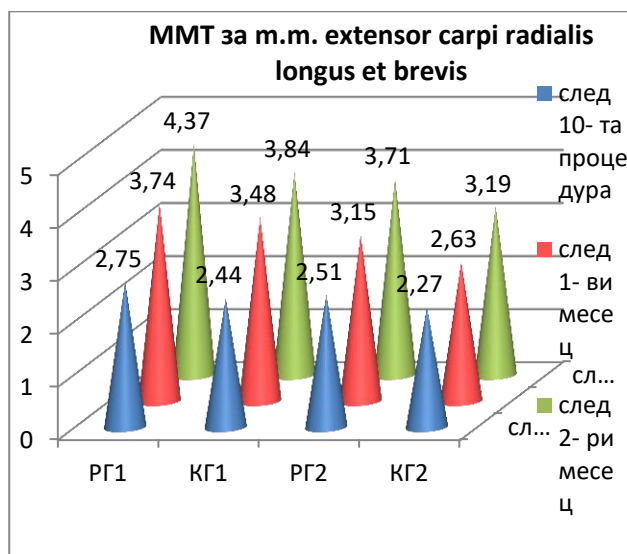
След 10-та процедура средният резултат за РГ1 е 2.75, а за КГ1 – 2.44. По-добрите резултати при РГ1 в тази фаза според нас се дължат на по-ефективното редуциране на болката и отока, както и на по-големия обем на движение. След 1-ви месец се наблюдава значително подобрение в силата на тези мускули и при двете групи. При РГ1 навременното преодоляване на постимобилизационните ограничения и по-ранното включване на упражнения за възстановяване на мускулната функция предизвикват достоверно по-добри резултати. След 2-ри месец по-голяма част от пациентите от РГ1 (74.29%) възстановяват до степен 4+ мускулната си функция. За разлика от тях пациентите от КГ1 достигат до степен 4 (50%) и 4- (50%). Разликата между двете групи е значима в полза на РГ1.

При групите с КРБС възстановяването на мускулната функция прогресира по-бавно, но отново изразено по-добре за РГ2 спрямо КГ2. Средно аритметичният резултат постепенно се подобрява след 1-ви месец, като след 2-ри СИМ достига стойност 3.71 за РГ2, който е по-добър от този за КГ2- 3.20 (диаграма 16). По-малката сила на тези мускули, демонстрирана от КГ2, отдаваме на персистиращата възпалителна реакция, която потиска мускулната активност и по-бавното повлияване на следимобилизационния оток и болка.

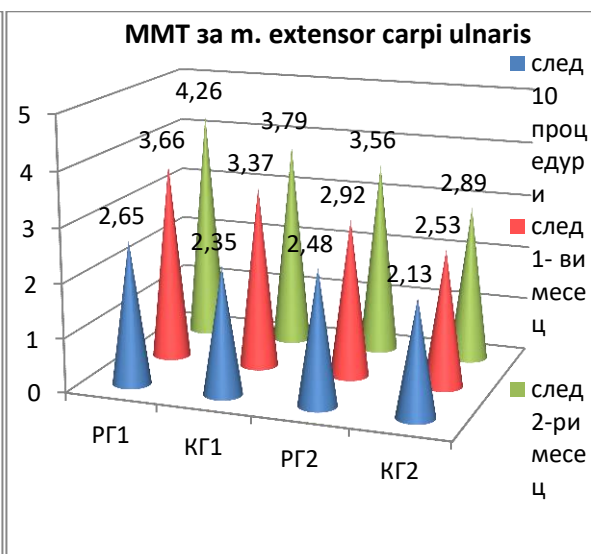
### ***Резултати от ММТ за m. extensor carpi ulnaris***

Много сходна е динамиката на възстановяването на m. extensor carpi ulnaris при всички изследвани групи, с малко по-ниски стойности, но отново по-значимо за двете РГ-пи спрямо двете КГ-пи. И в силата на този мускул се установяват по-ниски стойности при групите с КРБС поради по-

бавното отзвучаване на възпалителната симптоматика и по-късното включване на резистивни упражнения (диаграма 17).



Диаграма 16. Резултати от ММТ за m.extensor carpi radialis longus et m. extensor carpi radialis brevis



Диаграма 17. Резултати от ММТ за m. extensor carpi ulnaris

### ***Резултати от ММТ за m. flexor carpi ulnaris***

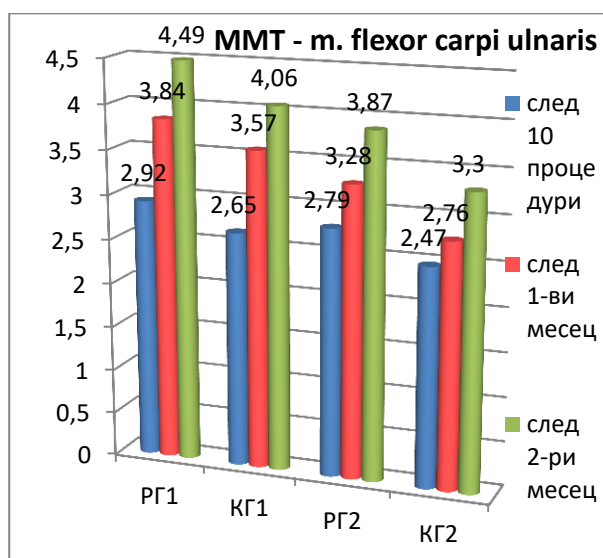
При началното тестуване с ММТ отчетохме слабост и на флексорните мускулни групи при всички пациенти. На втория месец след счупването при РГ1 установихме нормализиране на стойностите до среден аритметичен резултат 4.49, а при КГ1 – 4.06.

За групите с КРБС дефицитът в мускулната сила е по-изразен. След провеждането на кинезитерапевтичния курс, с редуцирането на болката, даваща възможност за по-добра изява на мускулната сила отчетохме по-удовлетворителна средна аритметична стойност 3.87 при РГ2 спрямо 3.3 при КГ2 (диаграма 18).

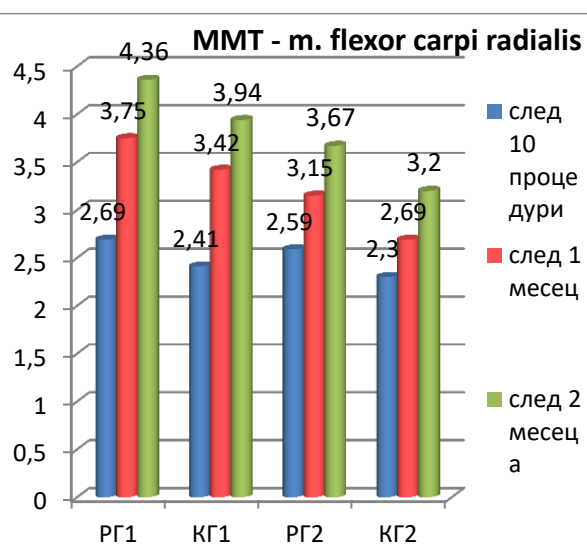
### ***Резултати от ММТ за m. flexor carpi radialis***

Малко по-слаби са резултатите по отношение силата на m. flexor carpi radialis, но със също по-бърз и по-значим ход на възстановяване при двете РГ-пи спрямо двете КГ-пи (диаграма 19).

Данните от аналитичното изследване на мускулната сила чрез ММТ показват, че по-бързото и ефективно редуциране на следимобилизационния оток и болка и по-ранното включване на мобилизационни техники и техники за релаксация и стречинг, индиректно подпомагат възстановяването на мускулната сила. Това предразполага по-ранна възможност за включване на упражнения за възстановяване на мускулната функция.



Диаграма 18. Резултати от ММТ за m. flexor carpi ulnaris



Диаграма 19. Резултати от ММТ за m. flexor carpi radialis

Крайните резултати от ММТ демонстрират, че дефицитът в мускулната сила не е напълно преодолян и потвърждават необходимостта от по-продължителен период на КТ за нормализиране на силата на всички мускули двигатели в гривнена става и целия горен крайник.

## 6. Анализ на резултатите от локализацията и степента на изява на болката

Изследвали сме и сме направили паралел по отношение на локализация и степента на изява на болката между PG1 и PG2. Изходните данни са представени на диаграма 20.

Резултатът от изследването на локализацията на болката сигнализира, че най-разпространена сред всички пациенти от PG2- 100% е болката по улнарната страна на ръката. Считаме, че тя се дължи основно на проблеми в ДРУС – триъгълния фиброхрущялен комплекс, нарушена артро-кинематика, мекотъканни или капсулно-лигаментарни скъсявания в областта. Благодарение на ставно-мобилизационните техники и продължителният нискоинтензивен стречинг, както и на техниките за ПОТ и облекчението, което споделят, че чувстват пациентите след МММО, болката от 8.31 (силна) в началото постепенно намалява на 4.08 (лека) в края на 1-ви СИМ при PG2.

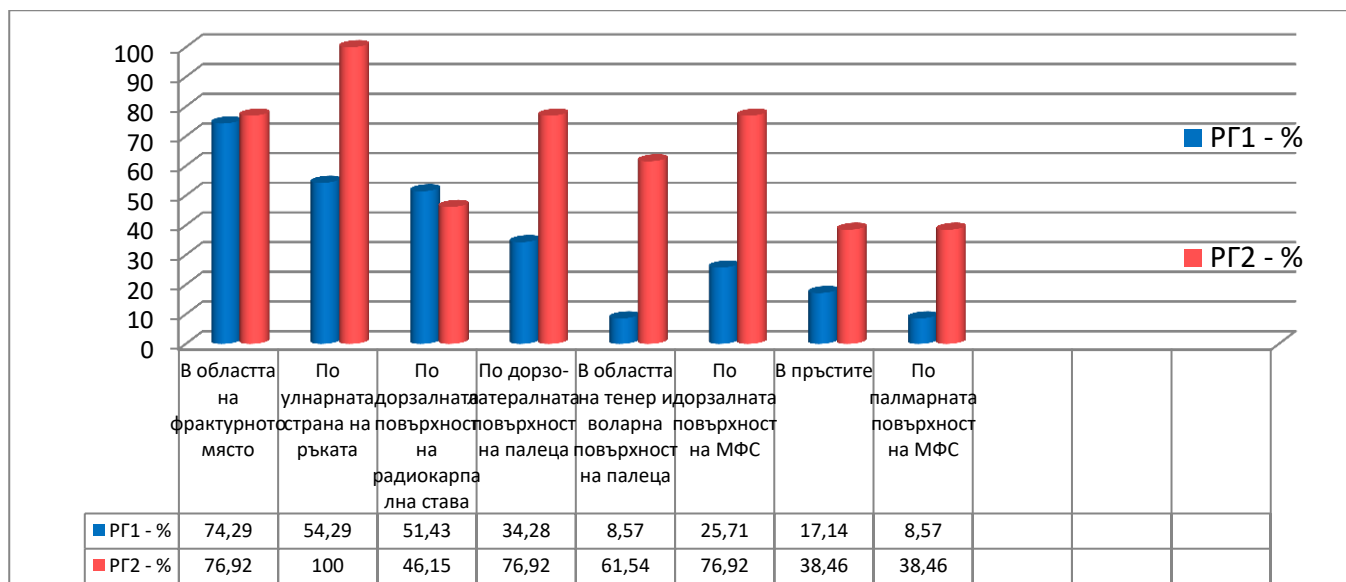
Следващи по разпространение са болковите локализации в областта на фрактурното място и по дорзо-латералната повърхност на палеца – като всяка от тях се среща при 10 от пациентките (76.92%). Близката локализация на палеца с фрактурата, както и позицията му по време на

имобилизацията водят и до преобладаваща болка в областта на тенера и воларната повърхност на палеца – при 8 жени (61.54%). Нарушената артрокинематика и капсулна рестрикция предизвикват болкова изява по дорзалната повърхност на радиокарпална става – 6 жени (46.15%). Типична е и болката по дорзалната повърхност на МФС на пръстите, поради концентрацията на отока в областта и настъпилите следимобилизационно промени, срещаща се при 10 от пациентките (76.92%).

Според интензитета на болковата провокация, с най-силна изява е болката в областта на пръстите със средна стойност 9 по ВАС (много силна). Тя е предизвикана от застоя на кръво- и лимфообръщението водещи до персистиращ значителния оток, дразнеж ноцицепторите и поради следимобилизационна скованост. След 1-ви месец болката в пръстите се среща при 5 пациентки (38.46%) и е намаляла значително на средна степен 3.4 (3-4). Дорзално в областта на и между метакарпалните кости се установява болка при 3 жени (23.08%), средна стойност – 2.67 (2-3). Болка по улнарната страна на ръката /около и над *pr.styloideus ulnae*/ продължават да имат всички пациентки 100%, но с намален интензитет - средна степен 4.08 (2-6).

Пациентите от РГ1 съобщават за най-доминираща болката във фрактурното място (74.29%), последвана от болка по улнарната страна на ръката (54.29%). Често се срещат оплаквания по дорзалната повърхност на радиокарпална става (51.43%), дорзо-латералната повърхност на палеца (34.29) и улнарната повърхност на предмишница (28.57%). С най-висок интензитет посочват болката в областта на улнарната страна на ръката, която от средна степен 8.74 (варираща между 7-10) – силна в началото, намалява на средна степен 3.38 (3-6) – лека, в края на 1-ви СИМ.

Следва болката по дорзо-латералната повърхност на палеца - степен 8.25 (6-9) при първото изследване, достигаща средна степен 2.75 (2-3) след 1-ви месец. Висока в началото е и степента на болка по радиалната повърхност (средна степен 7.5), дорзална повърхност (7.83) и улнарна повърхност на предмишница – средна степен (7.9). Съществена е изявата ѝ и по дорзалната повърхност на МФС – средна степен 7.67 (6-9) и в областта на фрактурното място- средна степен 7.15 (от 4-9).

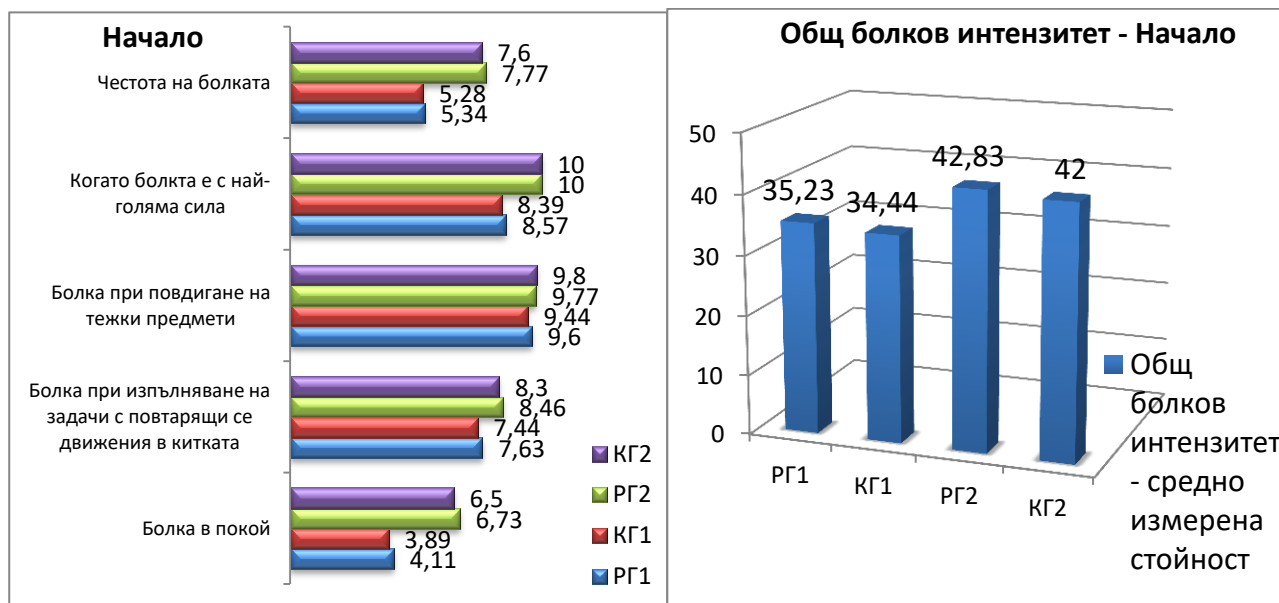


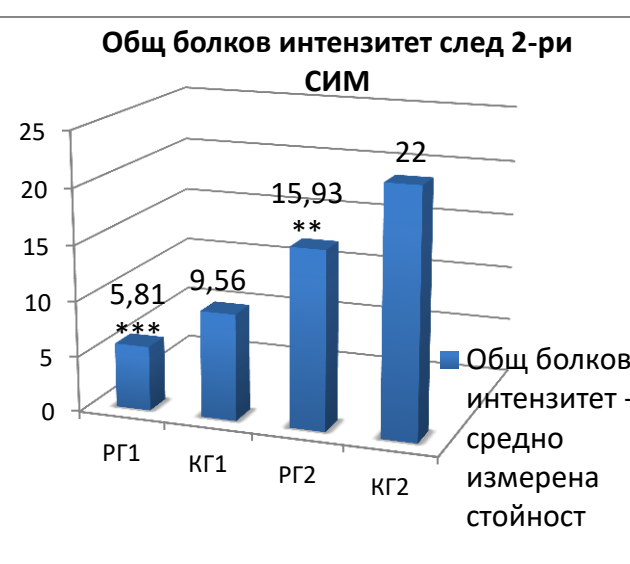
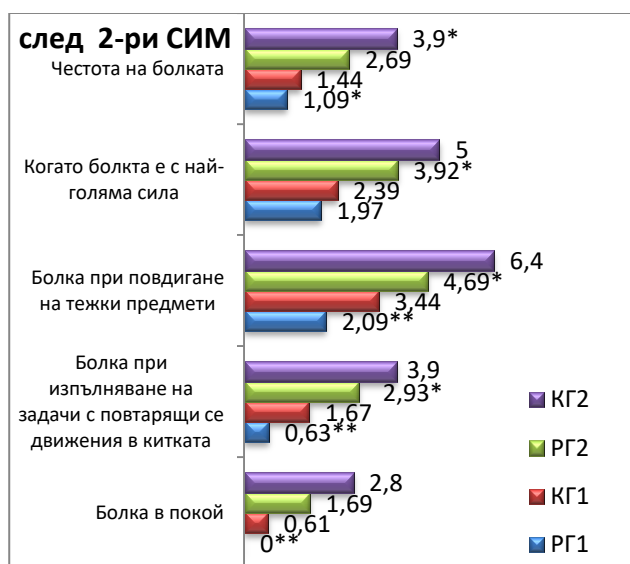
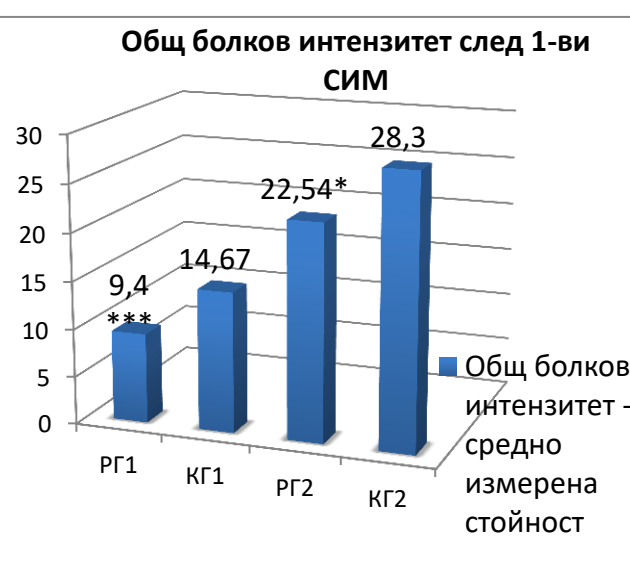
Диаграма 20. Болкови зони с най-честа локализация при пациентите от PG1 и PG2 според процентното им разпределение в началото преди КТ курс

## 7. Анализ на резултатите от въпросника-Patient rated wrist evalution (PRWE)

### Болка

Средната стойност от отговорите на петте въпроса относно компонента болка и общият болков интензитет от PRWE през различните фази са представени на диаграми 21-26. Всички резултати за изследваните параметри на болката показват по-добра обратна динамика при РГ-пи от тези за КГ- пи във всички изследвани фази на лечение.





Диаграми 21-26. Средна аритметична стойност и степен на общ болков интензитет от PRWE през различните фази

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$  – статистическа значимост на промяната в резултатите при сравняване между подгрупите (PG1 спрямо KG1; PG2 спрямо KG2)

### Анализ на общия болков интензитет (ОБИ)

Средната степен на общия болков интензитет (като сума от петте въпроса) в началото е близка между подгрупите. При PG1 и KG1 тя е силна (съответно 35.2 и 34.4), а при PG2 (42.8) и KG2 (42) – много силна. Резултатите са сигнификантно по-добри за PG1 спрямо KG1 през всички изследвани фази. До края на втори месец продължава интензивното редуциране на болковата симптоматика като след 2-ри СИМ, ОБИ при PG1 се понижава до средния диапазон на степен минимален, а при KG1 е в горната граница на минимален. По-лошият резултат по отношение на минималния брой точки можем да определим, че се дължи на болката,



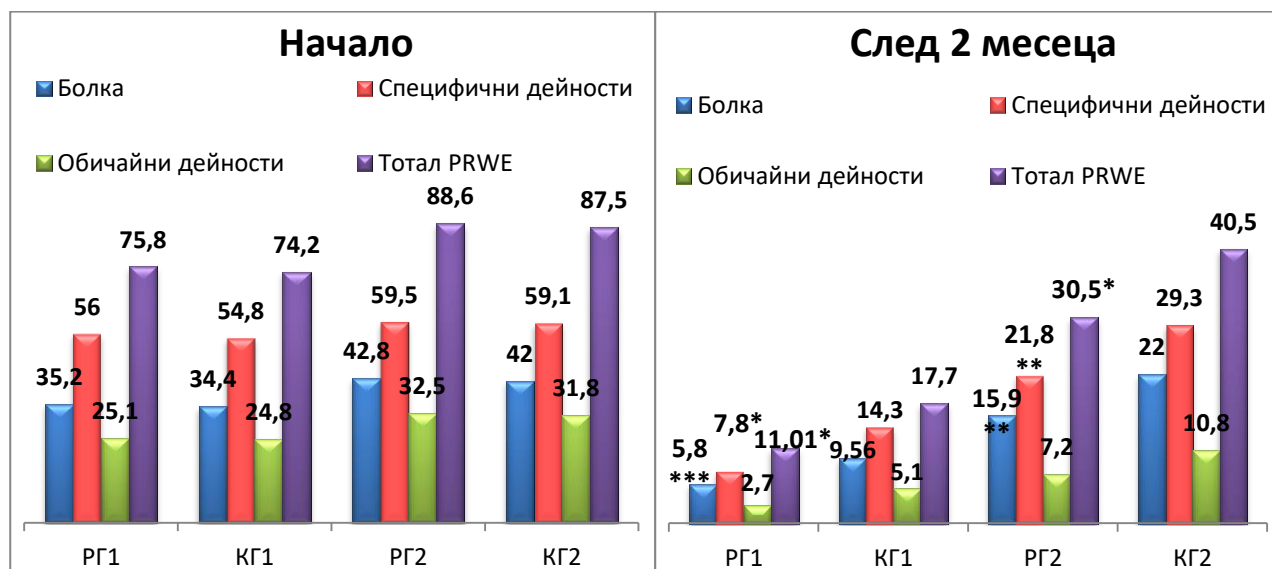
проявяваща се при повдигане на тежки предмети и изпълняване на задачи с повтарящи се движения в китката. След 2-ри СИМ, ОБИ при РГ2 се понижава до средния диапазон на степен лек (15.9) и е статистически значим резултат ( $p=0.18$ ) спрямо този на КГ2, който е все още умерен – (22).

По-бързото и ефективно намаляване на болковата симптоматика при РГ-пи отдаваме на навременното и ефективно повлияване на отока чрез МММО и кинезиотейпинг апликациите, акцентирания подход с техниките от ПОТ, както и целенасочените мускулно-инхибиторни и мобилизационни техники, които също оказват болково супресиращ ефект.

Тези данни отразяват предимството на РКТМ, стартиращо още в ранните етапи на лечение.

### ***PREW– Общ резултат - Болка и функционални дейности***

На базата на данните събрани от попълването на въпросника се оформя крайната оценка, която е сума от болката и сума от всички функционални дейности (сума от специфичните и обичайни дейности, разделена на две) и се анализират резултатите. Най – благоприятният резултат е 0, а най – лошият 100. Подобряването на общия брой точки (рейтинг) на проследените показатели за функционално възстановяване от PRWE е представено на диаграми 27-28.



Диаграми 27-28. Средни стойности на общ рейтинг от въпросника PRWE в началото и след 2-ри СИМ \*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$ – статистическа значимост на промяната в резултатите при сравняване между подгрупите

Началните средни стойности на общия рейтинг от PRWE при РГ1 и КГ1 определят слабо функционално състояние на засегнатата ръка, а тези на



пациентите от групите с КРБС - РГ2 и КГ2 изключително ниски функционални възможности. В изходните резултати не се откриват съществени различия между подгрупите. Сравняването на данните от общия рейтинг показва подобряване на цялостното функционално състояние на ръката при всички подгрупи, но с много по-бърз ход при групите без КРБС. Най-добър резултат през всички фази се отчита при пациентите от РГ1. Средният резултат в края на 2-ри СИМ при тях достига 11.01, което се окачествява като много добро функционално състояние, близо до границата на отлично (0), спрямо 17.7 точки при КГ1 (много добро към добро). При РГ2 средният бал от 30.5 точки определя една добра средна, функционална оценка, а 40.5 точки при КГ2 отчитат състояние, което е задоволително.

От трите подскали най-отчетливо е подобрението в подскалата „обичайни дейности“, което се дължи основно на “развлекателните дейности” и в известна степен на подобренията „лични грижи“ при всички пациенти. На второ място е субскалата за болка, а най-затруднени остават „специфичните дейности“ с ръката, предизвикано от активности като „рязане на месо с помощта на нож в засегнатата ръка“, „използване на засегнатата ръка за изправяне (отласкване) от стол“ и „носенето на 5 кг предмет в засегнатата ръка“, които претендират за достатъчно възстановяване на силата, изискващо по-продължителен период. Представените данни ясно подчертават различната тенденция на промените при РГ-пи спрямо КГ-пи и значимият ефект на РКТМ относно всички изследвани параметри.

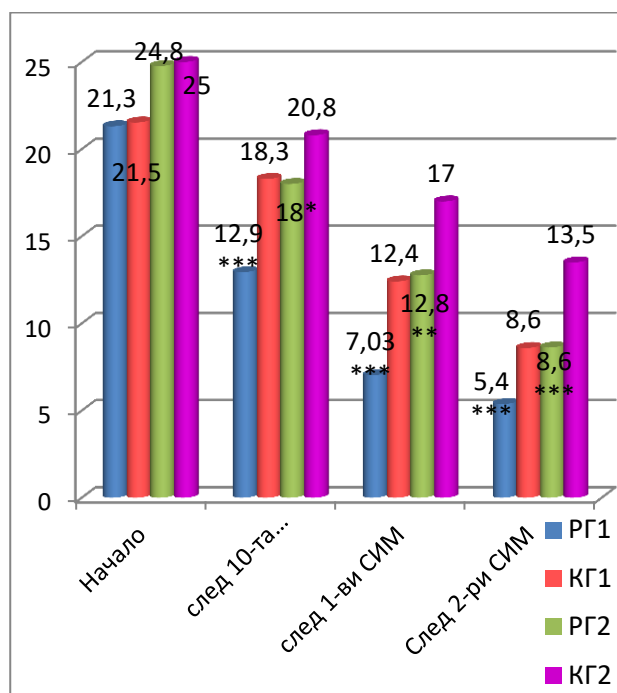
## **8. Резултати от Michigan Hand Outcomes Questionnaire (МНQ)**

Част от резултатите на средните стойности при изследването на различните домейни в МНQ и степента на значимост между групите са представени на диаграми 29-31.

*1. По отношение трудността в изпълняването на ДЕЖ със засегнатата ръка* включващи активностите “завъртане на обла дръжка на врата”, “вземане на монета”, “задържане на чаша с вода”, “завъртане на ключ в ключалка”, “задържане на тиган за пържене”, констатираме, че преди започване на КТ процедури, всички пациенти имат изразен комплексен двигателен дефицит и се долавя приблизително еднакво функционално ниво между двете двойки подгрупи.

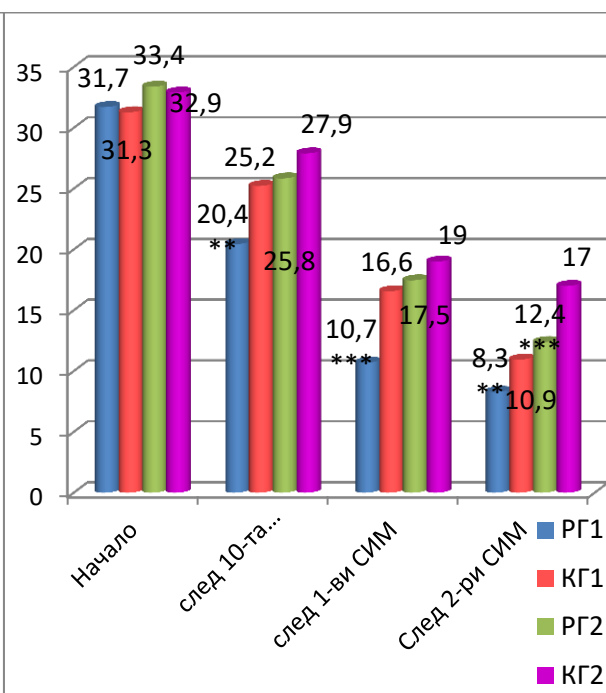
Статистически достоверно по-добро е повлияването на функцията за петте изследвани дейности при двете РГ-пи спрямо КГ-пи още след 10-та процедура, след 1-ви и след 2-ри месец, обобщено за всички активности.

2. По отношение трудността в изпълняването на ДЕЖ с две ръце, включващи дейностите: „отваряне на буркан“, „закопчаване на копчета на риза“, „хранене с нож и вилица“, „носене на чанта с хранителни стоки“, „миене на чинии“, „миене на коса“, „завързване на връзки на обувки“, установяваме статистически значима разликата между РГ1 и КГ1 през всички изследвани фази. Между РГ2 и КГ2 сигнификантност се открива единствено след 2-ри месец.



Диаграма 29. Средни стойности на самооценка от домейна „ДЕЖ с една ръка“ от МНQ като сума от пет дейности

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$  – статистическа значимост на промяната в резултатите при сравняване между подгрупите (РГ1 спрямо КГ1; РГ2 спрямо КГ2)



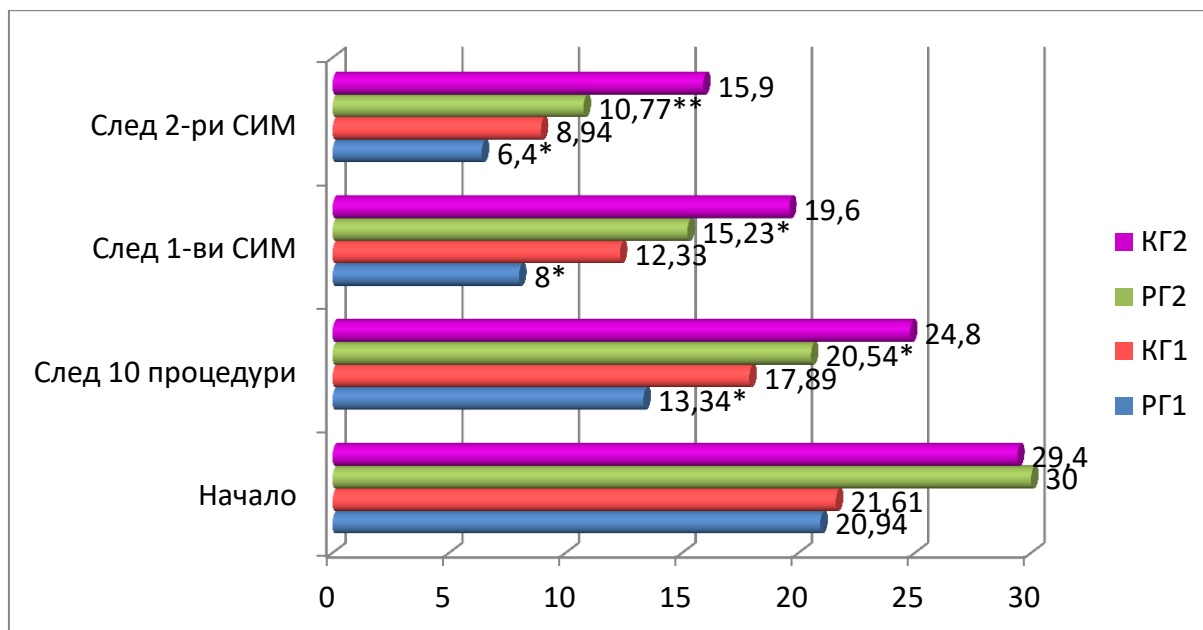
Диаграма 30. Средни стойности на самооценка от домейна „ДЕЖ с двете ръце“ от МНQ като сума от шест дейности

Получените достоверно по-благоприятни резултати във функционалните възможности на засегнатата ръка при РГ-пи се асоциират с по-значимото повлияване на болковия интензитет, обема на движение и силата на захватите, които позволяват по-успешното ѝ включване в ДЕЖ. Тези промени обясняваме със своевременното и прецизирано включване на подходящи актуални методи, доказващи предимството на РКТМ и в комплексен функционален аспект.

### 3. Удовлетвореност

Един от най-важните елементи при изследването на качеството на живот е удовлетворението на пациентите от състоянието на тяхната ръка. Резултатите за степента на удовлетвореност на пациентите от

възстановяването на засегнатата им ръка са представени на диаграма 31 като сума от оценките на шест показателя. Най-лошият резултат е 30 (като сума), а най-добрия – 6 (като сума).



Диаграма 31. Среден резултат на удовлетвореност като сбор от шест показателя \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$  – статистическа значимост на промяната в резултатите при сравняване между подгрупите

Значимо по-удовлетворени се чувстват РГ1 от КГ1 от „общата функция на ръката“, от „движенията на пръстите“, от намаляването на „болковата симптоматика“ след 10-та процедура и след 1-ви СИМ, а от „движението на китката“ през всички фази. По отношение „силата на ръката“ достоверно по-удовлетворени са пациентите от РГ1 след 1-ви и 2-ри СИМ, а относно „чувствителността“ значима разлика се открива след 2-ри СИМ.

РГ2 са значимо по-удовлетворени от „движенията на пръстите“, „китката“ и „повлияването на болката“ спрямо КГ2 през всички фази на изследване. Достоверна е разликата по отношение „удовлетвореността от общата функция на ръката“ след 2-ри СИМ. Не се открива разлика между двете подгрупи с КРБС по отношение „удовлетвореността от силата на ръката“, тъй като тя е показател, който се повлиява по-трудно и бавно и за него е необходим по-дълъг период на възстановяване. Идентични са резултатите между групите и по отношение „удовлетвореността от чувствителността на ръката“.

В края на КТ курс РГ1 се чувстват „абсолютно удовлетворени“ от функцията на своята ръка, а РГ2 достигат стойност между „абсолютно“ и „относително удовлетворени“. И за двете групи резултатите са значимо по-добри от тези на КГ-пи.

От данните от МНҚ можем да се обосновем, че РКТМ въздейства положително върху психическото и емоционалното състояние на пациентите, намалява тяхното притеснение и депресираност. От друга страна тя се отразява позитивно върху удовлетвореността от постигнатите резултати, повишава мотивацията и възможността за справяне с ежедневни лични грижи и битови задължения и съкращава времето, необходимо за възстановяване. Повишената оценка на всички показатели при РГ-пи, определя РКТМ като по-ефективна във всички аспекти на нашето изследване.

## **9. Корелационен анализ**

Интерес за нас представляваше влиянието на различни параметри на болката върху обема на движение, както и влиянието между някои функционални показатели.

От направения корелационен анализ и получените корелационни коефициенти се установи значителна обратнопропорционална зависимост на обема на екстензията, флексията и супинацията при РГ2 с различни параметри на болката от въпросника PRWE при началното изследване. Силна и много силна обратна зависимост се регистрира между тези величини след 10-та процедура, след 1-ви и след 2-ри СИМ ( $7 < r < 10$ ). От получените данни се определя, че болката е водещ фактор, оказващ съществено въздействие върху обема на движение при пациентите с КРБС.

Установиха се и умерени корелационни зависимости между активностите „закопчаване на копчета на риза“ и „отстояние от върха на пръста с най-ограничен обем на движение до ПДГ“, както и между „закопчаване на копчета на риза“ и модифицирания тест на Karandji за движение на палеца при РГ2 след 1-ви СИМ с коефициент на корелация съответно ( $r = 0,331$ ) и ( $r = 0,452$ ).

Умерени корелационни зависимости се регистрираха и между обема на движенията супинация, флексия и екстензия и голяма част от данните за „ДЕЖ с една ръка“ и „ДЕЖ с две ръце“ от МНҚ при РГ1 и РГ2.

## ИЗВОДИ

Анализът на резултатите от проведеното научно изследване ни дава основание да формулираме следните **изводи**:

1. Приложената система с прецизно подбрани методи на изследване осигурява необходимите данни за проследяване на функционалното възстановяване на пациентите след фрактура на дисталния радиус;

2. Разработената и приложена от нас специализирана кинезитерапевтична методика води до статистически достоверно по-добри резултати във всички фази на функционално възстановяване и при двете работни групи в сравнение с контролните групи;

3. Приложението на модифицирана мануална мобилизация на отока и кинезиотепинг апликациите обуславят значителното и по-ранно редуциране на отока и спомагат заедно с техниките от позиционно освобождаващата терапия за същественото повлияване на болковия интензитет при работните групи;

4. Своевременното и прецизирано приложение на техниките за продължителен нискоинтензивен стречинг и контролираното приложение на ставно-мобилизационни техники и техниките за мобилизация с движение по В. Mulligan са с основен принос за достоверно по-ефективното увеличаване на ставната подвижност и амплитудата на движение в засегнатите стави на ръката, доближаващи се до физиологичната норма на здравата ръка при РГ-пи;

5. Анализът на резултатите от въпросниците – PRWE и MHQ доказва по-благоприятното повлияване на всички изследвани параметри в комплексната функция на ръката при работните групи, по-ранното и успешното ѝ включване в ежедневни дейности, в субективното състояние и повишеното качеството на живот на пациентите;

6. С внедряването на терапевтичния пластелин (theraputty) при пациентите от РГ2 с КРБС в основна следимобилизационна фаза се подпомогна прогресивното възстановяване на различните видове захвати и тяхната сила;

7. Значимо е повлияването на предложената от нас КТ методика върху болката и функционалното състояние на пациентите с КРБС. Доказва се, че ранното и деликатно мобилизиране на ръката е безрисково и води до добри терапевтични резултати.

## **ПРЕПОРЪКИ**

1. С оглед постигане на по-бързо елиминиране на отока и по-бърз функционален ефект препоръчваме ранното включването на МММО и кинезиотейпинг апликации в процедурите по кинезитерапия при пациенти след фрактура на дисталния радиус;

2. На базата на установения позитивен ефект от техниките за мобилизация с движение по В. Mulligan, ставно-мобилизационните техники и на упражненията с продължителен нискоинтензивен стречинг, препоръчваме съвременното им включване в методиката на КТ;

3. Препоръчваме включването на техники за позиционно освобождаване на болката за по-ефективния ѝ контрол, с доминиращо значение при пациенти с КРБС I;

4. Препоръчваме ПОТ, МММО, кинезиотейпинг, техниките за мобилизация с движение по В. Mulligan да се прилагат като част от кинезитерапевтичната методика при пациенти след фрактура на дисталния радиус;

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Ранното прилагане на прецизно изградена КТ методика след фрактури на дисталния радиус е задължителен и основен фактор за гарантиране на максимално добри функционални резултати и превенция на настъпващите усложнения. Повлияването на болката в краткосрочен план и ранното ликвидиране на постимобилизационния оток са от ключово значение за по-бързото и ефективно възстановяване. Анализът на получените резултати от проучването ни дава основание да потвърдим, че комплексното въздействие на предложените специализирани техники от РКТМ има позитивен ефект по отношение преодоляване на болката и функционалните ограничения на засегнатата ръка след ФДР, удовлетвореността и качеството на живот на пациентите.

## ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Разработена и апробирана е оригинална кинезитерапевтична методика, детерминирана в отделни фази и адаптирана спрямо конкретните индивидуални прояви на функционалния дефицит при пациенти в постимобилизационния период на възстановяване след ФДР;
2. Направена е детайлна диференциална преценка на факторите провокиращи болкова симптоматика и ограничен обем на движение при пациенти след ФДР, с цел оптимизиране на кинезитерапевтичното въздействие;
3. Приложени са актуални кинезитерапевтични техники – кинезиотейпинг, позиционно освобождаване на болката. Модифицирана е техниката за мануална мобилизация на отока. Рано са включени техники за мобилизация с движение по В. Mulligan, резистивни упражнения с терапевтичен пластелин (theraputty). Всички те са адекватно съчетани в правилна методическа последователност;
4. Разработени са и са приложени авторски модификации на мануални техники с добър функционален ефект;
5. Предложен е съвременен диагностичен алгоритъм, включващ авторски методи (диаграма на болката) и модификации (модифициран тест за опозиция на палеца по „Капанджи”), който позволява оптимално проследяване на въздействието от приложената КТ методика;
6. За първи път в България се включват актуални функционални изследвания като „pinch-meter“ и „метод на осморката” с анализирани резултатите от тях;
7. За първи път са приложени въпросници като Patient rated wrist evaluation (PRWE) и Michigan hand outcome questionnaire (MHQ) за комплексна функционална оценка при пациенти след ФДР;
8. Данните от изследването допринасят за повишаване ефективността на методиката по кинезитерапия и съкращаване сроковете на възстановяване при пациенти след фрактура на дисталния радиус.

## **НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

1. Popova G., R. Tasheva. Systematization of functional diagnostic methods after distal radius fracture. Варненски Медицински форум, том 4, 2015, Приложение 3, стр. 307-312
2. Popova G., R. Tasheva. Application of Mulligan's mobilization with movement techniques in patients after distal radial fracture. Congress proceedings "Sport, stress adaptation", 9 th FIEP European congress, 7 th International scientific congress "Sport, stress, adaptation", 9-12 October 2014, Sofia, Bulgaria, Scientific journal, Extra ISSUE, ISSN 2367-458X, p. 144-147
3. Popova G. Effectiveness of joint mobilisation and Mulligan's mobilisation with movement techniques in patients after distal radius fracture. International journal KNOWLEDGE, Scientific papers vol 13.2, Skopije, 2016, ISSN 1857-92, p. 279-285 , International scientific conference „The teacher of the future” in Durres, R. Albania, 17-19 June, 2016
4. Popova G. Modified manual edema mobilization and kinesiotaping applications in reducing postimmobilization edema after distal radius fracture. International journal KNOWLEDGE, Scientific papers vol 19.4, Agia Triada, Greece, 2017, p.1447-1455

## **УЧАСТИЯ В НАУЧНИ ПРОЯВИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

1. Popova G., R. Tasheva. Application of Mulligan's mobilization with movement techniques in patients after distal radial fracture. Congress proceedings "Sport, stress adaptation", 9 th FIEP European congress, 7 th International scientific congress "Sport, stress, adaptation", 9-12 October 2014, Sofia, Bulgaria, Scientific journal, Extra ISSUE, ISSN 2367-458X, p. 144-147
2. Popova G., R. Tasheva. Analysis and rationale of functional diagnostic methods after distal radius fracture. 7-ми Национален конгрес с международно участие на Асоциацията на физиотерапевтите в България, 05-07 юни 2015, София, България, Сборник с резюмета, с. 95-96
3. Ташева Р., Г. Попова. Възстановяване на силата на върховите захвати при пациенти след фрактура на дисталния радиус. V-та Национална конференция „Дружество по хирургия на ръката – България“ с международно участие, 19-22 октомври, 2017, гр. Пловдив