

МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ
ТРАКИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СТАРА ЗАГОРА

КАТЕДРА „МЕДИЦИНСКА РЕХАБИЛИТАЦИЯ, ЕРГОТЕРАПИЯ, ФИЗИКАЛНА
МЕДИЦИНА И СПОРТ”

д-р Галина Петрова Мръцкова-Делиева

**СРАВНИТЕЛНО ПРОУЧВАНЕ НА ЕФЕКТИТЕ ПРИ ТЕРАПИЯТА С ДЪЛБОКА
ОСЦИЛАЦИЯ /DEEP OSCILLATION/ И НЯКОИ ПРЕФОРМИРАНИ
ФИЗИКАЛНИ ФАКТОРИ ПРИ ЛЕЧЕНИЕТО И РЕХАБИЛИТАЦИЯТА НА
ПАЦИЕНТИ С ОСТЕОАРТРОЗА**

АВТОРЕФЕРАТ

**на дисертационен труд за присъждане на образователна и
научна степен
„Доктор”**

**научна специалност: „Физитерапия, курортология и
рехабилитация”**

Стара Загора, 2018 г.

МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ
ТРАКИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СТАРА ЗАГОРА

КАТЕДРА „МЕДИЦИНСКА РЕХАБИЛИТАЦИЯ, ЕРГОТЕРАПИЯ, ФИЗИКАЛНА
МЕДИЦИНА И СПОРТ”

д-р Галина Петрова Мръцкова-Делиева

АВТОРЕФЕРАТ

НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНА И
НАУЧНА СТЕПЕН „ДОКТОР“

**СРАВНИТЕЛНО ПРОУЧВАНЕ НА ЕФЕКТИТЕ ПРИ ТЕРАПИЯТА С ДЪЛБОКА
ОСЦИЛАЦИЯ /DEEP OSCILLATION/ И НЯКОИ ПРЕФОРМИРАНИ
ФИЗИКАЛНИ ФАКТОРИ ПРИ ЛЕЧЕНИЕТО И РЕХАБИЛИТАЦИЯТА НА
ПАЦИЕНТИ С ОСТЕОАРТРОЗА**

ПРОФЕСИОНАЛНО НАПРАВЛЕНИЕ: 7.1. „МЕДИЦИНА“, ОБЛАСТ НА ВИСШЕ
ОБРАЗОВАНИЕ 7. „ЗДРАВЕОПАЗВАНЕ И СПОРТ“.

НАУЧНА СПЕЦИАЛНОСТ „ФИЗИОТЕРАПИЯ, КУРОРТОЛОГИЯ И
РЕХАБИЛИТАЦИЯ” (шифър 03.01.58)

НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ:

проф. д-р ЕЛЕНА МИЛКОВА ИЛИЕВА, дм

ОФИЦИАЛНИ РЕЦЕНЗЕНТИ:

Доц. д-р АНТОАНЕТА СТЕФАНОВА ГРОЗЕВА, дм

Доц. д-р НЕДКО ИВАНОВ ДИМИТРОВ, дм

СТАРА ЗАГОРА

2018г.

Дисертационният труд съдържа 257 страници. Включва 85 фигури, 20 таблици и 18 приложения с 13 таблици. Библиографията обхваща 513 литературни източника (49 на кирилица и 464 на латиница).

Дисертационната работа е обсъдена, одобрена и насочена за защита от разширен катедрен съвет на Катедрата „Медицинска рехабилитация и ерготерапия, Физикална медицина и Спорт“ в Медицински факултет при Тракийски университет – Стара Загора на 08.12.2017 година.

Докторантът е зачислен към Катедра „Медицинска рехабилитация и ерготерапия, Физикална медицина и Спорт“ в Медицински факултет при Тракийски университет – Стара Загора със заповед на Ректора №1479 от 04.07.2014г.

Изказвам искрена благодарност и признателност на Проф. д-р Елена Илиева, дм за подкрепата, съдействието и търпението при подготовката на дисертационния труд.

С благодарност към доц. Манчо Белчев, който повярва в моите възможности и ми даде своята подкрепа в първите ми стъпки, като лекар по Физикална медицина.

Публичната защита на дисертационния труд ще се проведе на 09.03.2018г. от 11.30 ч. в Академичната зала на Медицински факултет Стара Загора, ул „Армейска“ №11, на открито заседание на научното жури.

Материалите по защитата са на разположение в Научен отдел на Медицински факултет - Стара Загора, ул „Армейска“ №11.

СЪДЪРЖАНИЕ

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ.....	5
ГЛАВА I ВЪВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА II. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД.....	8
2.1 Цел на дисертационния труд.....	8
2.2. Задачи на дисертационния труд.....	8
ГЛАВА III. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ.....	9
3.1. Пациенти	9
3.2. Характеристика на терапевтичния курс по групи.....	14
3.3. Включващи и изключващи критерии.....	16
3.4. Подход на изследването	16
3.5. Дизайн на проучването	17
3.6. Методи и средства за оценка, използвани в проучването	17
ГЛАВА IV. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ	21
4.1. Клинична оценка на изследваните болни	21
4.2. Анализ на изходните стойности при кинезиологична оценка на болните	23
4.3. Анализ на изходните стойности на болката	24
4.4. Анализ на изходните стойности на WOMAC Index.....	27
4.5. Сравнителен анализ на терапевтичните резултати.....	30
4.5.1. Сравнителен анализ при Сантиметрия на КС по групи.....	30
4.5.2. Сравнителен анализ на данните при ММТ m.quadriceps femoris по групи.....	33
4.5.3. Сравнителен анализ за измерения обем на Флексия в КС по групи.....	36
4.5.4. Сравнителен анализ на болката	40
4.5.5. Сравнителен анализ на WOMAC Index.....	48
ГЛАВА V. ОБСЪЖДАНЕ	61
ГЛАВА VI.ИЗВОДИ	69
ГЛАВА VII. ПРИНОСИ.....	71
ПУБЛИКАЦИИ СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД.....	72

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

на кирилица

ВАС – Визуална аналогова скала

ИФТ- Интерферентен ток

КТ – Кинезитерапия

КС – Колянна става

ММТ – Тест мануално мускулно тестване

НЧПЕСП – Нискочестотното променливо електростатично поле

ОА – Остеоартроза

ПФФ- преформиран физикален фактор

ФТ – Физикална терапия

ФТР- Физикална терапия и рехабилитация

на латиница

DO – Deep Oscillation

VAS – Visual Analogue Scale

WOMAC – Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index

ГЛАВА I ВЪВЕДЕНИЕ

Остеоартрозата е най- често срещаното ревматично заболяване, характеризиращо се с деструкция на ставния хрущял. То е широко разпространено сред възрастното население и засяга предимно носещите стави на долните крайници. Остеоартрозата на колянната става е причина за тежка, дългосрочна болка, редукция на ежедневната функционална активност, влошаване на качеството на живот, асоциализиране на част от болните и повишаване финансовите разходи за лечение и рехабилитация.

Проучването и въвеждането в медицинската практика на нови преформирани физикални фактори е от съществено значение за лечението, рехабилитацията и превенцията на дегенеративните ставни заболявания. Наред с традиционно използваните апаратни методи Физикалната медицина е отворена към иновационни проучвания и използване на нови методи за неинвазивно повлияване на остеоартрозата.

Въздействието на терапията с дълбока осцилация /Deep Oscillation DO/ се базира на нискочестотното променливо електростатично поле /НЧПЕСП/, с честота от 5 до 250 Hz, с малка сила на тока 5–7 μ A и бифазен режим. Физиологичният механизъм на действие се заключава в образуването на вибрация в тъканите на дълбочина (кожа, подкожие, съединителна тъкан, нервно-мускулен апарат, кръвоносни и лимфни съдове). Без наличие на неприятни усещания или болезненост при преместване на апликатора. Терапевтичните ефекти при ОА се реализират чрез подобряване на трофиката и качеството на тъканта, контрол на мускулния тонус, намаляване на отока и се определят от избрания честотен диапазон. Основните ефекти са: намаляване на болката, отока и сковаността, подобряване еластичността на тъканите, повлияване мобилността засегнатата става.

Болката често е първият и основен симптом при ОА на колянната става (КС) и често е свързана с функционален дефицит на засегнатата става. Патогенезата на болка при ОА е многофакторна. Дължи се на ангажирането на редица интра- и периставни структури. Редуцирането на болката е решаващ фактор за да се подобри качеството на живот и за да се избегнат редица нежелани ефекти, като например намаляване на мускулната активност, мускулна атрофия, редукция на общата двигателна активност, остеопения, нарушение на съня и психосоциален стрес.

Въпреки, че има голямо разнообразие от терапевтични подходи, които могат да облекчат болката и да подобрят качеството на живот, продължава търсенето на

ефективна терапия, с по-малко странични ефекти, с възможност за широко използване в практиката и продължително действие.

При преглед на достъпната литература не намерихме други проучвания проследяващи терапевтичните ефекти от приложението на Deep Oscillation при ОА на КС за проследения от нас тримесечен период от време, както и сравнителни проучвания на терапевтичните ефекти от приложението на комплексна рехабилитационна програма включваща кинезитерапия и приложените от нас преформирани физикални фактори: Deep Oscillation, средночестотен интерферентен ток и плацебо-DO.

След анализ на литературните източници по отношение на установените терапевтични ефекти от приложението на DO при ОА и други нозологични единици се оформи следната работна хипотеза: Прилагането на Deep Oscillation при пациенти с ОА на КС би могло ефективно да повлияе основните симптоми при гонартроза и да повиши ежедневната функционална активност при засегнатите пациенти.

ГЛАВА II ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

2.1 Цел на дисертационния труд

Целта на дисертационния труд е да се проучат терапевтичните ефекти от приложението на нискочестотно променливо електростатично поле, реализирано по метода за Deep Oscillation чрез осъществяване на комплексна оценка на получените резултати при лечението и рехабилитацията на пациенти с остеоартроза на колянната става.

2.2. Задачи на дисертационния труд

В изпълнение на посочената цел си поставихме следните задачи:

Да се проучи терапевтичната ефективност на методиката за повлияване на основните симптоми при остеоартроза на колянната става: болка, оточност, ограничен обем на движение, мускулен дисбаланс, скованост, фиброзни промени и контрактурни тенденции; понижена ежедневна функционална активност;

Да се проведе анализ и оценка на ефекта от приложението на терапия с нискочестотно променливо електростатично поле;

Да се направи сравнителен анализ на терапевтичните ефекти от прилагането на терапия с Deep Oscillation, Средночестотен интерферентен ток и плацебо приложение на нискочестотно електростатично поле при пациенти с остеоартроза на КС;

Да се структурира клиничко-физиотерапевтичен алгоритъм на поведение и рехабилитационна стратегия за лечение с Deep Oscillation при пациенти с дегенеративни ставни заболявания на носещите стави в частност на колянна става;

Да се определят дългосрочните ефекти от приложението на терапия с Deep Oscillation;

Да се проучи функционалната активност и качеството на живот при пациентите с ОА на КС, чрез прилагане на болестно-специфичен въпросник WOMAC Index;

Да се проучи възможността за изява на странични ефекти и нежелани реакции при терапевтичния курс с Deep Oscillation.

ГЛАВА III МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

3.1. Пациенти

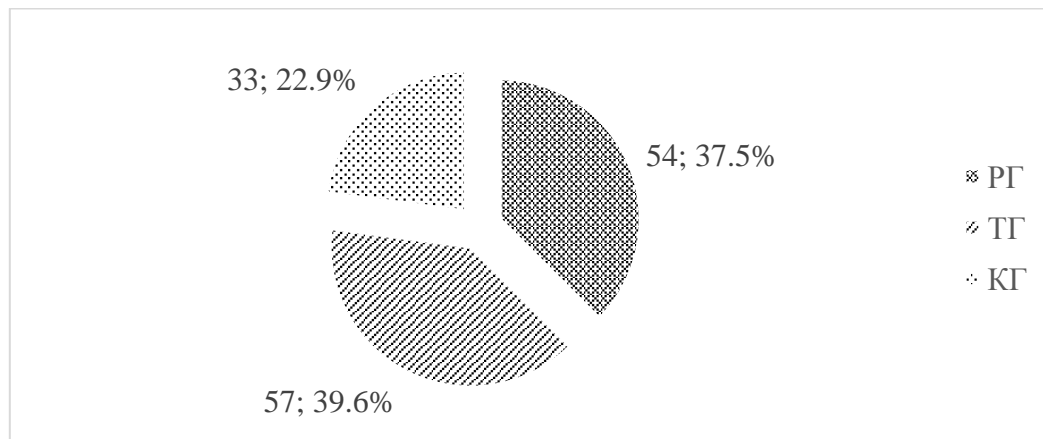
В проучването са включени 144 пациенти, от които 101 жени и 43 мъже. Средната възраст (mean \pm SD)(Range) на пациентите е 66.0 \pm 10.3(40-87)год. Средната възраст при жените е 66.8 \pm 10.4(42-87)год., а при мъжете е 64.2 \pm 10.0(40-81)год. Пациентите са разпределени в три групи на случаен принцип(Фиг.1):

Тестова група(ТГ)– 57 пациенти, които провеждат лечение с НЧПЕСП по метода на Deer Oscillation и Кинезитерапевтичен комплекс(КТ). Средна възраст в групата(mean \pm SD(range)) е 65.6 \pm 11.3(42-85). От тях 42(73.7%) са жени на средна възраст 65.9 \pm 11.7(42-85) и 15(26.3%) мъже на средна възраст 64.9 \pm 10.4(45-81).

Рутинна група(РГ)– 54 пациенти, третирани с интерферентен ток (ИФТ) и КТ. Средна възраст в групата 65.4 \pm 9.9(40-85)г. От тях 37(68.5%) са жени със средна възраст 66.7 \pm 9.2(51-85)г. и 17(31.5%) мъже на средна възраст 65.9 \pm 11.7 (42-85)г.

Контролна група(КГ)– 33 пациенти, които са третирани по метода на Плацебо-Deer Oscillation и КТ на средна възраст 67.6 \pm 9.5(44-87)г. От тях 22(66.7%) са жени със средна възраст 68.5 \pm 10.0(44-81)г. и 11(33.3%) мъже на средна възраст 65.9 \pm 8.4(48-76)г.

Физиотерапевтичния курс и при трите групи включва 10 бр. процедури с преформиран физикален фактор(ПФФ) или плацебо-ДО и КТ комплекс, проведен непосредствено след електролечението.



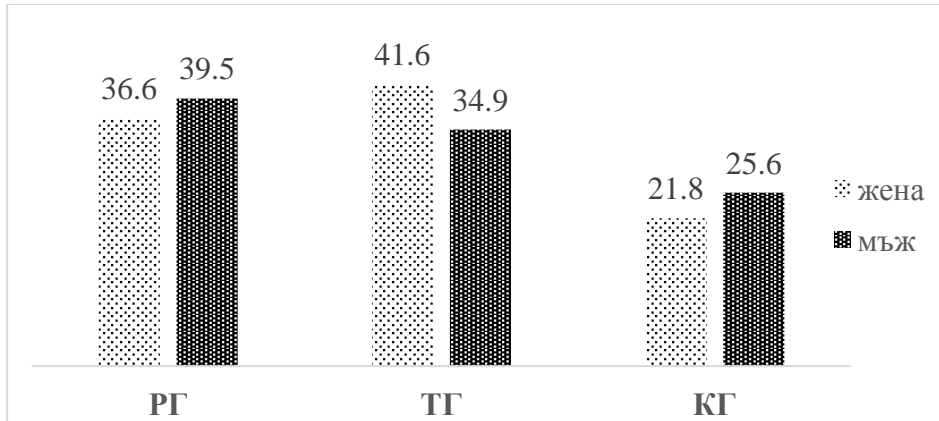
Фиг.1 Разпределение на пациентите по групи

Пациентите са проследени преди началото на терапевтичния курс, непосредствено след приключване на лечението след 1-ви и 3-ти месец от терапията.

В разпределението на пациентите по групи не се наблюдава статистически значима разлика между възрастта и пола на пациентите $-t(142)=1.369$; $p=0.173$, не се

установи статистическа значима разлика в нито една от трите групи: контролна-
 $t(52)=1.514$; $p=0.136$, рутинна- $t(55)=0.270$; $p=0.788$ и плацебо- $t(31)=0.736$; $p=0.467$.

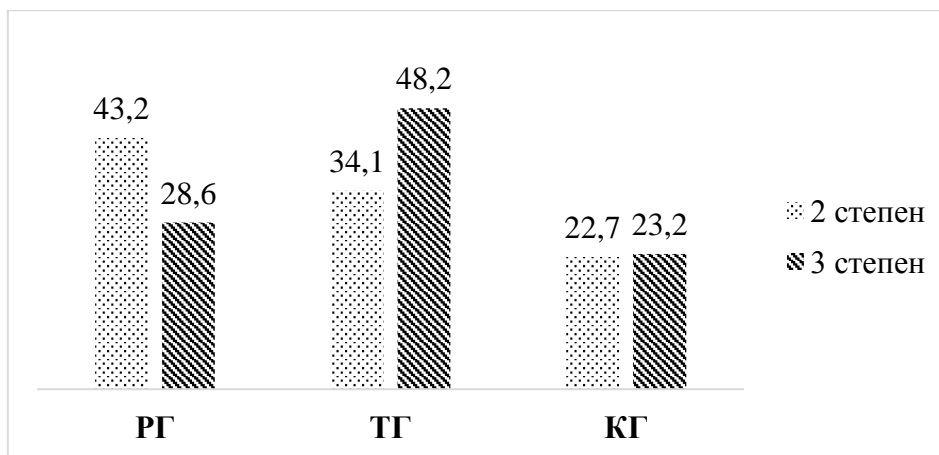
Не се наблюдава статистически значима разлика на разпределението по пол в групите – $\chi^2=0.652$; $p=0.756$ (Фиг.2).



Фиг.2 Разпределение на пациентите по пол в групите.

Средната продължителност Me(Range) на заболяването при всички пациенти е 7(1-20) години (определена като брой години от поставянето на диагнозата). Средната годишна давност при РГ е 7(1-20) години, при ТГ – 10(1-15) години, а при КГ - 7(2-15) години. Средната давност на настоящия период на обостряне (определена, като брой седмици от началото на настоящия период на обостряне) при пациентите от РГ е 6(3-9) седмици, при ТГ – 7(4-12) седмици, а при КГ – 6(3-10) седмици. Всички пациенти бяха с рентгенологично доказана гонартроза II и III степен по Kellgren- Lawrence. С втора степен бяха 88(61.1%) болни, а с трета 56(38.9%) болни. При 46.5% беше засегната лявата колянна става (КС), а при 53.5% дясната (КС).

Не се установи статистически значима разлика по отношение разпределение на степените на гонартроза в групите (фиг.3).



Фиг.3 Разпределение на пациентите по степен на гонартроза в групите

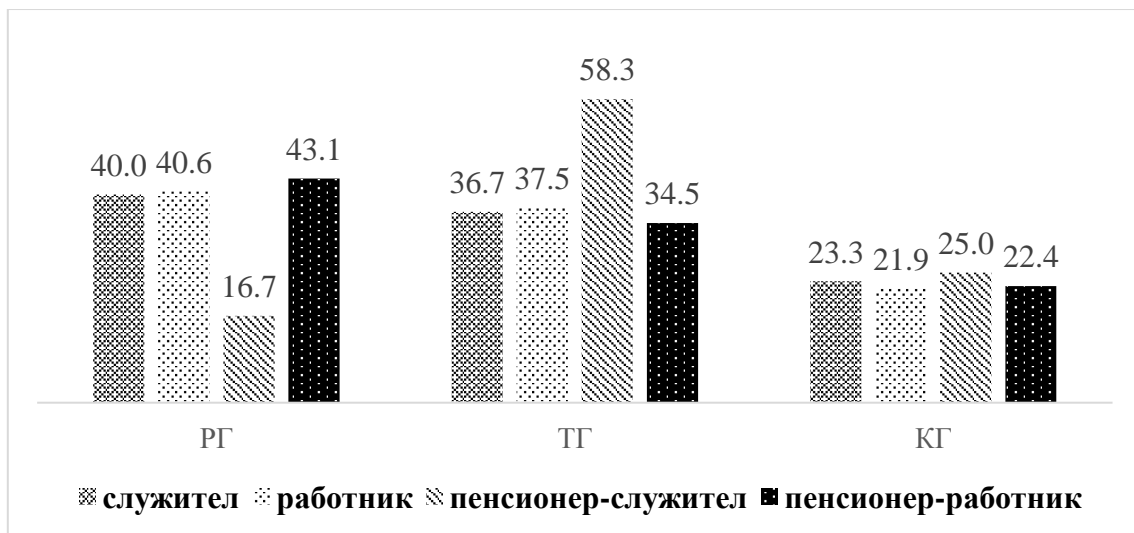
За всички пациенти бяха измерени ръст в метри (mean±SD(range)), телесна маса (median(range)) и Индекс на телесна маса /ИТМ/ (mean±SD(range)).

По отношение на образователния статус от цялата изследвана кохорта 47(32.6%) от пациентите са с основно, 82(56.9%) със средно и 15(10.4%) с висше образование. От трите групи процента на пациентите със средно образование е най- висок, следван от основно образование и най-нисък процента на пациентите с висше образование. По отношение на професионална ангажираност, пациентите бяха разпределени в 4 групи:

- служител – 30(20.8%);
- работник – 32(22.2%);
- пенсионер-служител – 24(16.7%);
- пенсионер-работник – 58(40.3%).

Разпределение по професия в групите (фиг.4):

- **Тестова група** – служителите са 36.7%, работници-37.5%, пенсионер-служител 58.3% и пенсионер-работник 34.5%;
- **Рутинна група** – служителите са 40.0%, работници-40.6%, пенсионер-служител 16.7% и пенсионер-работник-43.1%;
- **Контролна група** – служителите са 23.3%, работници-21.9%, пенсионер-служител 25.0% и пенсионер-работник-22.4%.



Фиг.4 Разпределение на пациентите според професията в групите(%)

Таблица 1 представя демографските характеристики на цялата изследвана група от 144 болни разпределени по групи.

Табл.1 Демографска характеристика на пациентите, разпределени по групи

Демографска характеристика	Тестова група	Рутинна група	Контролна група
Общо – n(%)	57(39.6)	54(37.5)	33(22.9)
Възраст – mean±SD(range)	65.6±11.3(42-85)	65.4±9.9(40-85)	67.6±9.5(44-87)
Пол	57	54	33
жени – n(%)	42(73.7)	37(68.5)	22(66.7)
мъже – n(%)	15(26.3)	17(31.5)	11(33.3)
Ръст(м) – mean±SD(range)	1.66±0.10 (1.49-1.84)	1.65±0.06 (1.53-1.79)	1.67±0.07 (1.50-1.78)
Средна продължителност на заболяването (години) - median(range)	10(1-15)	7(1-20)	7(2-15)
Средна продължителност на настоящите оплаквания(седмици) - mean±SD(range)	6.37±1.74(4-12)	5.89±1.67(3-9)	6.27±1.88(3-10)
Степен на GA по Kellgren-Lawrence	57	54	33
II степен	30(52.6)	38(70.4)	20(60.6)
III степен	27(47.4)	16(29.6)	13(39.4)
Тегло(РГ) – median(range)	78.0(50-155)	78.0(66-91)	82.0(60.0-91.0)
ИТМ(м/кг ²)	29.1±5.4(20.0-58.3)	28.7±1.6(24.7-31.9)	28.6±2.9(23.3-35.1)
Образование	57	54	33
основно – n(%)	19(33.3)	16(29.6)	12(36.4)
средно – n(%)	34(59.6)	32(59.3)	16(48.4)
висше – n(%)	4(7.1)	6(11.1)	5(15.2)
Професия	57	54	33
служител – n(%)	11(19.3)	12(22.2)	7(21.2)
работник – n(%)	12(21.1)	13(24.1)	7(21.2)
пенсионер-служител – n(%)	14(24.6)	4(7.4)	6(18.2)
пенсионер-работник – n(%)	20(35.1)	25(46.3)	13(39.4)

По анамнестични данни в изследваната група от 144 болни, преобладава процента на тези, които никога не са и не практикуват спортна дейност към момента на проучването 127(88.2%), любителски спорт упражняват 11(7.6%), а активно със спорт

са се занимавали 6(4.2%). За травми на КС в миналото съобщават 11(7.6%) пациенти, пациентите с остри травми са изключени от настоящето проучване.

Физическото натоварване, свързано с професионалните ангажименти, беше проучено, като рисков фактор разпределен в 3 групи, свързан със стоене прав, седене и работа свързана с клякане и заемане на колянна опора (представена в абсолютен брой и проценти) (Табл.2).

Табл.2 Физическа активност и травматизъм на КС разпределена по групи.

Други характеристики	Тестова група	Рутинна група	Контролна група
Спорт	57	54	33
активен – n(%)	6(10.5)	4(7.4)	0(0.0)
любителски – n(%)	7(12.3)	0(0.0)	0(0.0)
не – n(%)	44(77.2)	50(92.6)	33(100.0)
Травми на КС	57	54	33
не – n(%)	51(89.5)	51(94.4)	31(93.9)
да – n(%)	6(10.5)	3(5.6)	2(6.1)
Рискови фактори *	57	54	33
стоене прав – n(%)	33(57.9)	35(64.8)	22(66.7)
седене – n(%)	30(52.6)	22(40.7)	13(39.4)
колена опора, клякане – n(%)	12(21.1)	27(50.0)	14(42.4)

*– броят(%) е по-голям от общия брой(100%) за групата, защото някои пациенти са давали повече от един отговор

Пациентите включени в настоящето проучване бяха насочени за физиотерапевтично лечение от общо практикуващ лекар /ОПЛ/ или специалист по Ортопедия и травматология или Ревматология. От ОПЛ бяха насочени 73(51%), а от лекар специалист 71(49%) болни, като 25(17%) от насочените от личиния лекар и 27(19%) от насочените от специалист пациенти активно са изиквали провеждането на физиотерапевтично лечение. От всички насочени пациенти за рехабилитация за първи път лечение с физикални фактори провеждат 47 болни с гонартроза (33%), 51(35%) са провеждали ФТР в последните 3 години, но не и в предходните 6 месеца, а 46(32%) са били рехабилитирани по повод на друго заболяване.

Водеща причина за посещение при лекар, посочена от всички пациенти е болката, 117(81%) са съобщили за затруднение при ходене и ползване на стъпала, 68(47%) са посочили ограничената ежедневна активност, като причина, а 54(38%) скованоста в КС

/пациентите имат възможност да посочат повече от една причина/. Разпределението по групи е представено в табл.3.

Табл.3 Данни за насочващ лекар, провеждано физикално лечение в предходни периоди и причина за посочение при лекар.

Показател	Тестова група	Рутинна група	Контролна група
Насочен за лечение:	57	54	33
По преценка на ОПЛ – n(%)	16(28.0)	16(29.6)	16(48.5)
ОПЛ по искане на пациента –n(%)	13(22.8)	11(20.4)	1(3.0)
Специалист – n(%)	14(24.6)	21(38.9)	9(27.3)
Специалист по искане на пациента –n(%)	14(24.6)	6(11.1)	7(21.2)
ФРМ повтораемост:	57	54	33
ФТР за 1 път –n(%)	18(31.5)	19(35.2)	10(30.3)
ФТР за КС до 3г. –n(%)	23(40.4)	21(38.9)	7(21.2)
ФТР по друг повод до 3г. –n(%)	16(28.1)	14(25.9)	16(48.5)
Причина за посещение при лекар*:	57	54	33
болка – n(%)	57(100.0)	54(100.0)	33(100.0)
скованост – n(%)	22(38.6)	21(38.9)	11(33.3)
затруднение при ходене и стъпала – n(%)	47(82.5)	42(77.8)	28(84.8)
ограничена активност – n(%)	16(28.1)	42(77.8)	10(30.3)

*– броят(%) е по-голям от общия брой(100%) за групата, защото някои пациенти са давали повече от един отговор

3.2. Характеристика на терапевтичния курс по групи.

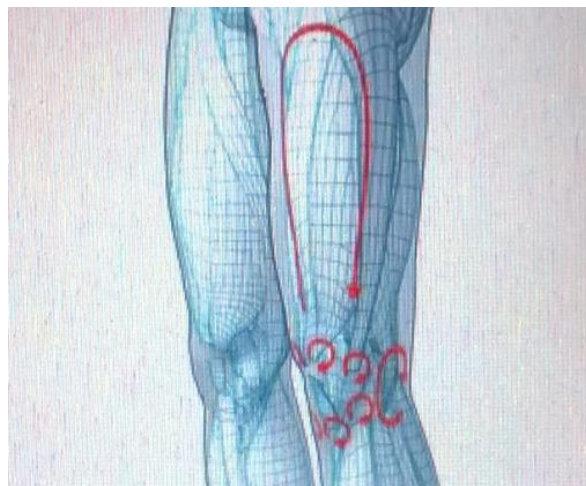
Терапевтичния курс включва 10 бр. процедури с преформиран физикален фактор(ПФФ) и кинезитерапевтичен комплекс, проведен непосредствено след електролечението. Всички пациенти предварително се запознават със спецификата на физикалния фактор, с който ще бъдат третирани, възможните странични ефекти и противопоказания за лечение. Лечението се провежда след информирано съгласие от страна на пациента, като всеки пациент може да се откаже от провеждането на терапия по всяко време на курсовото лечение.

Тестовата група провежда лечение с НЧПЕСП, което се реализира чрез апарат за Deep Oscillation Evident® Physiomed Germany(Фиг.5).



Фиг.5 Дизайн на апарата Deep Oscillation Evident® Physiomed Germany

Прилага се посредством ръчен апликатор(осцилираща глава)–9.5 см. Процедурата включва третиране на КС, околоставните тъкани и зоната на m.Quadriceps femoris (Фиг.6).



Фиг.6 Зони на въздействие с Deep Oscillation

Терапевтични модалности: Променлива честота 100–144 Hz 5 мин., постоянна честота 85 Hz 5мин., променлива честота 14–20 Hz 4 мин., режим на модулации 1:1 (леки вибрации). Комплексното лечение включва и 10 бр. процедури КТ.

Рутинна група – терапевтичния комплекс включва 10бр. процедури с Интерферентни токове на Немес с променлива честота 90-100Hz, последвани от 0-100Hz и 10 бр. КТ, проведени в амбулаторни условия.

Контролна група – провежда десет дневен курс с плацебо- DO. Апликационната методика е аналогична на РГ, при минимален интензитет /апарата се включва, индикаторът за контакт се активира/, но в третираната област липсват вибрации в дълбочина на тъканите. След плацебо процедурата се провежда и КТ.

Кинезитерапевтичен комплекс Провежда се непосредствено след електропроцедурата. Включва: аеробни упражнения, аналитична гимнастика за бедрената мускулатура, с акцент за Vstus medialis et lateralis m.Quadriceps femoris, релаксиращи прийоми за скъсените мускули; упражнения срещу съпротива; упражнения за повишаване обема на движение в КС.

3.3. Включващи и изключващи критерии.

3.3.1. Включващи критерии

1. Възраст над 38г.
2. Рентгенологични данни за ОА на колянната става по Kelgreen – Laurence II и III степен [Lawrence JS. et al. 1966].
3. Болка в коляното през повечето дни на последните месеци;
4. Крепитации при активни движения в КС;
5. Сутрешна скованост продължаваща 30 мин или по- малко минути.

3.3.2. Изключващи критерии

1. Възраст под 38г;
2. Рентгенологични данни за ОА на КС по Kelgreen – Laurence I и IV степен;
3. Данни за ОА придружени с анамнеза за остра травма на КС;
4. Наличие на данни за отразена болка от лумбален гръбнак или ТБС.
5. Активен синовииит;
6. Болни провеждащи в момента лечение с НСПВС и/ или обезболяващи медикаменти, интраставни манипулации с хиалуронова киселина или кортикостероиди до 6 месец от апликацията.
7. Болни провели физиотерапевтични процедури по повод на гонартроза в последните 6 месеца.

3.4. Подход на изследването

1. Проспективен подбор на подходящи пациенти от януари 2012г. до декември 2016г.
2. Събиране на изчерпателни анамнестични и клинични данни за болните, включени в проучването.
3. Събиране на данните от разработения за целите на проучването въпросник.
4. Изчисляване на индивидуалните резултати от WOMAC Index и данните за оценка на болката по Визуално Аналогова Скала /ВАС/.
5. Разчитане на рентгенографиите на колянна става във фас и профилна проекция.

6. Изработване на протокол за работа с физикални фактори
7. Статистическа обработка на събраните данни.

3.5. Дизайн на проучването

Настоящото проучване е проспективно, рандомизирано, плацебо-контролирано, единично сляпо. Провеждащ наблюдението е докторантът по Физикална и рехабилитационна медицина, определящ терапевтичната схема, оценяващ терапевтичните ефекти в съответствие с предварително определените цел и задачи.

3.6. Методи и средства за оценка, използвани в проучването

Извършва се проспективно проучване на медицински документи (амбулаторни листи, епикризи и др. медицинска документация). Проучени са анамнестични данни за пациента: давност на оплакванията, проведено лечение, рискови фактори, професия, прекарани травми в миналото, придружаващи заболявания, причина за посещение при специалист по Физикална медицина.

3.6.1. Клинични методи

Анамнеза, общ соматичен статус и специализиран локален статус:

3.6.2. Функционални методи за кинезиологична оценка на КС

3.6.2.1. Мануално мускулно тестване /ММТ/

Тестови метод за определяне степента на мускулна слабост в резултат на заболявания, увреждания или хипокинезия. Оценка по ММТ позволяват да се изгради адекватна кинезитерапевтична програма при заболявания на ОДА. В проведеното проучване се акцентира на степените на мускулна слабост на за m. Quadriceps femoris. С цел по-добра обективизация и статистическа обработка на резултатите при прилагане на теста за ММТ в случаите при които се използва знак „+“ или „-“ към съответната оценка сме използвали числово изражение за количествена оценка на мускулната слабост, представено в табл.4.

Табл.4 Количествена оценка на степените на мускулна слабост при ММТ

ММТ	2	2+	3-	3	3+	4-	4	4+	5-	5
		2.25	2.75	3	3.25	3.75	4	4.25	4.75	5

3.6.2.2. Тест обем на движение. Основен параметър за определяне двигателната функция, осъществява се чрез гониометрия в ъглови градуси за определяне на обема на движение в ставите. За функционална оценка на КС измерването е в сагиталната равнина, при което се отчита обема на екстензия и флексия в тестваната става: S – 0°-0°-130°

3.6.2.3. Сантиметрия на КС. Кинезиологичен метод за верифициране на антропометрични показатели. Използва се пластичен сантиметър за определяне на развитието на мускулатурата в норма и патология /атрофия на мускулите/, обиколка на стави- норма, патология /оточност/.

3.6.3. Образни методи на изследване:

Рентгенография на КС- Протокол за изследване: Рентгенография на КС в лицева и странична проекции, аксиална проекция на пателата. За оценка е приложена Kellgren-Lawrence Grading Scale в 5 пункта от 0 до 4 степен.

3.6.4. Тестове и въпросници за самооценка на болката и оценка на функционална активност и увреда

3.6.4.1. Оценка на болката по Визуално-аналогова скала за болка (VAS)

Визуално-аналогова скала за болка се използва за измерване на интензитета на болката. Тя е еднодименсионална скала, която широко се използва при различни възрастави популации, включително тези с ревматични заболявания VAS представлява права линия от 0 до 10 см. (0мм до 100мм.), в началото и края, на която има два дескриптора представящи крайни стойности на интензитета на болката (0- без болка и 10 изключително силна болка) на всеки край, 2- слаба болка, 4-умерена болка, 6-силна болка, 8-много силна болка. Пациентите сами определят тяхната интензивност на болката, като поставят знак по линията, която представлява тяхната интензивност на болката.

3.6.4.2. WOMAC Index е болестно-специфичен, тридименсионален, самостоятелно администриран въпросник за оценка на здравния статус при остеоартроза на колянна и/или тазобедрена става. Той е патентован, стандартизиран въпросник, широко използван от здравните специалисти за оценка на състоянието на пациенти с остеоартрит на носещите стави на долните крайници. В настоящето проучване е използвана модификация V.LK 3.1, която включва оценка на болка в 5 пункта, скованост в 2 пункта и функция в ежедневиия живот в 17 пункта. Тежестта на симптомите се оценява по вербална скала на Likert в 5 точки: 0 – липсва, 1 – слаба, 2 – умерена, 3 – силна, 4 – много силна. Стойността на общия WOMAC Index е резултат от сумиране на елементите от трите субскали(максимален сбор 96 точки). По-високи резултати на Womac Score показват по-висока болка, скованост и функционални ограничения и понижено качества на живот.

3.7. Статистически методи

3.7.1. Описателна статистика

Мерки за централна тенденция - средна аритметична, медиана;

Мерки за разсейване – размах, стандартно отклонение, минимална и максимална стойност;

Честотни таблици – представяне на абсолютни и относителни величини; таблици на спрегнатост;

Графично представяне на резултатите – стълбови диаграми, линейна диаграми, кръгови диаграми, диаграми тип „кутия“ (боксплот);

3.7.2. Статистически тестове за проверка на хипотези

Тест на Шапиро-Уилк – сравнява формата на емпиричното честотно разпределение с формата на нормалното разпределение при извадки между 3-50 ;

Тест на Колмогоров-Смирнов – сравнява формата на емпиричното честотно разпределение с формата на нормалното разпределение при извадки между над 50;

T-тест на Стюдънт за две независими извадки –Проверява хипотези за статистическа зависимост на разликата между средни на двете извадки;

Непараметричен тест на Ман-Уитни(Mann-Whitney U test) за две независими извадки – сравнява медианите и се използва, когато има една независима (групираща) променлива с две нива (извадки) и една зависима количествена променлива. Непараметричен аналог на t-теста на Стюдънт за две независими извадки;

Хи-квадрат тест(chi-square test) – този тест се използва за изследване на връзката между две категорийни променливи. Всяка променлива може да има две или повече категории. Показва само дали има или няма зависимост:

Точен тест на Фишер(Fisher Exact test) се използва, когато се изследва връзката между две категорийни променливи при променливи с две категории.

Коефициент V на Крамър (Cramer's V) - измерва силата на връзката при кростабулации, които са по-големи от 2x2, а при кростабулации 2x2 се използва коефициентът на Пирсън(ϕ). Има значение само, когато имаме статистическа зависимост. Интерпретация на стойностите на коефициента Cramer's V и ϕ е следната:

- слаба - 0 до 0.3;
- умерена - 0.31 до 0.5;
- средна - 0.51 до 0.7;
- силна - 0.71 до 0.9;
- много силна – над 0.91.

Тест на Фридман(Friedman test) е непараметричен тест. Използва се при свързани извадки за непрекъснатата величина измерени в 3 и повече точки във времето.

Непараметрична алтернатива на Стюдънт-Немелс-Кейлс(Student-Newman-Keuls (SNK)) – използва се за всички двойки сравнения при открита зависимост при използване на теста на Фридман.

Непараметричен тест на Крускал-Уолис(Kruskal-Wallis) е алтернативен метод на дисперсионния анализ (ANOVA), когато разпределението на количествената променлива не е нормално;

Бърз тест (Post-Hoc test) на Дюн (Dunn) е тест за множествени сравнения, при който се използват средните рангове на всяка една група за изчисление на z-стойност, която се сравнява с критичната стойност за определяне къде разликите между групите са значими.

Тест на Джонхира-Терпста(Jonckheere-Terpstra test) се използва, когато групиращата променлива при Крускал-Уолис е ординална.

При всички използвани анализи за статистически достоверни бяха приети различия при ниво на значимост $p < 0.05$. Данните са обработени с помощта на SPSS версия 24.0. Графиките са получени с Microsoft Excel 2010.

ГЛАВА IV. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

4.1. Клинична оценка на изследваните болни

На всички включени в проучването 144 пациенти преди началото на рехабилитационния курс с естествени и преформирани физикални фактори беше направена клинична и рентгенологична оценка на степените на остеоартроза на засегнатата колянна става.

Всички пациенти бяха с рентгенологично доказана гонартроза II и III степен по Kellgren–Lawrence. С II-ра степен на гонартроза бяха 88(61.1%), а с III-та степен 56(38.9%) от всички пациенти. При 46.5% беше засегната лявата колянна става (КС), а при (53.5%) дясната (КС). В разпределението по групи не се установи статистически значима разлика по отношение степените на гонартроза (табл.5).

Табл.5 Разпределение на степените ОА на КС по групи n(%)

степен на ОА на КС	Рутинна група n(%)	Тестова група n(%)	Контролна група n(%)
2 степен	38(70.4)	30(52.6)	20(60.6)
3 степен	16(29.6)	27(47.4)	13(39.4)
общо	54(100.0)	57(100.0)	33(100.0)

За цялата популация от 144 болни, рандомизирана по групи пациенти беше извършен кинезиологичен анализ на засегнатата колянна става, който включва: сантиметрия на става, тест обем на движение, мануално мускулно тестване с акцент за m. quadriceps femoris представени в табл.6 и оценка за наличие на алиниране на ставата.

Табл.6 Изходни стойности на засегнатата КС при Сантиметрия, ММТ тест за m.quadriceps femoris, обем на флексия в КС

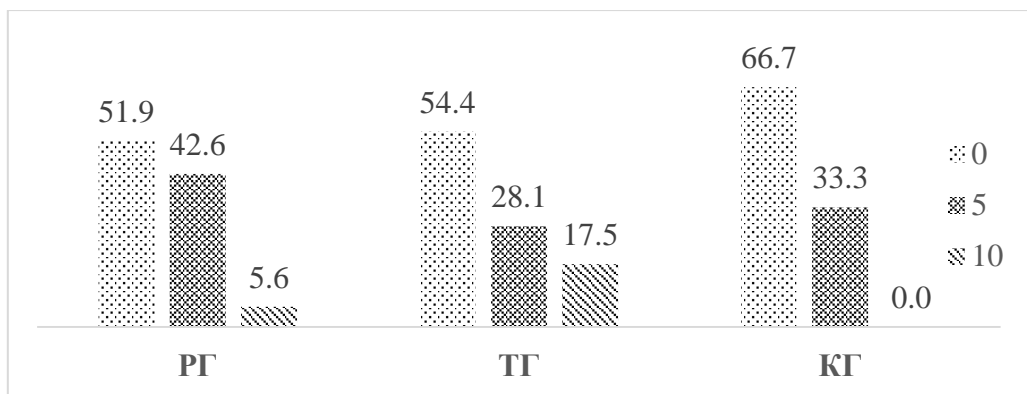
Изходни стойности	Обиколка на КС	ММТ	Обем флексия на КС
Всички пациенти	41.3±3.1(32.0-52.0)	3.0 (2.25-4.0)	109.4±8.1(90.0-125.0)°
Тестова група	40.9±4.0(32.0-52.0)	3.0 (2.25-4.0)	106.4±8.3(90.0-120.0)
Рутинна група	41.6±2.1(37.0-46.0)	2.75 (2.25-4.00)	113.2±6.2(100.0-120.0)
Контролна група	41.3±2.3(36.0-44.5)	3.0 (2.72-4.0)	108.6±8.4(90.0-125.0)

При първоначалния преглед се установи дефицит при екстензия в засегнатата колянна става при 63 болни, до 5° дефицит се установи при 50(34.7%) болни, а до 10° дефицит имаха 13(9.0%)(Табл.7).

Табл.7 Ограничение в обема на екстензия в засегната КС

Дефицит при екстензия в засегната КС	n	%
Липсва ограничение	81	56.3
До 5° дефицит	50	34.7
До 10° дефицит	13	9.0
Общ брой пациенти	144	100.0

В ТГ 45.6% са с дефицит в обема на екстензия, от които 28.1% с дефицит до 5° и 17.5% между 5° и 10°. При РГ 48.2% са с дефицит, от които 42.6% с дефицит до 5° и 5.6% между 5° и 10°. При КГ 33.3% са с дефицит в обема на екстензия до 5° (фиг.7).



Фиг.7 Разпределение на дефицит при екстензията преди терапията в трите групи(%)

С алиниране на засегната колянна става бяха 49 болни. Установи се варусна деформация на лявата КС при 22(15.3%) болни, за дясната КС при 27(18.8%) от всички 144 пациенти.

В ТГ с варусна деформация на лява КС бяха 24.6% за дясна КС 17.5% , в РГ варус за лява КС се установи при 7.4% и 18.5% за дясна КС, в КГ за лява КС 12.1% и 21.2% за дясна КС от пациентите(табл.8).

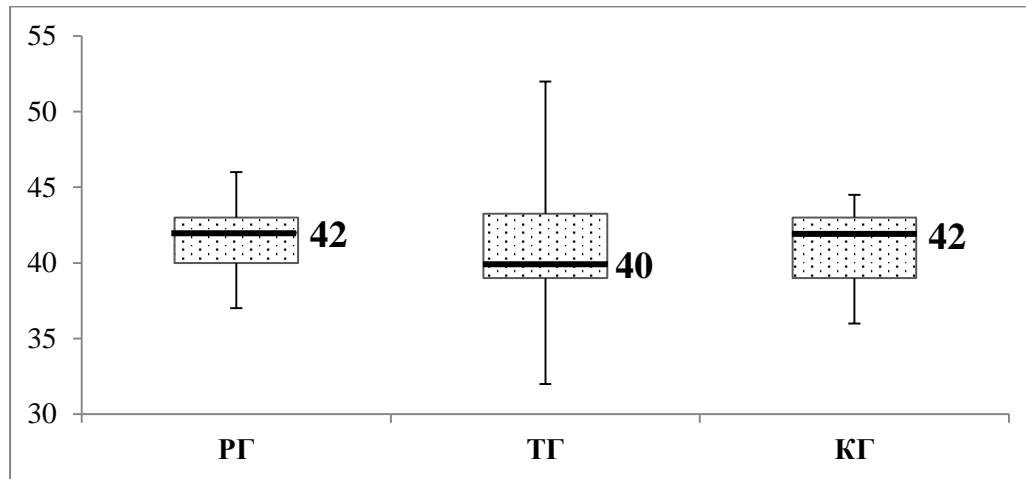
Табл. 8 Алиниране на колянната става, разпределение по групи

група	алиниране	ЛКС		ДКС	
		n	%	n	%
РГ	няма	50	92.6	44	81.5
	варус	4	7.4	10	18.5
	общо	54	100.0	54	100.0
ТГ	няма	43	75.4	47	82.5
	варус	14	24.6	10	17.5
	общо	57	100.0	57	100.0
КГ	няма	29	87.9	26	78.8
	варус	4	12.1	7	21.2
	общо	33	100.0	33	100.0

4.2. Анализ на изходните стойности при кинезиологична оценка на болните

4.2.1. Сантиметрия на колянната става преди лечението

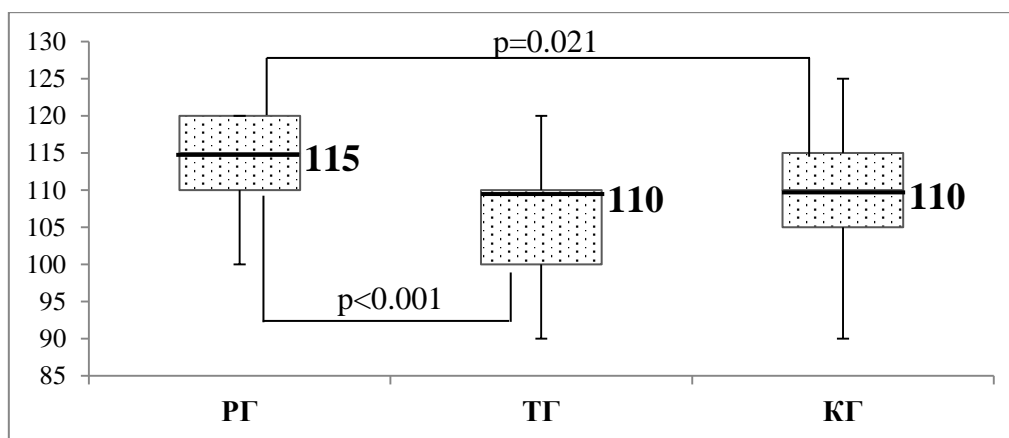
Измерената средна обиколка на засегнатата колянна става (Mean±SD(Me(range))) е представена в Приложение №1. Не се установи статическа разлика при сантиметрия на КС между групите преди терапия ($\chi^2(2)=2.851$; $p=0.240$) фиг.8.



Фиг.8 Боксплот диаграма: Обиколка в см. на КС на ниво ставна междина преди началото на терапията по групи (Me(range)).

4.2.2. Обем на флексия в колянната става преди лечението

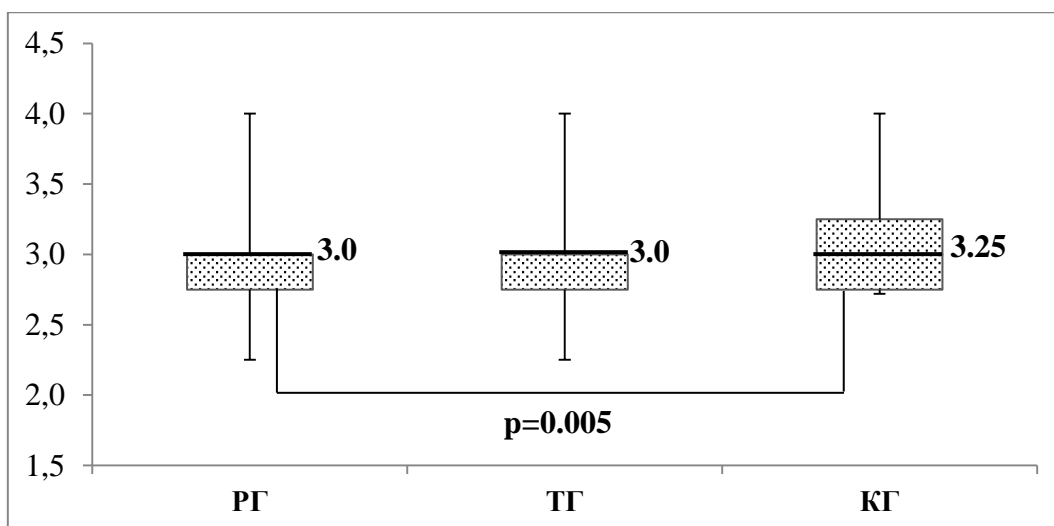
Флексията (Mean±SD(Me(range))) е представена в Приложение №1. Наблюдава се статистическа разлика между групите в изходното състояние ($\chi^2(2)=19.054$; $p<0.001$), между ТГ и РГ ($p<0.001$) и между КГ и РГ ($p=0.021$). Не се установява статистическа разлика между тестова и контролна групи ($p=0.979$) (Фиг.9).



Фиг.9 Боксплот диаграма: Обем на флексия в КС за трите групи преди началото на рехабилитационния курс (Me(range))

4.2.3. Тест Мануално мускулно тестване (ММТ) преди лечението

Степента на мускулна слабост за *m. quadriceps femoris* при пациентите в трите групи (Me(range)) е представена в Приложение №1. Установи се статическа разлика в изходните стойности на ММТ($\chi^2(2)=10.079$; $p=0.006$). Тази разлика е значима между рутинна и контролна групи ($p=0.005$). Не се установи статистически значима разлика между рутинна и тестова групи ($p=0.397$), както и между тестова и контролна групи ($p=0.173$), (Фиг.10).



Фиг.10 Боксплот диаграма: ММТ *m.quadriceps femoris* преди започване на терапията в трите групи

4.3. Анализ на изходните стойности на болката

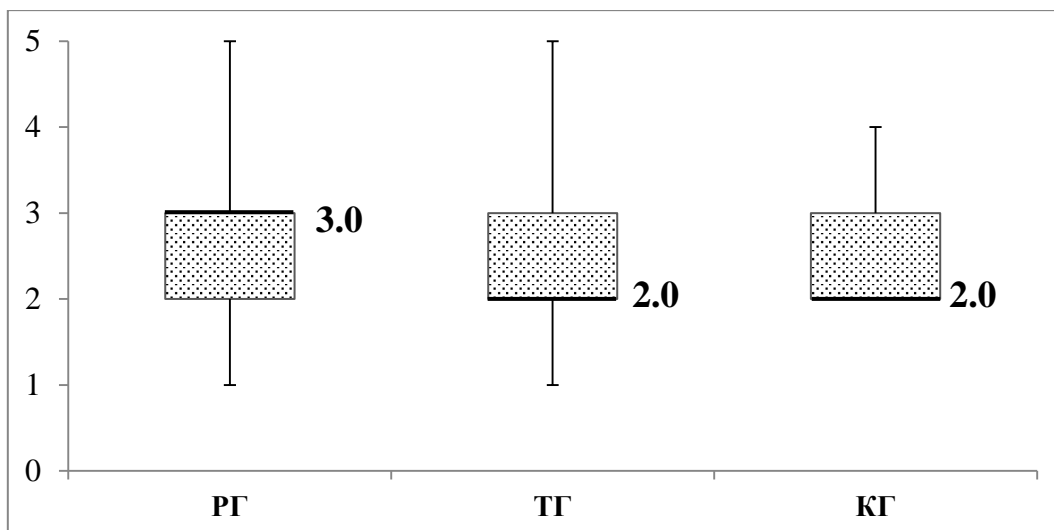
Болката в засегнатата от остеоартроза КС (Mean \pm SD(Me(range))) беше оценена преди началото на терапията за всяка от третираните групи по отношение на болка в покой, при ходене по равно, слизане и качване по стълби, представена в табл.9.

Табл.9 Изходни стойности на болка преди началото на терапията, рзпределена по групи.

	Рутинна група			Тестова група			Контролна група		
	Mean \pm SD	Median	Размах	Mean \pm SD	Median	Размах	Mean \pm SD	Median	Размах
покой	2.70 \pm 0.84	3.00	1-5	2.72 \pm 0.90	2.00	1-5	2.52 \pm 0.71	2.00	2-4
ходене	4.02 \pm 0.92	4.00	2-7	4.19 \pm 1.01	4.00	2-8	3.85 \pm 0.76	4.00	2-5
слизане	6.63 \pm 1.05	7.00	4-8	7.05 \pm 1.04	7.00	4-9	6.76 \pm 0.90	7.00	5-8
качване	5.57 \pm 1.08	5.00	4-8	5.68 \pm 1.07	6.00	4-8	5.36 \pm 1.06	5.00	4-8

4.3.1. Болка при покой.

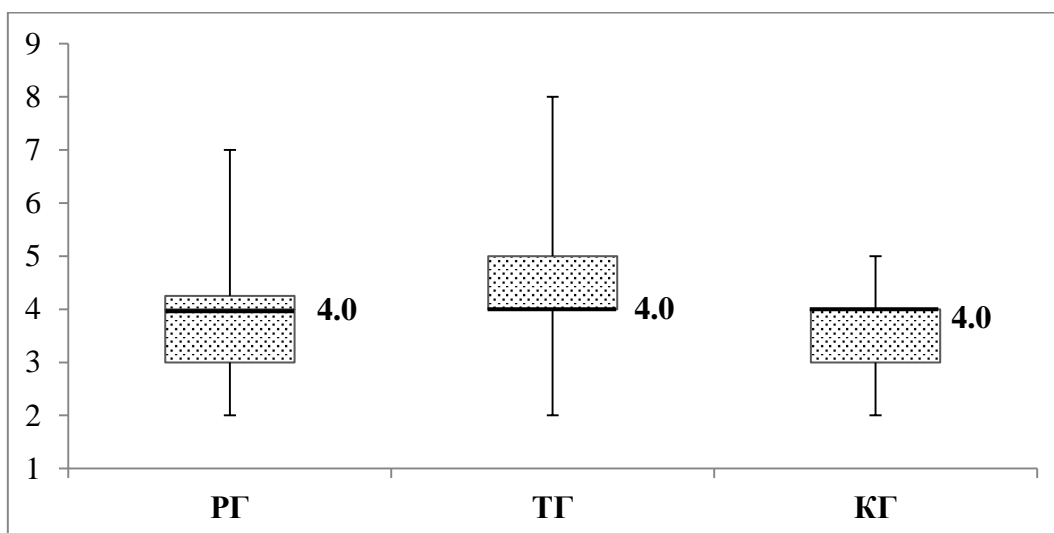
От направените статистически анализи не се установи статистически значима разлика между групите при болката в покой по VAS – $\chi^2(2)=1.302$; $p=0.522$ (фиг.11).



Фиг.11 Боксплот диаграма: Разпределение по групи на болка в покой по преди терапия, Me(range).

4.3.2. Болка при ходене по равно

Не се установи статистическа значима разлика между тестова, рутинна и контролна група по отношение на изходните стойности на болката при ходене по равно, преди започване на терапията $\chi^2(2)=2.821$; $p=0.244$, (Фиг.12). Изходните стойности на установената болка по VAS при ходене по равно (Mean \pm SD(Me(range))) са представени в табл.9.

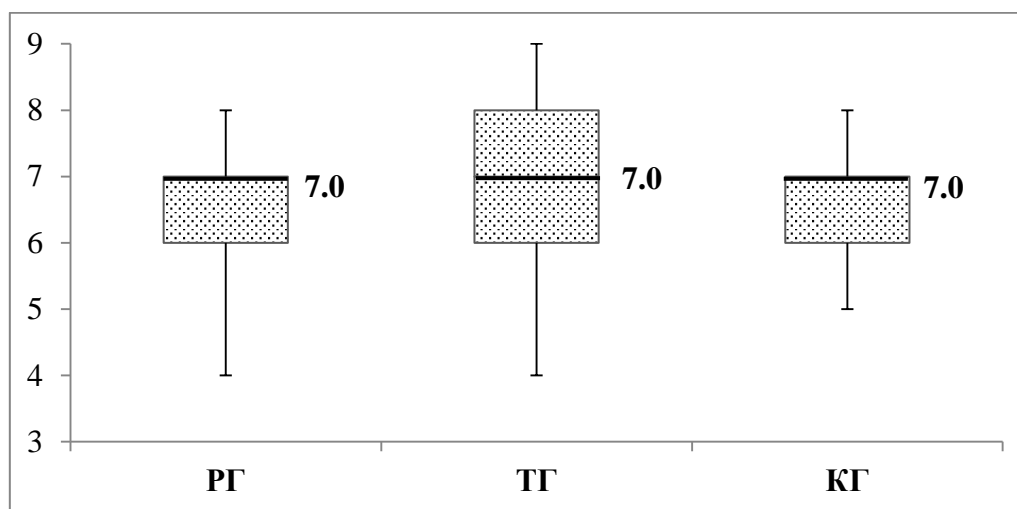


Фиг.12 Боксплот диаграма разпределение по групи на болка при ходене преди терапия, Me(range).

4.3.3. Болка при слизане по стълби.

Изходните стойности на установената болка по VAS при слизане по стълби (Mean \pm SD(Me(range))) е представена в табл.9.

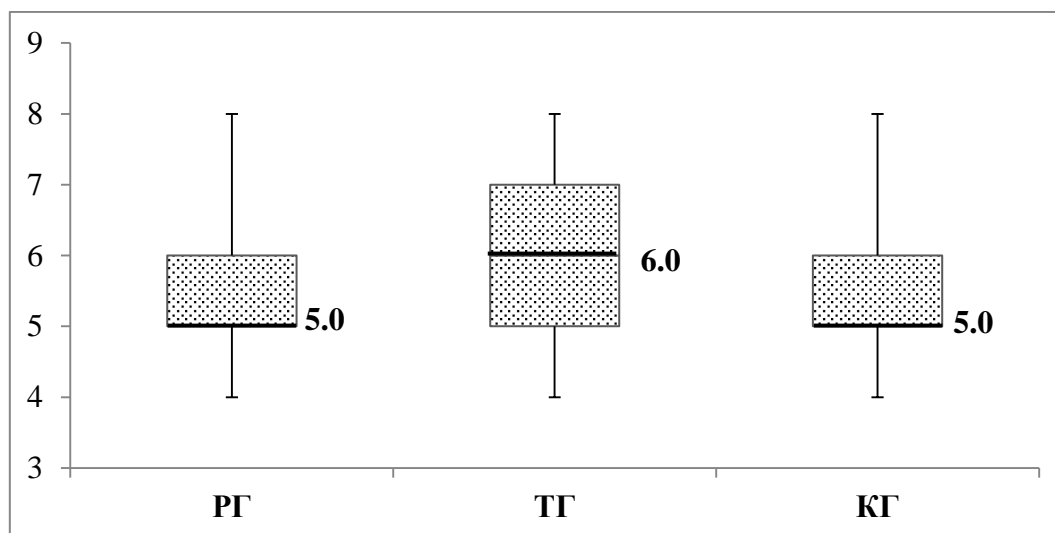
Не се установи статистическа значима разлика между групите по отношение на изходните стойности на болката при слизване по стълби, преди началото на терапията $\chi^2(2)=5.770$; $p=0.056$, (фиг.13).



Фиг.13 Боксплот диаграма на разпределение по групи на болка при слизване по стълби преди терапия, Me(range).

4.3.4. Болка при качване по стълби

Установената болка по VAS при качване по стълби (Mean \pm SD(Me(range))) преди терапия е представена в табл.10. Не се открива статистическа разлика, групите не се различават по отношение на изходните стойности на този показател – $\chi^2(2)=2.198$; $p=0.333$, (Фиг. 14).



Фиг.14 Боксплот диаграма: Разпределение по групи на болката по VAS при качване по стълби преди терапия, Me(range).

4.4. Анализ на изходните стойности на WOMAC Index.

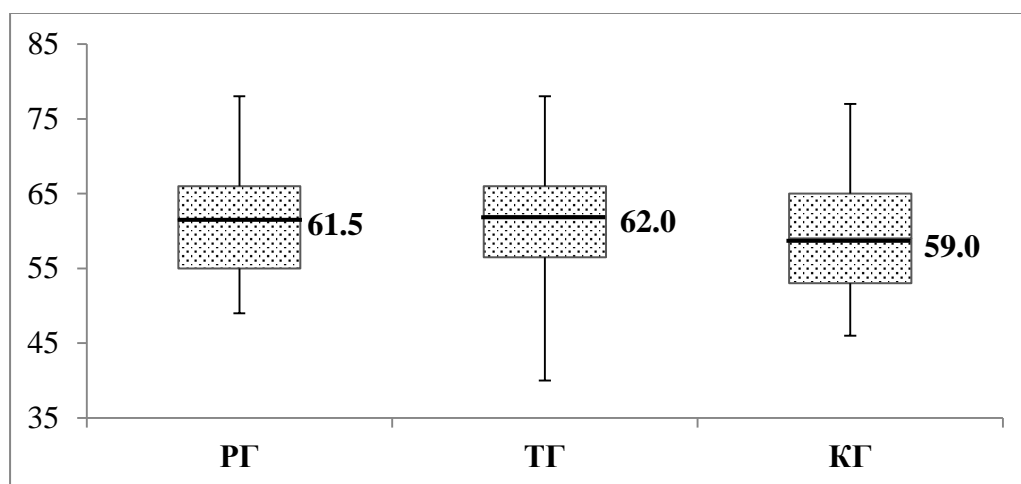
WOMAC Index беше оценен преди началото на рехабилитационния курс (Me(range)) в трите групи, като обща стойност и в трите субскали за болка, скованост и функция. Данните са представени в Табл.11.

Табл.10 Изходни стойности на WOMAC Index (Me(range)) преди началото на терапията, рзпределен по групи.

	Рутинна група		Тестова група		Контролна група	
WOMAC	Median	Размах	Median	Размах	Median	Размах
Общ	61.5	49-78	62.0	40-78	59.0	46-77
Болка	13	10-17	13.0	7-16	13	7-15
Скованост	4.0	2-6	5.0	2-7	5.0	3-7
Функция	44.0	34-58	45.0	36-56	42.0	34-56

4.4.1. Общ WOMAC Index преди терапия.

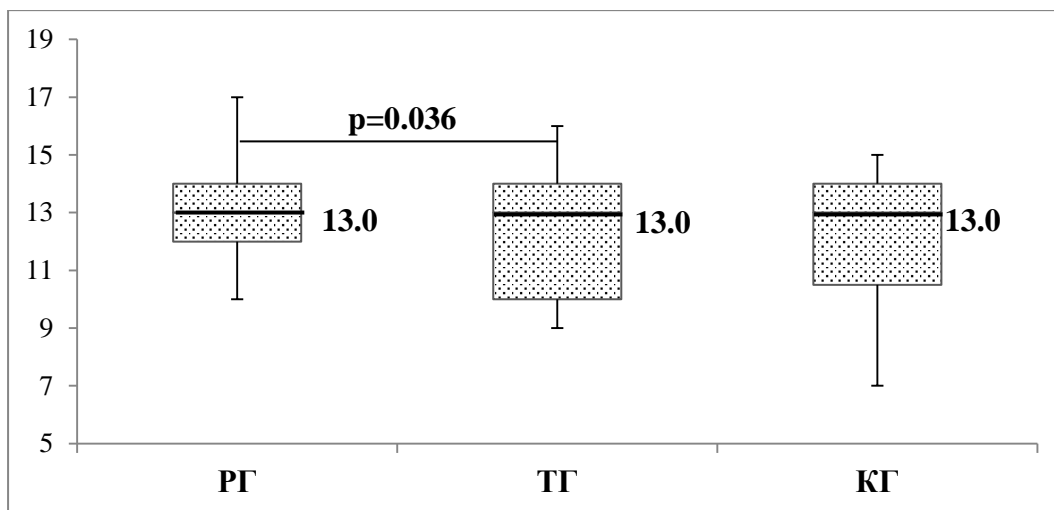
Установените изходни стойности на общ WOMAC Index (Me(range)) преди началото на рехабилитационния курс са представени в табл.10. След направените статистически анализи не се наблюдава значима разлика между групите ($\chi^2(2)=2.947$; $p=0.229$), (фиг.15).



Фиг.15 Боксплот диаграма разпределение по групи на общ WOMAC Index преди терапия, Me(range).

4.4.2. WOMAC Index субскала Болка при постъпване.

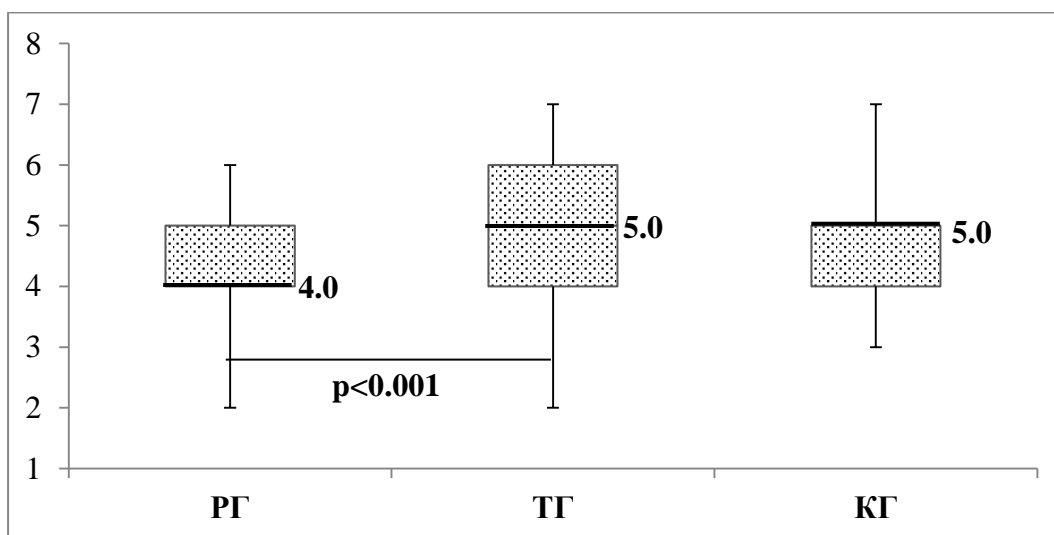
WOMAC Index субскала Болка (Me(range)) за тестовата група в началото на терапията е 13.0(7.0-16.0), за рутинната група е 13.0(10.0-17.0) и контролна групата 13.0(7.0-15.0),(табл.11). Преди началото на терапията се наблюдава статистическа разлика между групите в субскала болка на WOMAC Index Болка – $\chi^2(2)=6.892$; $p=0.032$. Разлика се открива само между тестова и рутинна групи ($p=0.036$) (Фиг.16).



Фиг.16 Боксплот диаграма Разпределение по групи на субскала Болка WOMAC Index преди терапия, Me(range).

4.4.3. WOMAC Index субскала Скованост при постъпване.

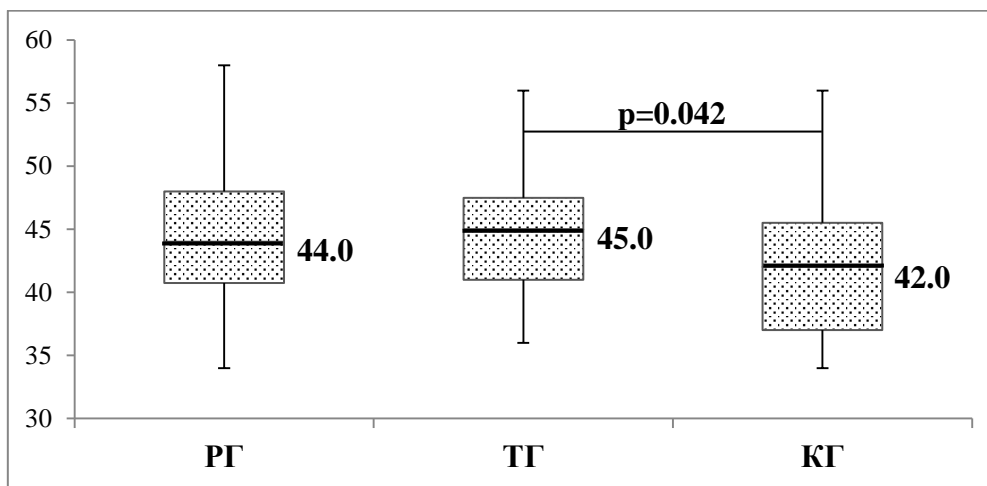
Преди началото на терапевтичния курс се установява статистическа зависимост между групите и WOMAC субскала скованост – $\chi^2(2)=18.377$; $p<0.001$. Статистически значима разлика се открива само между пациентите от рутинната и тестова групи($p<0.001$). За ТГ в началото на терапията стойноста на индекса(Me(range)) е 5.0(2.0-7.0), при РГ 4.0(2.0-6.0) и КГ 5.0(3.0-7.0), (Фиг.17).



Фиг.17 Боксплот диаграма: Разпределение по групи на субскала Скованост WOMAC Index преди терапия, Me(range).

4.4.3. WOMAC Index субскала Функция при постъпване.

В началото на терапевтичния курс стойността на WOMAC Index субскала Функция(Me(range)) при тестовата група е 45.0(36.0-56.0), за рутинната е 44.0(34.0-58.0) и контролна група 42.0(34.0-56.0), (табл.11). Установява се статистическа зависимост между групите и WOMAC Index субскала Функция– $\chi^2(2)=6.361$; $p=0.042$. Статистическа разлика в изходните стойности се открива само между ТГ и КГ– $p=0.042$ (Фиг.18).



Фиг.18 Боксплот диаграма: Разпределение по групи на субскала Функция WOMAC Index преди терапия, Me(range).

От направените статистически анализи се установява, че липсват статистически значими разлики при разпределението по пол и възраст и рентгенологична степен на гонартроза в групите и по отношение на изходните данни от сантиметрия на КС, Болка в покой, при ходене по равни, слизане и качване по стълби и общ WOMAC Index.

Наблюдава се статическа разлика между групите в измерените стойности на флексията преди началото на терапията($\chi^2(2)=19.054$; $p<0.001$). Разлика се установява между ТГ и РГ ($p<0.001$) и КГ и РГ ($p=0.021$) Не се установява статистическа разлика между тестова и контролна групи($p=0.979$).

По отношение на степените на мускулна слабост в началото на терапевтичния курс след ММТ m. quadriceps femoris се установи разлика в изходните стойности на- ($\chi^2(2)=10.079$; $p=0.006$) при РГ и КГ ($p=0.005$).

Преди началото на терапията се наблюдава статистическа зависимост между групите в субскала болка на WOMAC Index болка– $\chi^2(2)=6.892$; $p=0.032$. Статистическа разлика се открива само между ТГ и РГ($p=0.036$). При Субскала скованост

статистически значима разлика се установява само между ТГ и РГ ($p < 0.001$), а при субскала функция- ТГ и КГ ($p = 0.042$).

4.5. Сравнителен анализ на терапевтичните резултати.

Резултатите бяха проследени в четири времеви пункта за трите групи. Провежда се междугрупово сравнение на терапевтичните ефекти от прилагането на преформирани физикални фактори (НЧПЕСП по метода на Deep Oscillation, ИФТ и Плацебо-DO) и подлежаща кинезитерапия (приложена и при трите групи). Оценена е релевантната стойност на преформирания физикален фактор на фона на проведената КТ

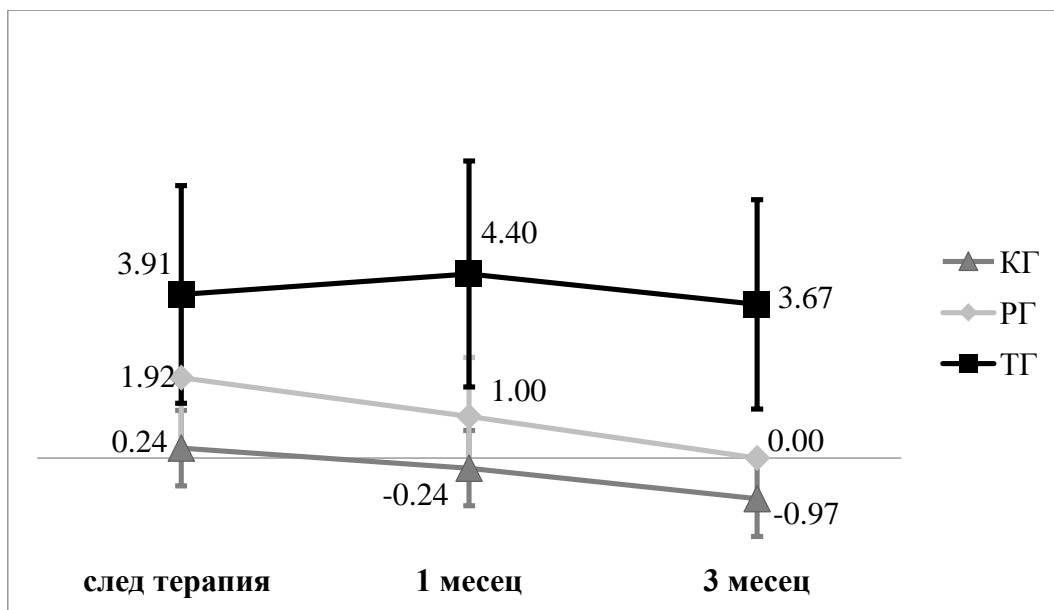
4.5.1. Сравнителен анализ при Сантиметрия на КС по групи. Проследена е в началото на терапевтичния курс, непосредствено след терапия на 1 и 3 месец за трите групи. Средната сантиметрия на КС (Mean \pm SD(Me(range))), преди началото на рехабилитационния курс при пациентите от тестовата група е 40.9 \pm 4.0(40.0(32.0-52.0))см., за рутинната група 41.6 \pm 2.1(42.0(37.0-46.0))см. и контролна група е 41.3 \pm 2.3(42.0(36.0-44.5))см, (Табл.11).

Табл.11 Сантиметрия на КС(Mean \pm SD(Me(range))) за четирите времеви пункта по групи

Период	Общо	Рутинна група	Тестова група	Контролна група
Преди терапия	41.3 \pm 3.1 (32.0-52.0)	41.6 \pm 2.1 (37.0-46.0)	40.9 \pm 4.0 (32.0-52.0)	41.3 \pm 2.3 (36.0-44.5)
След терапия	40.3 \pm 3.3 (24.5-50.0)	40.9 \pm 3.1 (24.5-45.5)	39.3 \pm 3.7 (30.5-50.0)	41.2 \pm 2.2 (36.0-44.0)
1 месец	40.4 \pm 3.0 (30.0-49.0)	41.2 \pm 2.0 (37.0-45.0)	39.1 \pm 3.7 (30.0-49.0)	41.4 \pm 2.2 (36.0-44.0)
3 месец	40.7 \pm 3.0 (30.0-49.0)	41.6 \pm 2.0 (37.0-45.5)	39.4 \pm 3.7 (30.0-49.0)	41.7 \pm 2.2 (36.0-45.0)

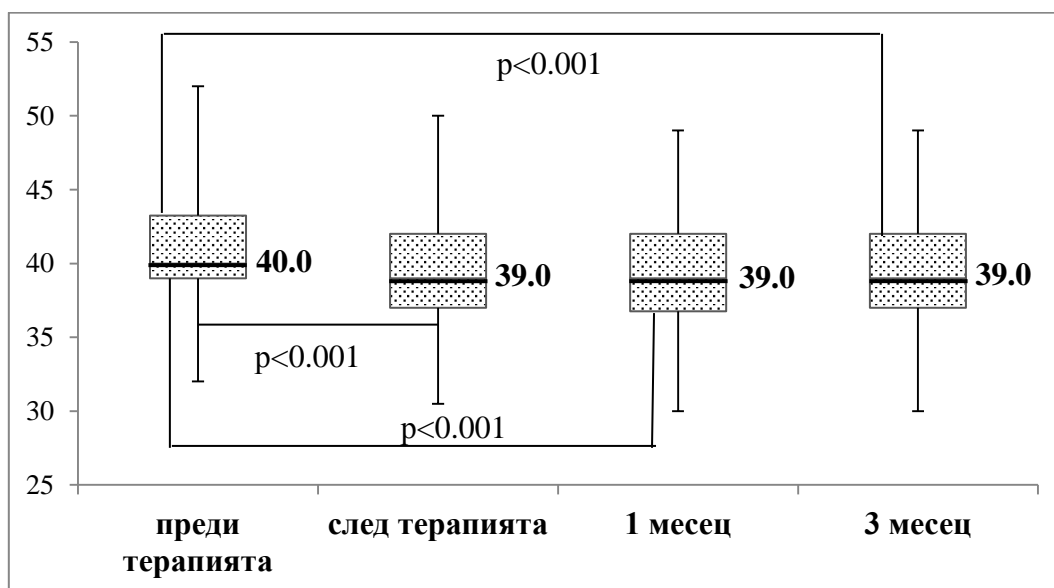
При пациентите от тестовата група се наблюдава се статистическа разлика между измерената сантиметрия през четирите периода $\chi^2(3) = 122.016; p < 0.001$, изразяваща се в подобрение на получените резултати, непосредствено след терапия на 1 и 3 месец спрямо изходните стойности.

Редукцията при сантиметрията на КС измерена в проценти след терапия е 3.91%, в края на 1 месец с 4.40% на 3 месец тенденцията за намаляване на стойностите се задържа и е 3.67% спрямо изходните стойности (Фиг.19).



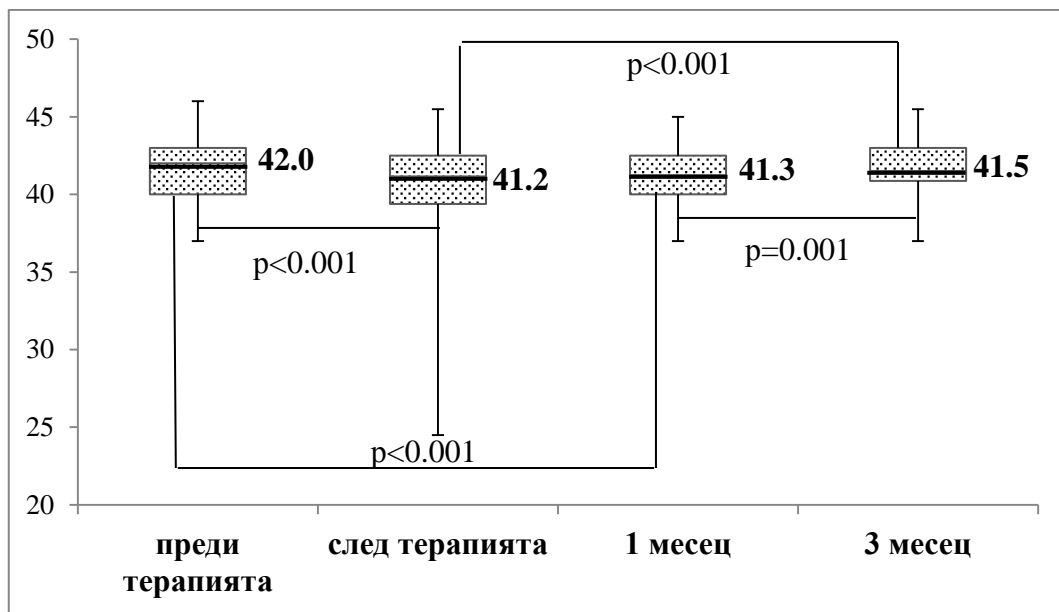
Фиг.19 Динамика на редуцията при сантиметрия на КС по групи спрямо изходните стойности в %.

За тестовата група (n=57), провеждаща лечение с НЧПЕСП и КТ се установява статистически значима разлика в стойностите на сантиметрия преди терапията, спрямо след терапията ($p < 0.001$), на 1 месец ($p < 0.001$) и на 3 месец ($p < 0.001$). Не се наблюдава статистическа разлика в сантиметрия след терапията и 1 месец ($p = 1.000$), както и след терапията и на 3 месец ($p = 1.000$) и между 1 месец и 3 месец ($p = 0.162$). Постига се продължителен терапевтичен ефект до 12 седмици след проведената рехабилитация (фиг.20).



Фиг.20 Боксплот диаграма: Сантиметрия (Me(range)) на КС в тестовата група в четирите времеви пункта.

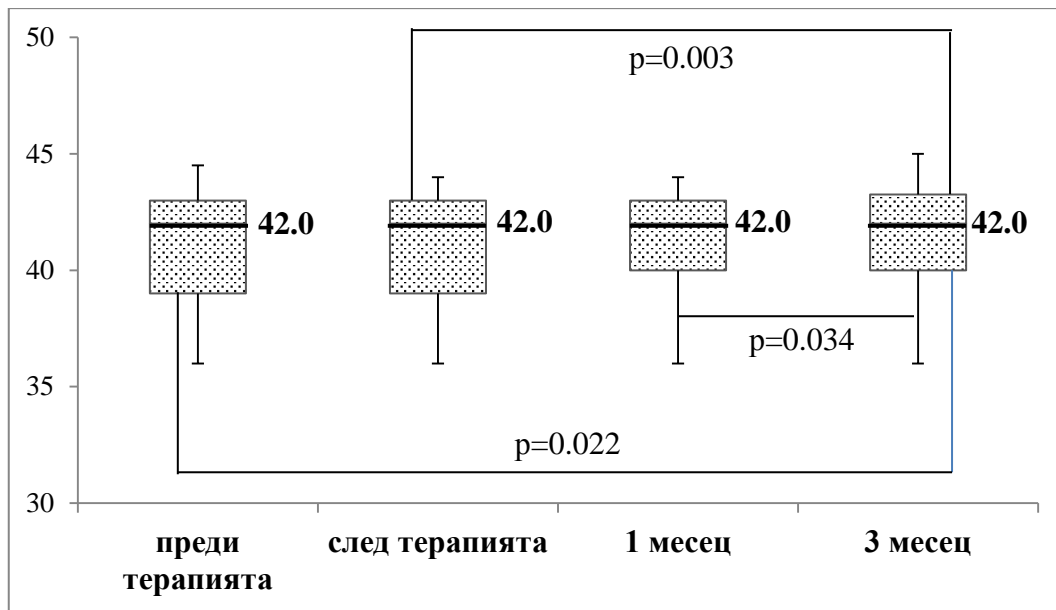
В рутинната група провеждаща лечение с ИФТ и КТ(n=54) се наблюдава статистическа зависимост между измерената сантиметрия в четирите времеви пункта– $\chi^2(3)=56.180$; $p<0.001$. След приключване на терапията се установява намаляване на обиколката на КС с 1.92% (фиг. 19), спрямо изходните стойности (Приложение №1). В края на 1 месец редукцията е 1.00% спрямо изходните стойности. На 3 месец от лечението стойностите на средната обиколка на КС се повишават до тези в изходното ниво. Най- добър терапевтичен ефект се наблюдава непосредствено след приключване на лечението.



Фиг.21 Боксплот диаграма: Сантиметрия(Ме(range)) на КС за рутинната група в четирите времеви пункта.

От направените анализи се установи статистическа разлика в стойностите на сантиметрията в РГ преди и след терапия($p<0.001$), на 1 месец($p<0.001$) и 3 месец($p<0.001$), както и между 1 месец и 3 месец($p=0.001$). Не се открива статистическа разлика след терапията и на 1 месец($p=1.000$), както преди терапията и на 3 месец ($p=1.000$), (фиг.21).

За контролна група(n=33) се наблюдава статистическа зависимост при сантиметрия в 4-те периода– $\chi^2(3)=32.633$; $p<0.001$. След приключване на терапията се установява намаляване на обиколката на КС с 0.24% (фиг.19), спрямо изходните стойности. Редукцията е по-малка в сравнение с рутинната и тестовата група. В края на 1 месец се установява повишаване на обиколката на КС с 0.24% спрямо изходните стойности. На 3 месец обиколката на КС се повишава с 0.97% (Приложение№ 1).



Фиг.22 Боксплот диаграма: Сантиметрия(Me(range)) на КС в контролна група в четирите времеви пункта.

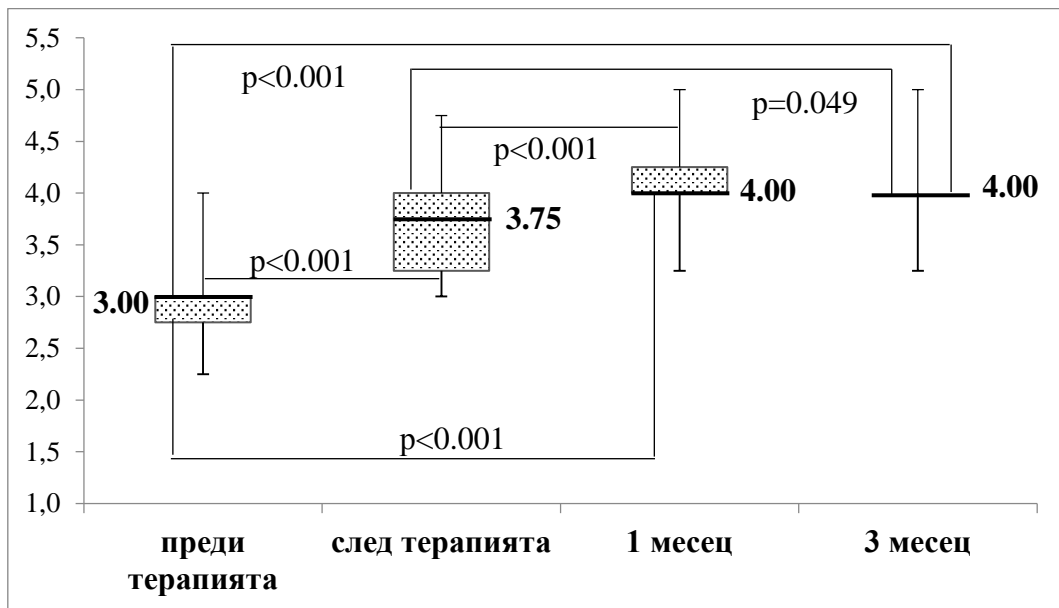
За КГ се установява статистическа разлика в сантиметрията на 3 месец спрямо изходната($p=0.022$), след терапия и на 3 месец($p=0.003$), както и между 1 и 3 месец($p=0.034$). Не се наблюдава разлика в сантиметрията преди и след терапията($p=1.000$) и на 1 месец($p=1.000$), както и след терапията и 1-ви месец($p=1.000$), (фиг. 22).

От направените статистически анализи се установява, че след комплексна рехабилитация в трите групи с най- дългосрочен ефект по отношение на редуция на обиколката на КС измерена чрез сантиметрия, е терапията проведената в тестовата група, при която се установява статистически значимо намаляване на показателя в трите времеви пункта спрямо изходните стойности. В рутинната група ефектът се задържа до 1 месец след лечението. За контролна група в края на 1 и 3 месец се установява влошаване на резултатите.

4.5.2. Сравнителен анализ на данните при ММТ *m.quadriceps femoris* по групи. В началото на терапевтичния курс беше определена степента на мускулна слабост на *m.quadriceps femoris* Me(range) за пациентите в трите групи представена в Приложение №1. Регистрираните изходни стойности на ММТ *m.quadriceps femoris* са: ТГ-3.00(2.25-4.00), РГ-2.75(2.25-4.00) и КГ- 3.00(2.72-4.00).

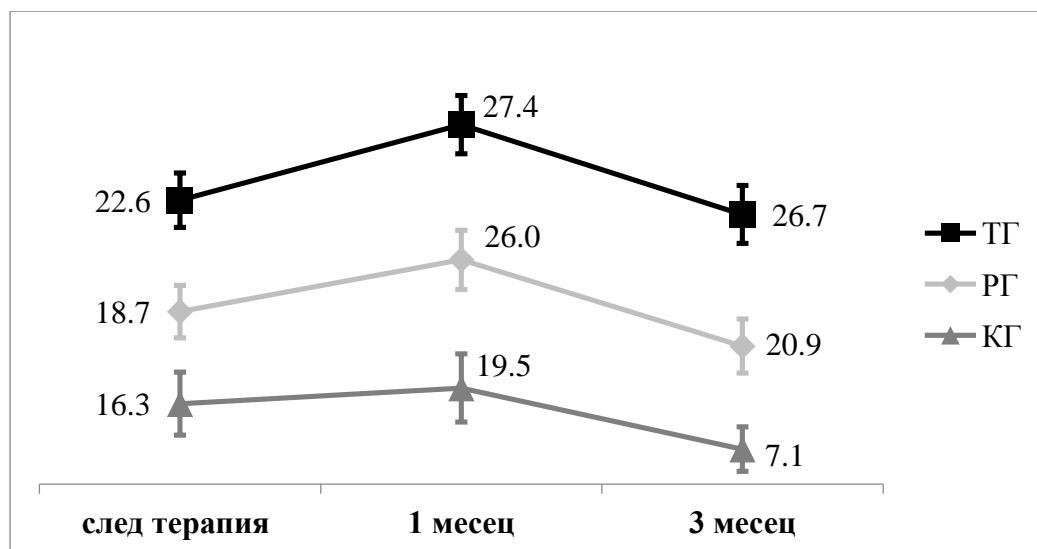
След провеждане на терапевтичния курс в тестовата група се установява статистическа разлика в стойностите на ММТ между четирите проследени периода($\chi^2(3)=134.519;p<0.001$). Мускулната слабост намалява значимо непосредствено

след приключване на ФТР, 1-ви месец($p<0.001$) и на 3 месец($p<0.001$) спрямо началото на терапията. Ефекта от лечението се задържа между 1 и 3 месец($p=0.822$), (Фиг.23).



Фиг.23 Боксплот диаграма: Динамика в стойностите на Тест ММТ m.quadriceps femoris са (Me(range)) в Тестовата група в четирите времеви пункта.

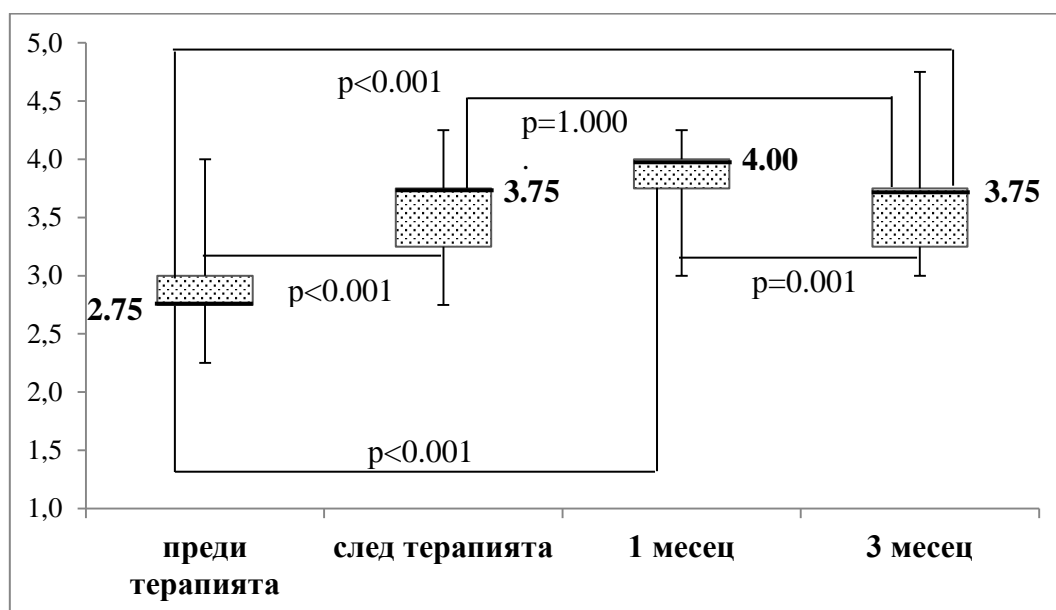
Редукцията на мускулната слабост за тестовата група непосредствено след терапия е с 22.6% спрямо изходните стойности, на 1 месец с 27.4% и 3 месец с 26.7%.



Фиг.24 Динамика на редукцията на мускулна слабост при тест по ММТ m. quadriceps femoris в трите групи спрямо изходните стойности(%)

За рутинната група се установява статистическа зависимост между четирите времеви пункта ($\chi^2(3)=126.577;p<0.001$). Наблюдава се значимо подобрение спрямо изходните стойности след терапия($p<0.001$), на 1 месец($p<0.001$) и 3 месец($p<0.001$),

както и на 1 месец спрямо след терапията($p<0.001$). Не се установява статистическа разлика между стойностите на ММТ след терапията и 3 месец($p=1.000$), (фиг.25).



Фиг.24 Боксплот диаграма: Динамика в стойностите при тест по ММТ m.quadriceps femoris(Me(range)) за рутинната група в четирите времеви пункта.

Намаляването на мускулната слабост след терапия в рутинната група е с 18.7% спрямо изходните стойности, на 1 месец с 26.0% и 3 месец с 20.9%, (фиг.24).

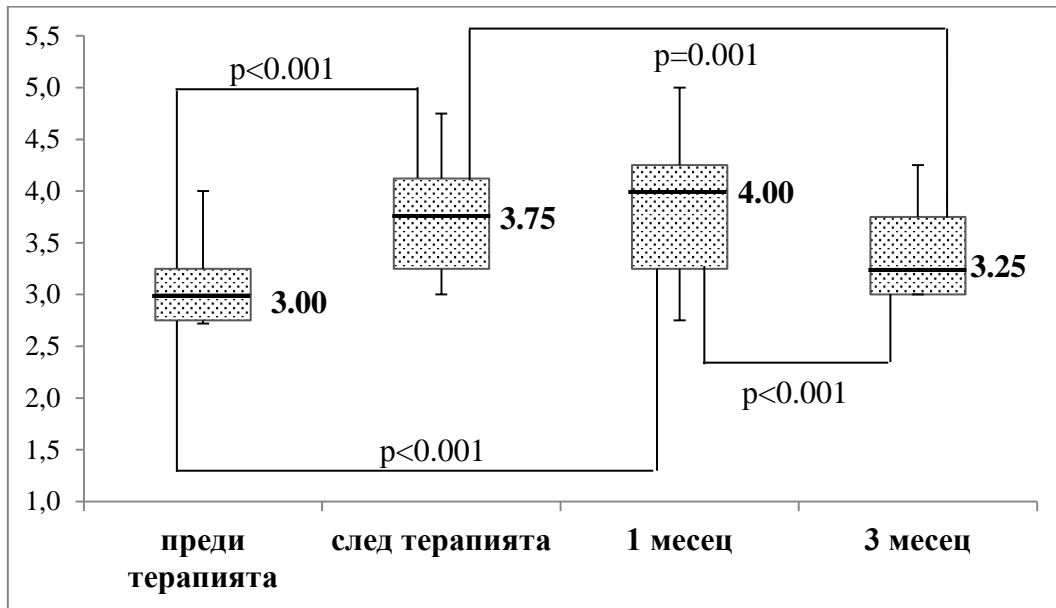
Установените от нас стойности след тест ММТ m.quadriceps femoris (Me(range)) показват тенденция за редуция на степените на мускулна слабост на показателя при пациентите от рутинната група (табл.12).

Табл.12 Стойности на тест ММТ за трите групи в четирите времеви пункта.

ММТ	РГ Me (Range)	ТГ Me (Range)	КГ Me (Range)
Преди терапия	2.75 (2.25-4.00)	3.00 (2.25-4.0)	3.00 (2.72-4.0)
След терапия	3.75 (2.75-4.25)	3.75 (3.00-4.75)	3.75 (3.00-4.75)
1 месец	4.00 (3.00-4.25)	4.00 (3.25-5.00)	4.00 (2.75-5.00)
3 месец	3.75 (3.00-4.75)	4.00 (3.25-5.00)	3.25 (3.00-4.25)

В контролната група се установява статистическа зависимост на ММТ между четирите периода($\chi^2(3)=73.290$; $p<0.001$). Наблюдава се понижаване на мускулната слабост спрямо изходните данни в два момента (след приключване на терапевтичния курс 3.75(3.00-4.75),($p<0.001$) и 1 месец 4.00(2.75-5.00) от терапията($p<0.001$). На 3 месец от лечението не се установява статистическа разлика($p=0.192$) и стойностите на ММТ се връщат до тези преди терапия (Приложение №1). Ефектът на терапията се задържа до 1 месец спрямо след приключване на лечението($p=1.000$). На 3-ти месец се

установява повишаване на мускулната слабост спрямо след приключване на лечението, както и спрямо 1 месец($p<0.001$), (фиг.26).



Фиг.26 Боксплот диаграма: Динамика в стойностите на Тест по ММТ m.quadriceps femoris(Me(range)) за контролна група в четирите времеви пункта.

От направените статистически анализи се установява, че с най-дългосрочен ефект по отношение на намаляване на мускулната слабост е лечението проведено в ТГ. За РГ се установява липса на промяна на 3 месец спрямо след приключване на терапия и влошаване на мускулната слабост на 3 месец спрямо 1 месец. При КГ се установява намаляване мускулната слабост до края на 1 месец спрямо изходните стойности.

Установява се тенденция за по-добро повлияване на степените на мускулна слабост в групите /тестова и рутинна/, в които пациентите реално получават комплексно физиотерапевтично лечение: електропроцедура и КТ.

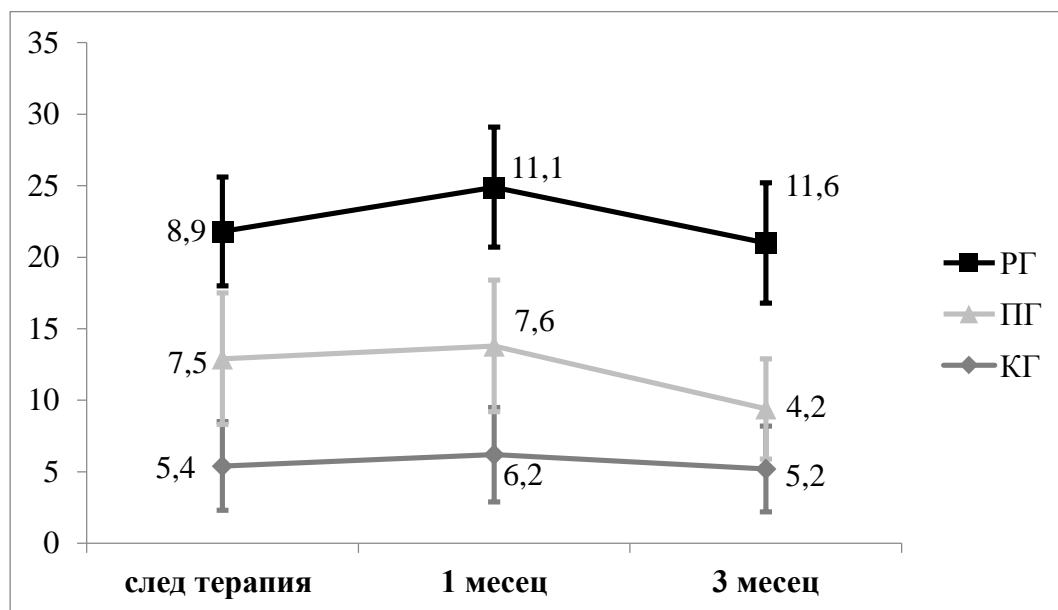
4.5.3. Сравнителен анализ за измерения обем на Флексия в КС по групи

Проследена е в началото на терапевтичния курс, непосредствено след приключване на лечението на 1 и 3 месец, представена в Приложение №1. Средната стойност на обема на флексия(Mean±SD(Me(range))) преди началото на рехабилитационния курс в тестовата група е $106.4\pm 8.3(110^\circ(90.0-120.0)^\circ)$, за рутинната група е $113.2\pm 6.2(115^\circ(100.0-120.0)^\circ)$ и за контролната група е $108.6\pm 8.4(110^\circ(90.0-125.0)^\circ)$, измерена в ъглови градуси при гониометрия (Табл.13).

Табл.13 Обем на флексия в КС за трите групи в четирите времеви пункта

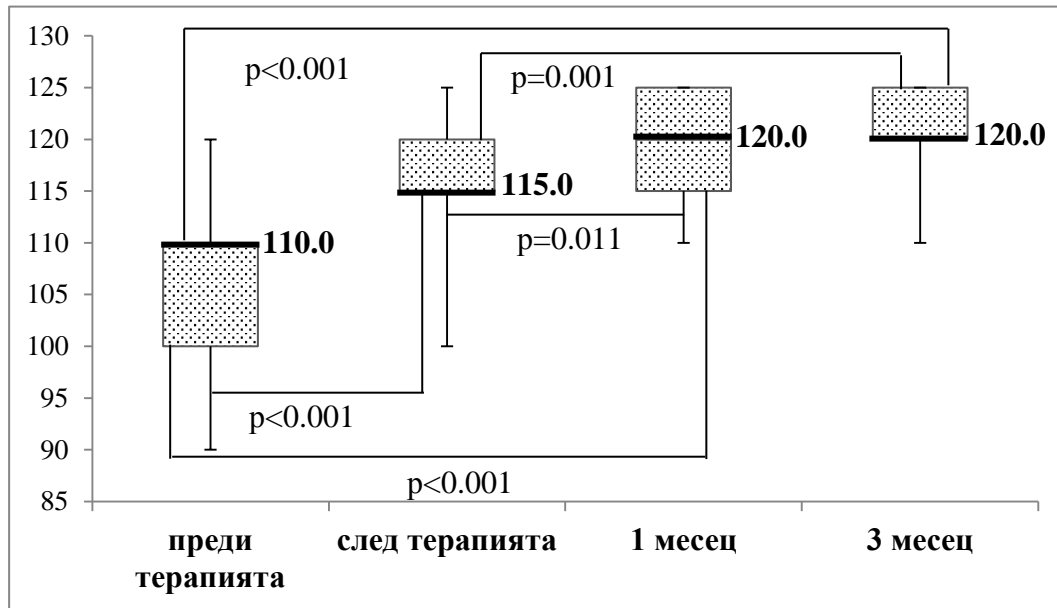
Период	Общо	Рутинна група	Тестова група	Контролна група
Преди терапия	109.4±8.1 (90.0-125.0)°	113.2±6.2 (100.0-120.0)	106.4±8.3 (90.0-120.0)	108.6±8.4 (90.0-125.0)
След терапия	118.0±6.4 (90.0-125.0)°	119.6±5.5 (105.0-125.0)	116.8±6.3 (100.0-125.0)	117.4±7.3 (100.0-130.0)
1 месец	119.5±5.2 (105.0-125.0)°	120.7±4.6 (110.0-125.0)	119.7±4.7 (110.0-125.0)	117.4±6.3 (105.0-125.0)
3 месец	118.4±5.6 (100.0-125.0)°	119.4±5.2 (105.0-125.0)	120.3±3.9 (110.0-125.0)	113.3±5.6 (100.0-120.0)

При пациентите от тестовата група (n=57) се наблюдава статистическа разлика в стойностите на флексията през 4-те периода ($\chi^2(3)=149.953$; $p<0.001$). След проведената терапия обема на флексия се повишава с 8.9%, в края на 1 месец с 11.1%, ефекта се задържа и на 3 месец, като подобрението е с 11.6% спрямо изходните стойности (Фиг.27).



Фиг.27 Динамика на промяната в обема на флексия на КС по групи за периода на проследяване(%).

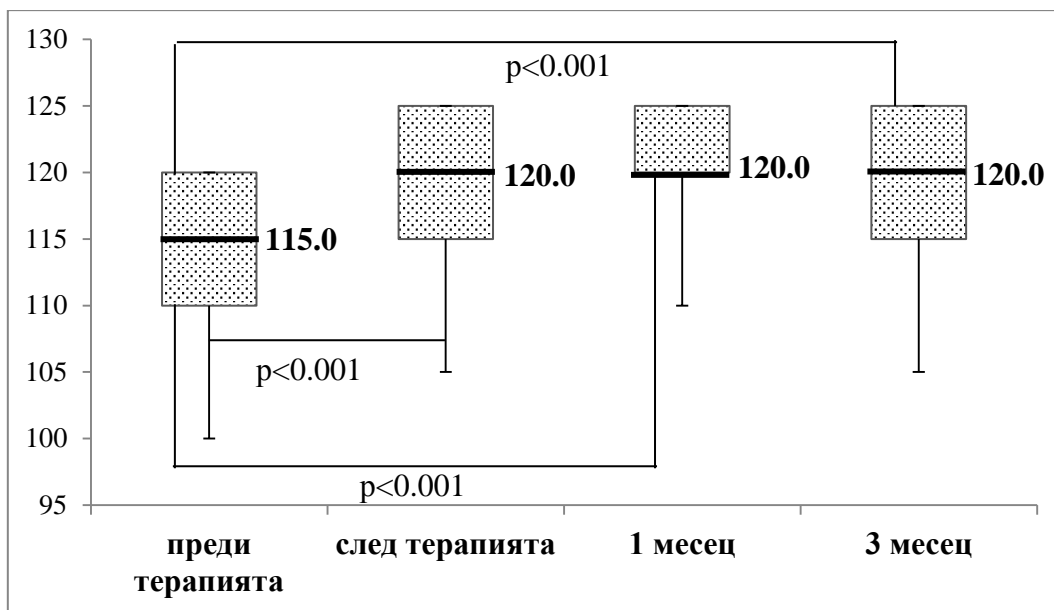
За ТГ се установява статистически значима разлика в обема на флексия преди терапията спрямо след терапията($p<0.001$), на 1 месец($p<0.001$) и на 3 месец($p<0.001$).



Фиг.28 Боксплот диаграма: Обем флексия (Me(range)) в КС за тестовата група в четирите времеви пункта

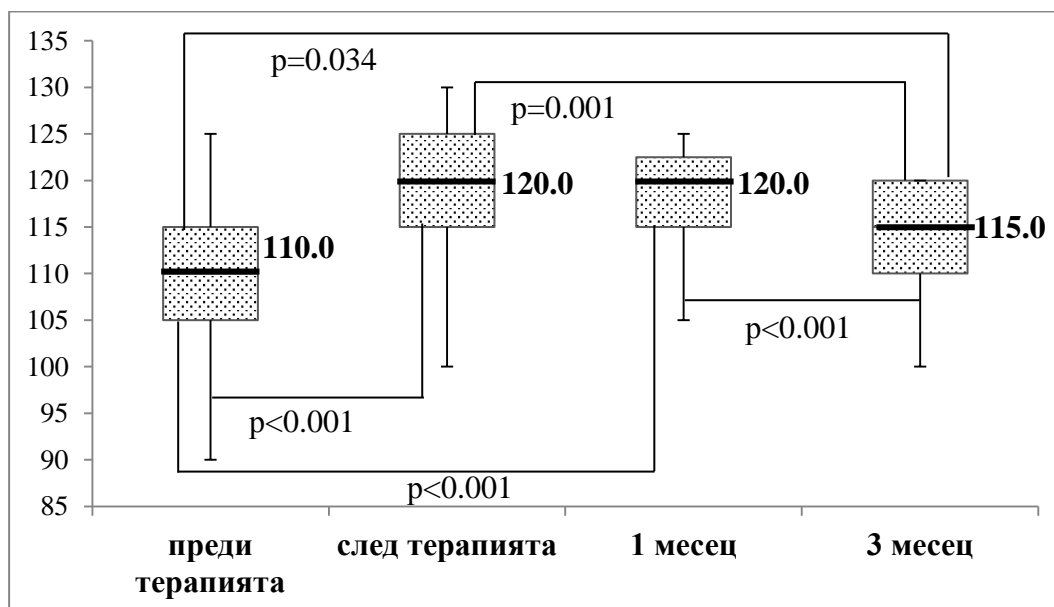
Не се наблюдава статистическа разлика между измерената флексия на 1 и 3 месец($p=1.000$). Постига се продължителен терапевтичен ефект до 3 месец след проведената рехабилитация(фиг.28).

В рутинната група($n=54$) провеждаща лечение с ИФТ и КТ се наблюдава статистическа зависимост между измерената флексия за четирите времеви пункта($\chi^2(3)=134.224$; $p<0.001$). След приключване на терапията обемът на движение се повишава с 5.4%, на 1-ви месец с 6.2% и на 3-ти месец 5.2% спрямо изходните стойности (фиг.27). От направените анализи се установи, че няма статистическа разлика при обема на измерената флексия в периода непосредствено след приключване на терапията и 1 месец($p=1.000$), както и след приключване на терапевтичния курс и на 3 месец($p=1.000$), и между 1 месец и 3 месец($p=0.606$) след лечението. В рутинната група се наблюдава задържане на ефекта от приложеното лечение на 1 и 3 месец(Фиг.29).



Фиг.29 Боксплот диаграма обем на Флексия за КС (Me(range)) в рутинната група за четирите времеви пункта.

За КГ(n=33) се наблюдава статистическа зависимост между измерения обем на флексия в четирите периода($\chi^2(3)=75.572;p<0.001$). След приключване на терапията се установява повишаване на обема с 7.5%, на 1-ви месец с 7.6% спрямо изходните стойности. На 3 месец обема на флексия се понижава спрямо предходния период, но е по-висок спрямо този преди започване на лечението, повишението спрямо изходните стойности е с 4.2%, (Приложение №1).



Фиг.30 Боксплот диаграма: Динамика в обема на Флексия за КС (Me(range)) в контролната група в четирите времеви пункта.

След анализ на получените резултати за КГ се установява, че няма статистическа разлика в обема на флексия за периода непосредствено след приключване на лечението и 1 месец($p=1.000$) с последващо намаляване на флексията на 3 месец($p<1.000$), (фиг.27).

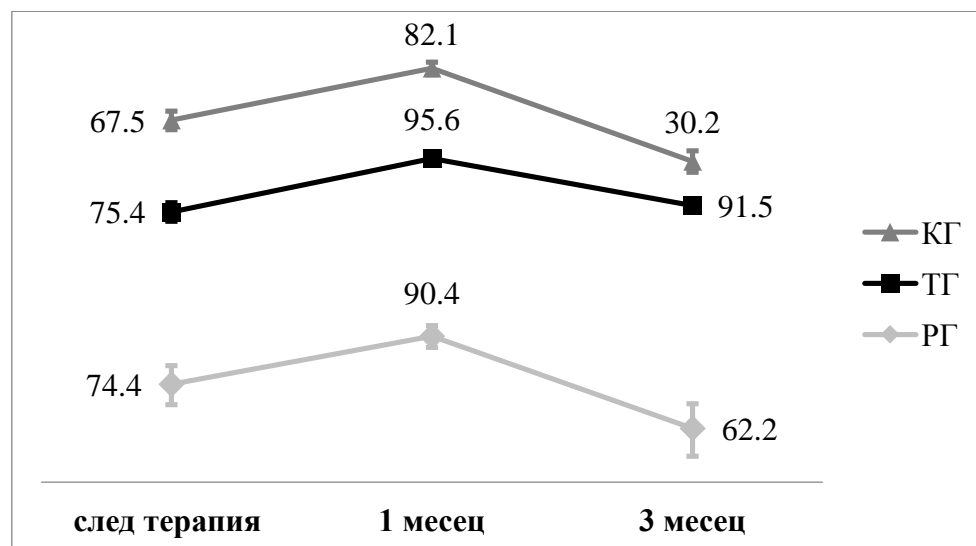
От направените статистически анализи за ТГ се установи значимо повишаване в обема на флексия непосредствено след терапия, който се задържа на 1 и 3 месец след лечението. При РГ не се наблюдава статистическа разлика между обема на флексия след лечението и на 1 и 3 месец, ефектът от проведената терапия се задържа. При КГ на 3-ти месец се наблюдава значимо намаляване на флексията спрямо края на 1-ви месец.

4.5.4. Сравнителен анализ на болката

Болката в засегнатата от остеоартроза КС (Mean \pm SD(Me(range))) беше оценена в четири времеви пункта преди началото на терапията, след приключване на лечението на 1 и 3 месец за всяка от третираните групи по отношение на болка в покой, при ходене по равно, слизане и качване по стълби, представена Приложение№ 2.

4.5.4.1. Сравнителен анализ в динамиката на болката при покой в трите групи Не се установява статистически значима разлика между групите по отношение на изходните стойности на болката при покой $\chi^2(2)=1.302$; $p=0.522$.

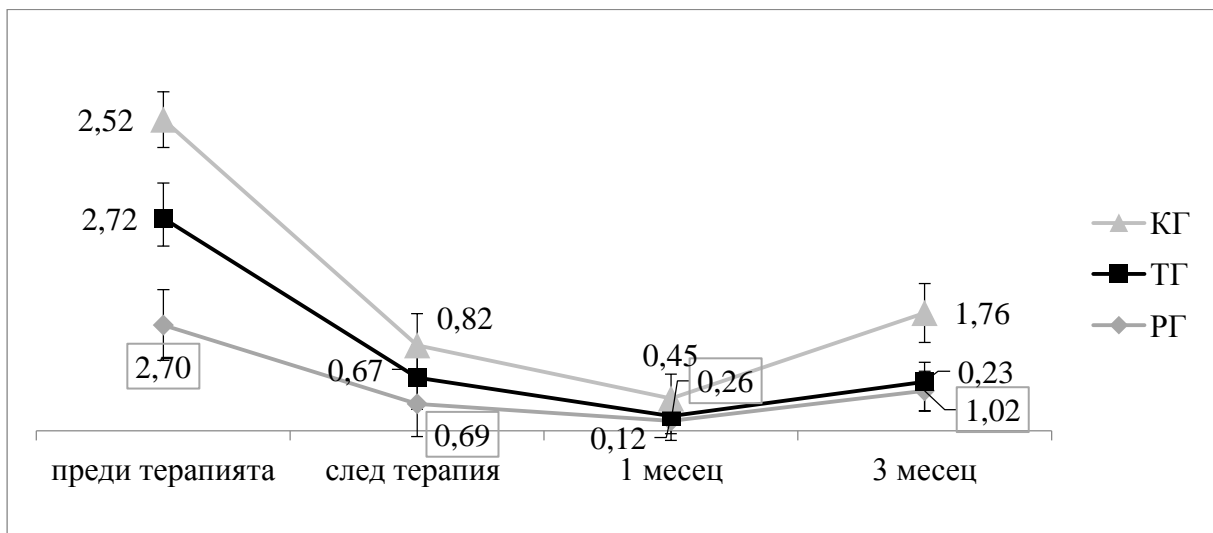
След приключване на терапевтичния курс в тестовата група(ДО) се наблюдава редукция на болка в покой по VAS с 75.4%.



Фиг.31 Динамика на Болката в покой спрямо изходните стойности в трите групи(%)

До края на 1 месец редукцията на болката е с 95.6%, спрямо изходните стойности. На 3-ти месец намалението е с 91.5%, установява се тенденция за леко

увеличаване спрямо предходния период, като ефектът след приключване на лечението се задържа и на 3 месец фиг. (фиг.31) За тестовата група се наблюдава статистическо значимо подобрене на болката в покой по VAS ($\chi^2(3)=139.691;p<0.001$) в края на терапията($p<0.001$), 1 месец($p<0.001$) и 3 месец($p<0.001$)) спрямо изходните стойности. Задържане на нивото на болката в покой на 1 месец($p=0.082$) и 3 месец($p=0.490$) спрямо след на терапията (фиг.32).



Фиг.32 Динамика на Болката в покой(Mean±SD) за тестова, рутинна и контролна групи през периода на проследяване.

В рутинната група се установява намаляване на болката в покой(VAS) след приключване на рехабилитационния курс с 74.4%, на първи месец редуцията е с 90.4% спрямо изходната (фиг.31). На 3 месец намалението е с 62.2%. В рутинната група се установява статистически значимо подобрене на болката в покой спрямо изходните стойности($\chi^2(3)=135.313; p<0.001$), задържане на нивото на болката на 1 месец($p=0.152$) и 3 месец($p=0.265$) спрямо след изписване, но повишаване на болката в покой на 3 месец спрямо 1 месец ($p<0.001$), (фиг 32).

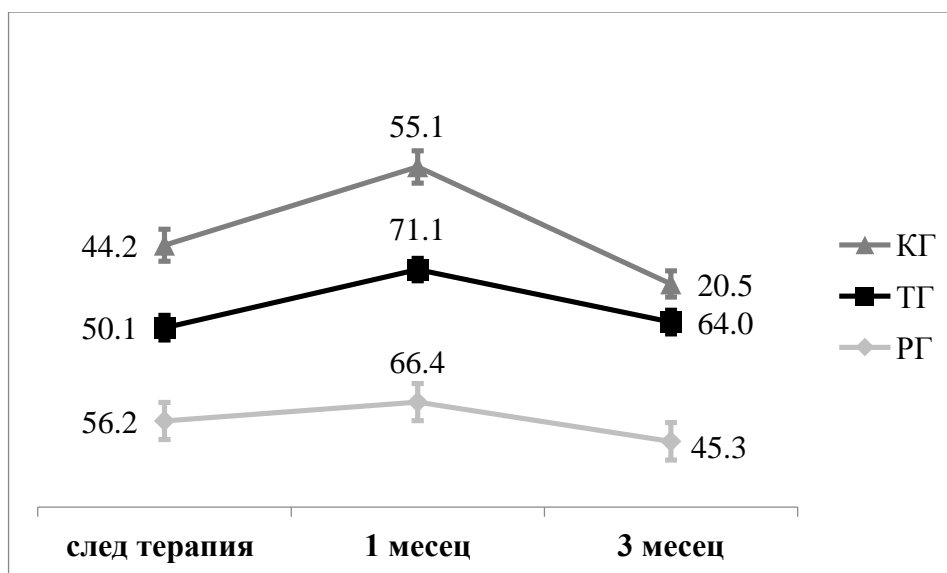
В контролна групата след приключване на курса на лечение болката по VAS намалява с 67.5% (фиг.31) след 1 месец редуцията е с $82.1\pm 6.7\%$. На трети месец този показател се повишава, но все още е с 30.2% по-ниска от изходните стойности. Установява намаляване на болката при покой ($\chi^2(3)=84.634;p<0.001$) при изписване на 1 и 3 месец спрямо изходните стойности, увеличаване на болката при покой след 1 месец, като ефектът се задържа до края на 1 месец и увеличение на 3 месец($p=0.002$) спрямо след терапията, както и повишаване на болката в покой на 3-ти спрямо 1 месец ($p<0.001$), (фиг.32).

С най- дълготраен ефект по отношение на болката в покой е лечението в тестовата група, при която не се наблюдава статистическа разлика в нивото на болка след лечение и 1 и 3 месец, както и между 1 и 3 месец, т.е. ефектът от лечението се задържа и 12 седмици след терапията. В РГ с ИФТ и КТ се постига значимо намаляване на болката до края на първия месец с последващо повишаване на болката на 3 месец спрямо 1-ви месец, но нивото на болката е по-ниска в сравнение с изходните стойности. В КГ болката в покой се увеличава след 1 месец, ефектът се задържа до края на 1 месец.

Установеният от нас дълготраен ефект за намаляване на болката в покой за ТГ и РГ вероятно се дължи на комплексното приложение на електролечение и КТ. Постигнатият ефект в КГ е по-слабо изразен, но все пак в рамките на приетия [Farrar JT. et al. 2001], вероятно се дължи на приложената КТ и психологичния ефект от плацебо-ДО процедури.

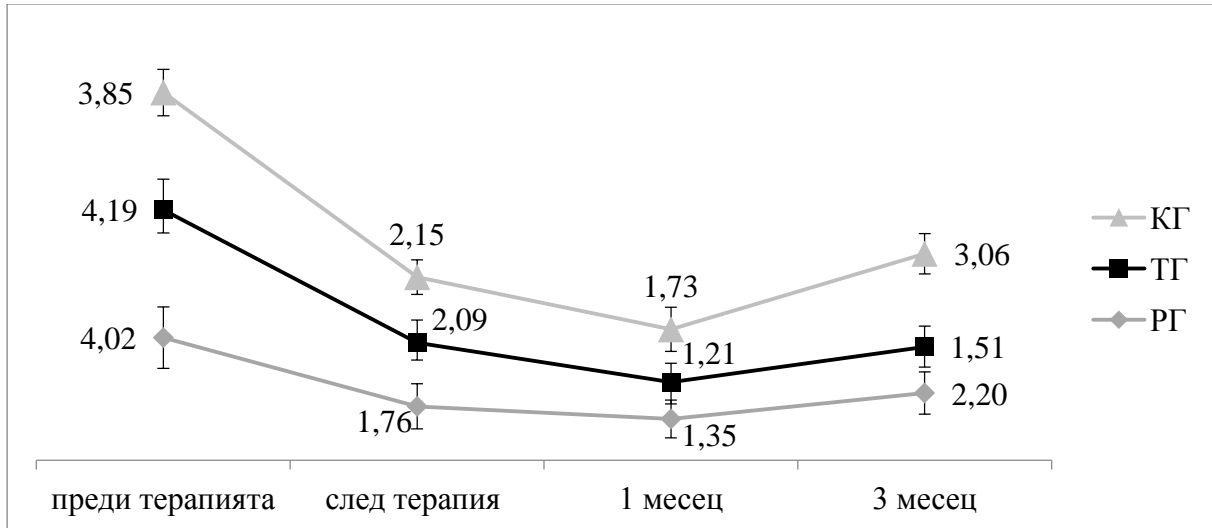
4.5.4.2. Сравнителен анализ на динамиката за болката при ходене в трите групи Не се установи статистическа значима разлика между групите в изходните стойности на болката при ходене по равно, преди терапията $\chi^2(2)=2.821$; $p=0.244$.

След приключване на терапевтичния курс в тестовата група се наблюдава редукция на болка по VAS с 50.1% , на 1 месец болката намалява със 71.1% , в края на 3 месец редукцията на болката е с 64.0% спрямо изходната стойност(фиг. 33).



Фиг. 33 Динамика на Болката при ходене по VAS спрямо изходните стойности в трите групи(%)

Терапията проведена в тестовата група показва трайно редуциране на болката при ходене до края на 3 месец спрямо изходните стойности $\chi^2(3)=143.069$; $p<0.001$ и задържане на терапевтичния ефект и нивото на болка до стойностите постигнати след терапия, между 1 и 3 месец не се наблюдава статистическа разлика($p=0.386$). (фиг.34).



Фиг.34 Динамика на Болката при ходене (Mean±SD) за тестова, рутинна и контролна групи през периода на проследяване.

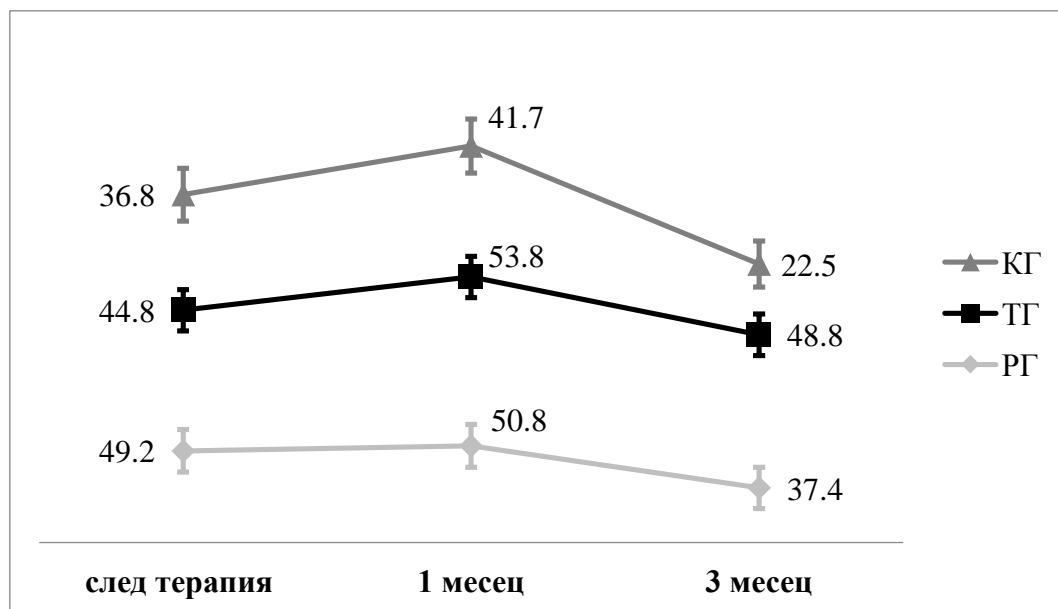
В рутинната група се установява намаляване на болката при ходене с 56.2% след рехабилитационния курс. В края на първия месец редукцията е с 66.4% (фиг.33). На 3 месец се наблюдава тенденция за увеличаване на болката при ходене, като намалението е с 45.3% спрямо първоначалните данни (Приложение №2). За РГ се установява статистически значимо подобрение на болката при ходене спрямо изходните стойности($\chi^2(3)=139.503$; $p<0.001$), намаляване на нивото на болката на 1 месец($p>0.001$) и задържане на 3 месец($p=0.039$) спрямо след приключване на ФТР, но повишаване на болката при ходене на 3 месец спрямо 1 месец($p<0.001$), (фиг 34).

В КГ болката при ходене намалява с 44.2% след приключване на терапията (фиг.33). В края на първия месец редукцията е с 55.1% спрямо изходните стойности. След трети месец средната стойност на този показател се повишава, но все още е с $20.5\pm 7.0\%$ по-ниска от изходните стойности. Установи се статистически значимо намаляване на болката при ходене за КГ ($\chi^2(3)=87.285$; $p<0.001$). Ефектът се задържа до края на първи месец, след това се наблюдава статистическа разлика между приключване на терапията и 3 месец, както и между 1 и 3 месец и увеличаване на болката при ходене след 1 месец($p<0.001$).

С най-дълготраен ефект по отношение на болката при ходене е терапията проведена в ТГ, при която след приключване на лечението не се наблюдава статистическа разлика спрямо 1 и 3 месец, наблюдава се значимо намаляване на болковия синдром на 1-ви, както и на 3месец. В РГ се наблюдава статистическа разлика между 1 и 3 месец, ефектът на подобрене не се задържа при всички пациенти и се установява тенденция за повишаване на болката спрямо периода след приключване на терапията. В КГ ефектът е до 1 месец, след това се наблюдава статистическа разлика между болката след терапия и 3 месец, както и между 1 и 3месец и увеличаване степента на болката при ходене на 3 спрямо 1 месец.

4.5.4.3. Сравнителен анализ на динамиката за болката при слизане по стълби в трите групи Не се установи статистическа значима разлика между групите в изходните стойности на болката при слизане по стълби ($\chi^2(2)=5.770$; $p=0.056$).

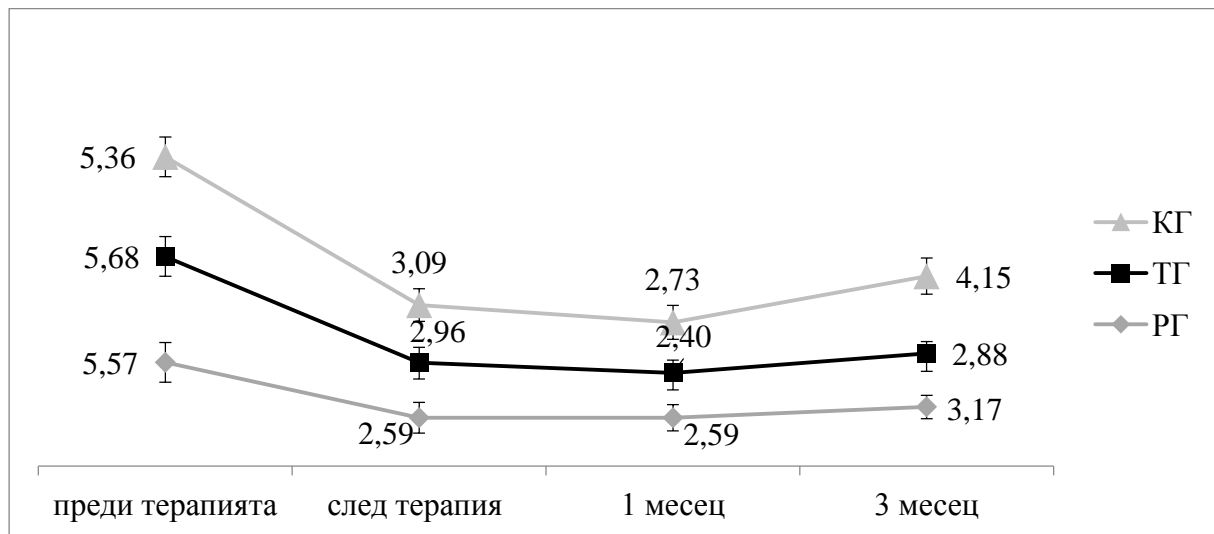
Непосредствено след физикалния курс на лечение в тестовата група се установи значимо намаляване на болка в при слизане по стълби с 44.8% (Приложение №2). До края на 1 месец тенденцията за намаляване на болката нараства, като показателят намалява с 53.8%. На трети месец редукцията на болката е с 48.8%, спрямо изходните стойности (фиг.35).



Фиг.35 Динамика на Болката при слизане по стълби спрямо изходните стойности в трите групи(%)

За тестовата група се наблюдава статистическо значимо подобрене на болката при слизане по стълби в четирите времеви периода ($\chi^2(3)=135.0$; $p<0.001$). В края на терапията, след 1 и 3 месец спрямо изходните стойности($p<0.001$), в края на 1

месец($p<0.001$) и 3 месец($p<0.001$). Задържане на нивото на болката при слизане по стълби на 3 месец($p=1.000$) спрямо след приключване на терапията(фиг.36).



Фиг.36 Динамика на болката в при слизане по стълби (Mean±SD) за тестова, рутинна и контролни групи през периода на проследяване.

В рутинната група се установи намаляване на болката(VAS) при слизане по стълби след рехабилитационния курс с 49.2%, на първи месец редукцията се запазва и е 50.8% спрямо изходната стойност по (фиг.35). В края на 3 месец намалението е с 37.4% спрямо първоначалните данни. Наблюдава тенденция за увеличаване на болката и намаляване ефекта на терапията след 12 седмици (Приложение №2).

В РГ се установява статистически значимо подобрене на болката при слизане по стълби спрямо изходните стойности ($\chi^2(3)=135.3$; $p<0.001$), задържане на нивото на болката на 1 месец спрямо след ФТР($p=1.000$), но повишаване на 3 месец спрямо приключване на лечението и 1 месец($p<0.001$), (фиг.36).

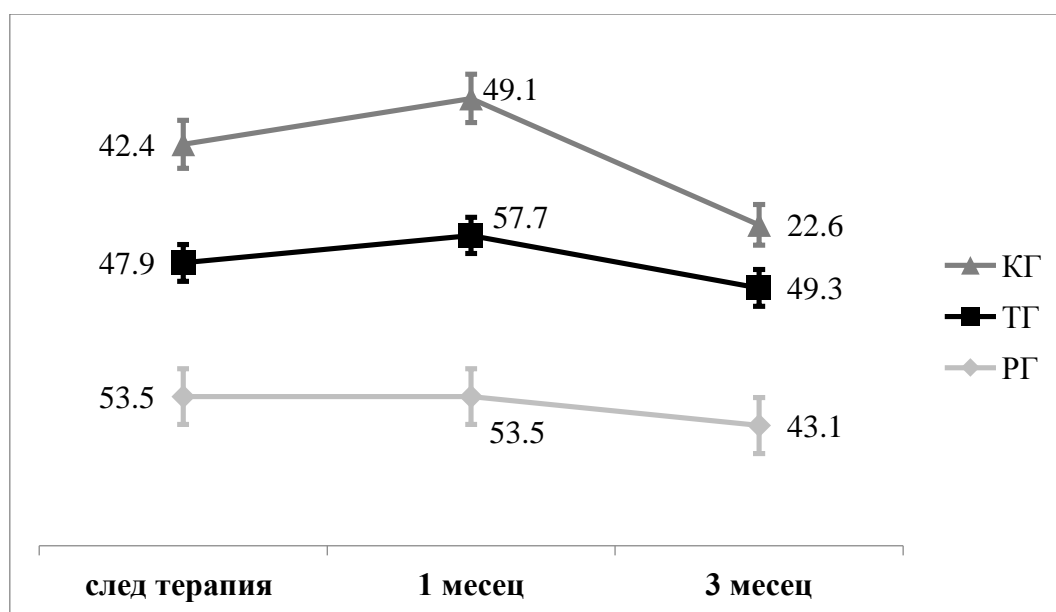
В контролната група непосредствено след терапия болката намалява значимо с 36.8%(фиг.35). На 1-ви месец намалява 41.7% спрямо изходната стойност (Приложение № 2). След 3-ти месец средната стойност на болката се повишава, но все още е с 22.5% по-ниска от изходните стойности. За КГ се установява намаляване на болката при слизане по стълби за периода след приключване на терапията, на 1 и 3месец ($\chi^2(3)=84.6$; $p<0.001$). Увеличаване степента на болката при слизане по стълби след 1 месец, като ефектът се задържа до края на 1 месец. Увеличение на болката на 3 месец($p=0.016$) спрямо след терапията, както и на 3 месец спрямо 1-ви месец($p<0.001$), (фиг.36).

След анализ на резултатите за болка при слизане по стълби се установи, че с най- дългосрочен ефект е лечението проведено в тестовата група, при която не се

наблюдава статистическа разлика след терапия спрямо 1 и 3 месец, както и между 1 и 3 месец, т.е. ефекта от лечението се задържа и на 3 месец след терапията.

4.5.4.4. Сравнителен анализ в динамиката на болката при качване по стълби Не се открива статистическа разлика преди терапия между групите за болка при качване по стълби ($\chi^2(2)=2.198;p=0.333$).

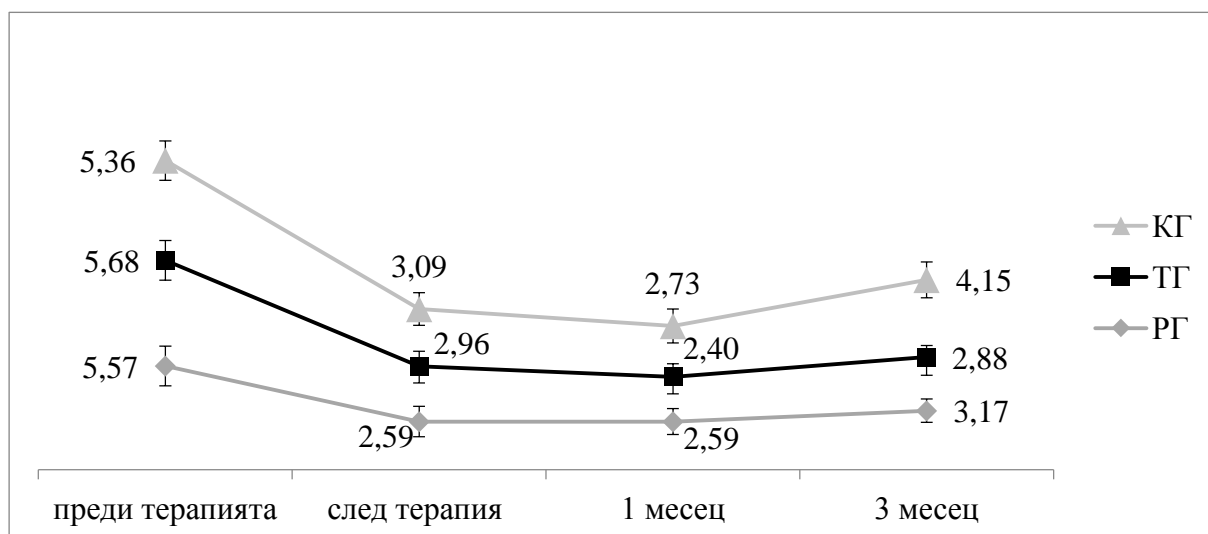
След приключване на терапевтичния курс в тестовата група болката(VAS) при качване по стълби намалява с 47.9%(Приложение№2). На 1 месец болката се редуцира с 57.7%. В края на 3месец ефекта от лечението се задържа, болката намалява с 49.3% спрямо изходните стойности (фиг.37).



Фиг.37 Динамика на Болката при качване по стълби по VAS спрямо изходните стойности в трите групи(%).

Проведеното лечение в тестовата група е ефективно по отношение намаляване на болката при качване по стълби ($\chi^2(3)=134.1$; $p<0.001$) Не се наблюдава статистическа разлика за периода след терапия и 3 месец($p=0.001$), постигнатия след лечението ефект се задържа на 3 месец, но се установява повишаване на болката между края на 1 и 3 месец($p=0.031$), (фиг.38).

В рутинната група се установява намаляване на болката при качване по стълби с 53.5% (Приложение №2) след терапия, на първи месец редуцирането се задържа на същото ниво 53.5%. На 3 месец болката при качване по стълби се увеличава и ефекта намалява, като намалението е с 43.1% спрямо първоначалните данни, (фиг.37).



Фиг.38 Динамика на болката при качване по стълби (Mean±SD) за тестова, контролна и рутинна групи през периода на проследяване.

В рутинната група се установява статистически значимо подобрене на болката при качване по стълби в трите времеви пункта спрямо изходните стойности ($\chi^2(3)=128.5$; $p<0.001$), задържане на нивото на болката на 1 месец ($p=1.000$) спрямо след приключване на лечението, но повишаване на болката на 3 месец спрямо 1 месец ($p=0.028$).

В контролна група след приключване на курса на лечение болката намалява с 42.4%, на 1-ви месец редуцията е с 49.1%. След трети месец намалението е с 22.6% спрямо изходните стойности (фиг.37).

От направените анализи за КГ се установява статистически значимо намаляване на болката за трите времеви периода при качване по стълби $\chi^2(3)=76.9$; $p<0.001$. Ефектът се задържа до края на първи месец. След края на 1 месец се наблюдава повишаване на болката и статистическа зависимост между приключване на терапията и 3 месец, както и между 1 и 3 месец ($p<0.001$).

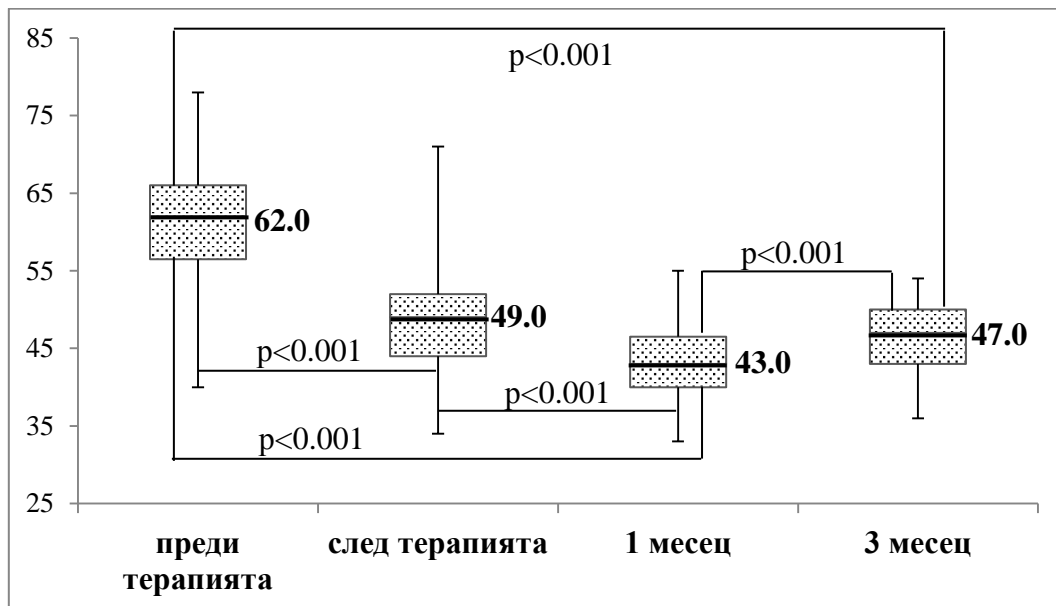
След анализ на получените резултати по отношение на болката при качване по стълби се установи, че с най-дълготраен ефект проведена в тестовата група, при която се наблюдава задържане нивото на болката на 3 месец на нивото непосредствено след терапия.

4.5.5. Сравнителен анализ на WOMAC Index

4.5.5.1. Сравнителен анализ в динамиката на общ WOMAC Index

Не се установи статистически значима разлика между групите отношение на изходните стойности на общ WOMAC Index ($\chi^2(2)=2.947;p=0.229$).

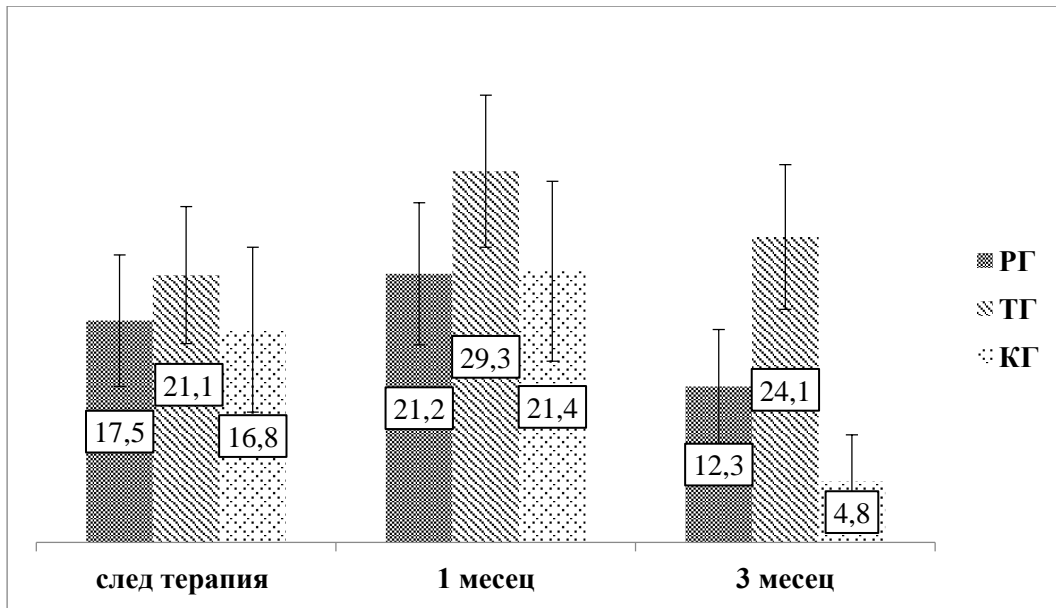
В тестовата група се наблюдава намаляване на общия WOMAC Index и статистическа зависимост за четирите изследвани периода ($\chi^2(3)=123.816;p<0.001$), (фиг.39).



Фиг.39 Боксплот диаграма: Динамика на Общ WOMAC Index (Me(range)) в тестовата група за четирите времеви пункта

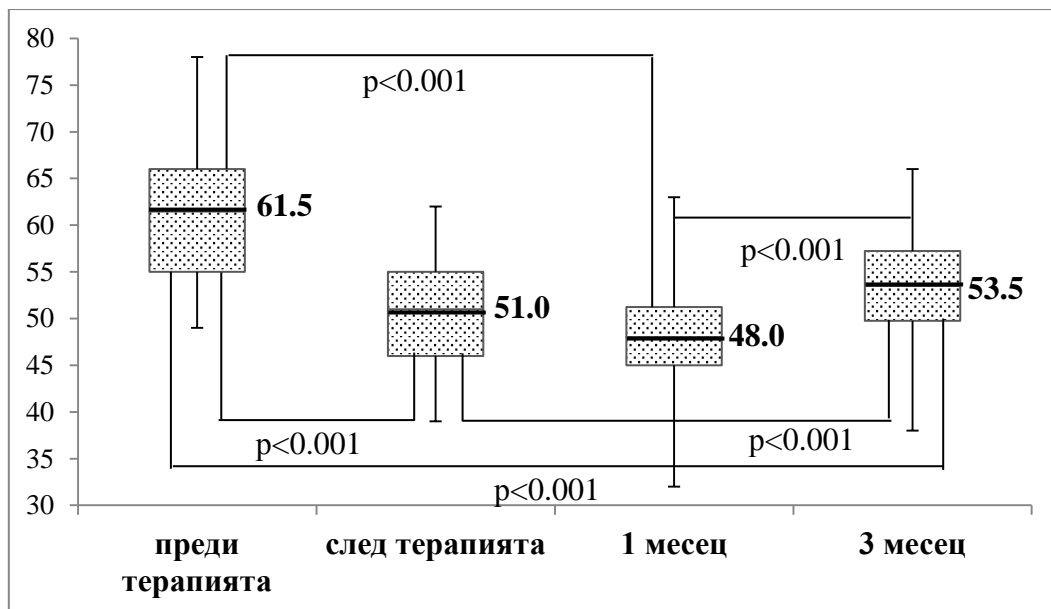
Непосредствено след приключване на терапевтичния курс в ТГ се установява редукция в Общия WOMAC Index ($p<0.001$) с 21.1% (Приложение №3). До края на 1 месец след терапия се наблюдава значимо намаляване спрямо периода преди терапия ($p<0.001$), като намалението е с 29.3%. На трети месец редукцията е с 24.1% спрямо изходните стойности, установява се тенденция за леко увеличаване в стойностите на Общия WOMAC Index спрямо предходния период, като ефектът след приключване на лечението се задържа и на 3 месец ($p=0.059$), (фиг.39).

В рутинната група се установява статистическа разлика за Общия WOMAC Index в четирите времеви периода ($\chi^2(3)=132.274;p<0.001$). След ФТР този показател намалява с 17.5% (фиг.39). Ефекта от терапията се задържа до края на 1 месец ($p<0.001$) (фиг.40), и редукцията се увеличава на 21.2% спрямо изходното ниво (Приложение №3). Не се наблюдава разлика между периода след лечение и първи месец ($p=0.442$). След 3 месец се наблюдава увеличаване ($p<0.001$) на Общия WOMAC Index.



Фиг.40 Динамика на Общия WOMAC Index спрямо изходните стойности в трите групи(%)

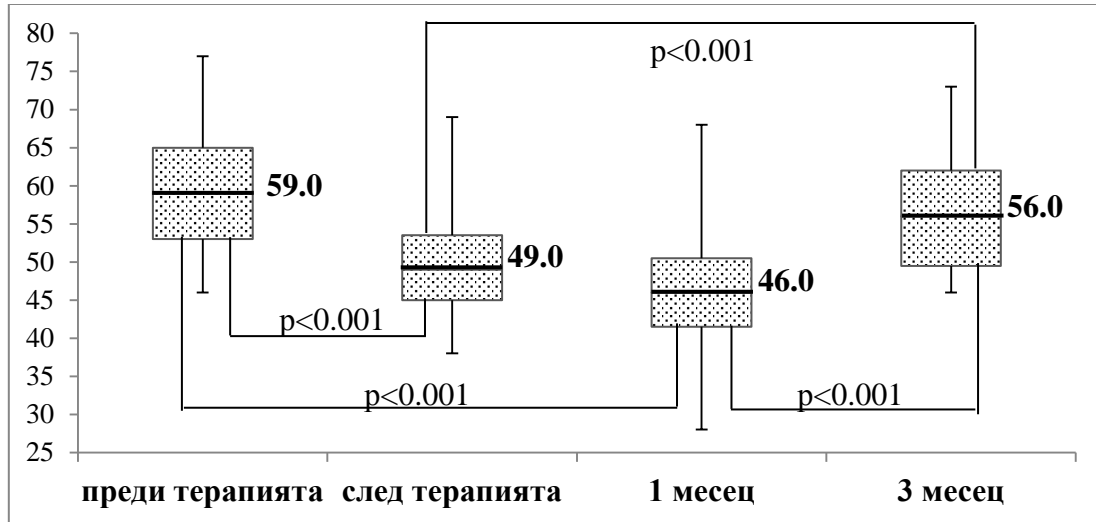
След 3 месец за PG, намалението в общия WOMAC Index е с 12.3% спрямо изходните стойности($p < 0.001$), но се наблюдава тенденция за значимо увеличаване на стойностите WOMAC Index и намаляване ефекта на терапията на 3 месец спрямо 1 месец($p < 0.00$), (фиг. 41).



Фиг.41 Боксплот диаграма: Динамика на Общ WOMAC Index(Me(range)) в рутинна група за четирите времеви пункта

В контролна групата се установява статистическа разлика на Общия WOMAC между четирите периода($\chi^2(3)=84.692; p < 0.001$). След приключване на лечението Общия WOMAC Index намалява с 16.8%, на първи месец тази тенденция се задържа,

редукцията е с 21.4% спрямо изходните стойности (фиг.40). Не се установява статистическа разлика между стойностите на покатателя между края на лечението и първи месец($p=0.100$). След трети месец този показател се повишава (Приложение№3) и почти се изравнява с изходните стойности($p=0.170$).



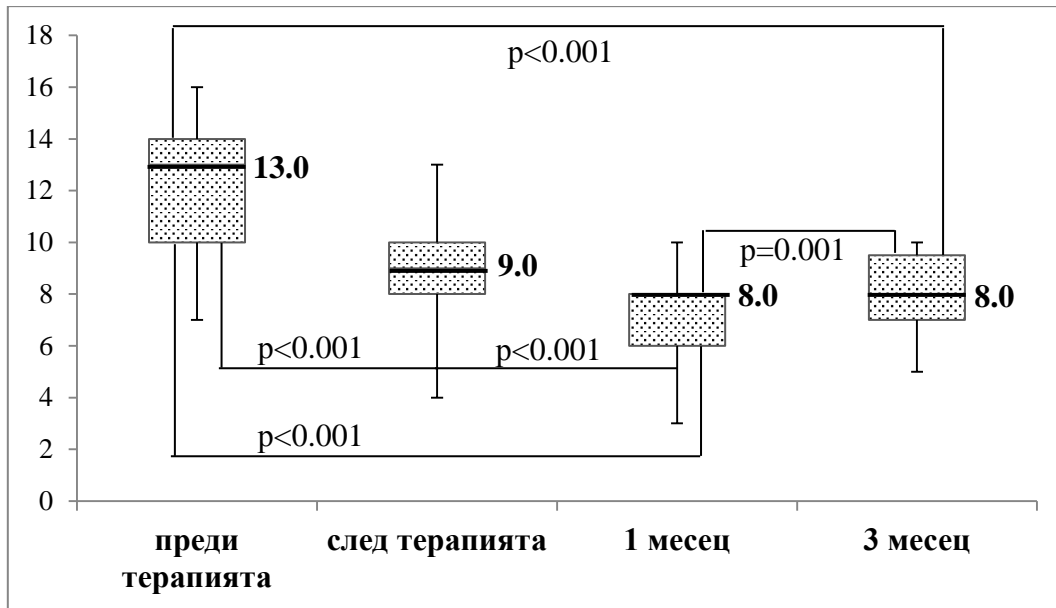
Фиг.42 Боксплот диаграма: Динамика на Общ WOMAC Index(Ме(range)) в контролна група за четирете времеви пункта

Комплексната терапия с НЧПЕСП е с най-дългосрочен ефект, който се наблюдава и на 3 месец. В РГ значима е редукцията на показателя до края на първи месец спрямо изходните стойности и повишаване на 3 месец спрямо след терапия. При КГ ефекта се задържа до края на 1-ви месец с последващо значимо покачване на трети месец (Приложение №3).

4.5.5.2. Сравнителен анализ в динамиката на WOMAC Index субскала болка WOMAC Index субскала Болка(Ме(range)) беше оценена в 4 времеви пункта, преди започване на терапия, непосредствено след приключване на терапевтичния курс след 1 и 3 месеца (Приложение №3). Наблюдава се статистическа разлика между групите $\chi^2(2)=6.892$; $p=0.032$, при пациентите от рутинна и тестова група ($p=0.036$).

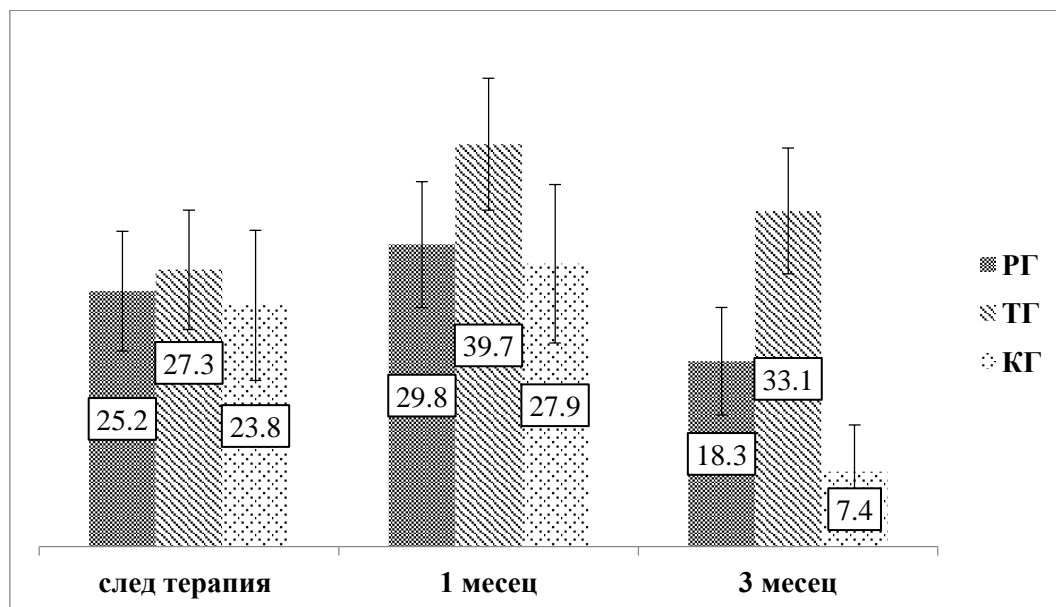
За тестовата група се установи намаляване на субскала болка WOMAC Index и статистическа разлика за четирите времеви пункта($\chi^2(3)=123.816$; $p<0.001$),(фиг.43).

Непосредствено след ФТР в тестовата група се установи редукция в WOMAC Index субскала Болка с 27.3% спрямо изходната стойност ($p<0.001$), (Приложение №3). На 1 месец се наблюдава значимо намаляване($p<0.001$) на субскалата спрямо преди терапия, като намалението е с 39.7% (фиг.44).



Фиг.43 Боксплот диаграма: Динамика на WOMAC Index субскала Болка (Me(range)) за тестовата група в четирите времеви пункта

На трети месец след терапията в ТГ, редукцията на субскала Болка е с 33.1%, установява се тенденция за леко увеличаване в стойностите на WOMAC болка спрямо предходния период($p=0.001$), по-добър резултат спрямо периода след приключване на терапията($p<0.001$). Ефектът след приключване на лечението се задържа и на 3 месец($p=0.881$).

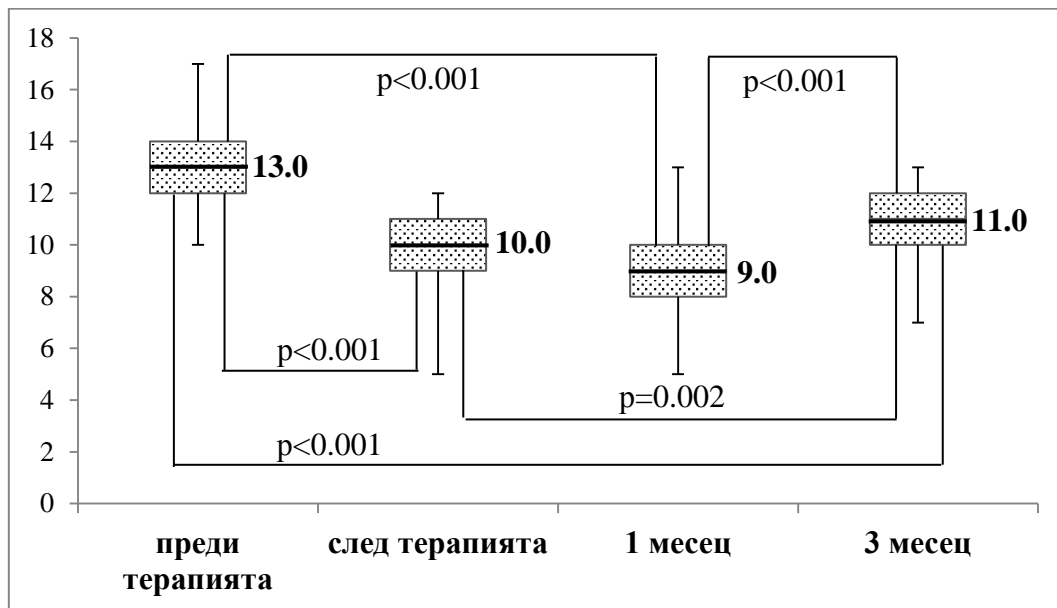


Фиг.44 Динамика на WOMAC Index Субскала Болка спрямо изходните стойности в трите групи в %.

От направените анализи се установява значителна редукция на WOMAC Index субскала болка до края на 1 месец след терапия и наличие на статистическа

зависимост($p < 0.001$). Между края на 1 и трети месец показателя се повишава($p = 0.001$), но в края на 3 месец стойностите се задържат на нивото непосредствено след лечението, не се открива статистическа разлика($p = 0.881$), което показва продължителна ефективност на проведената терапия.

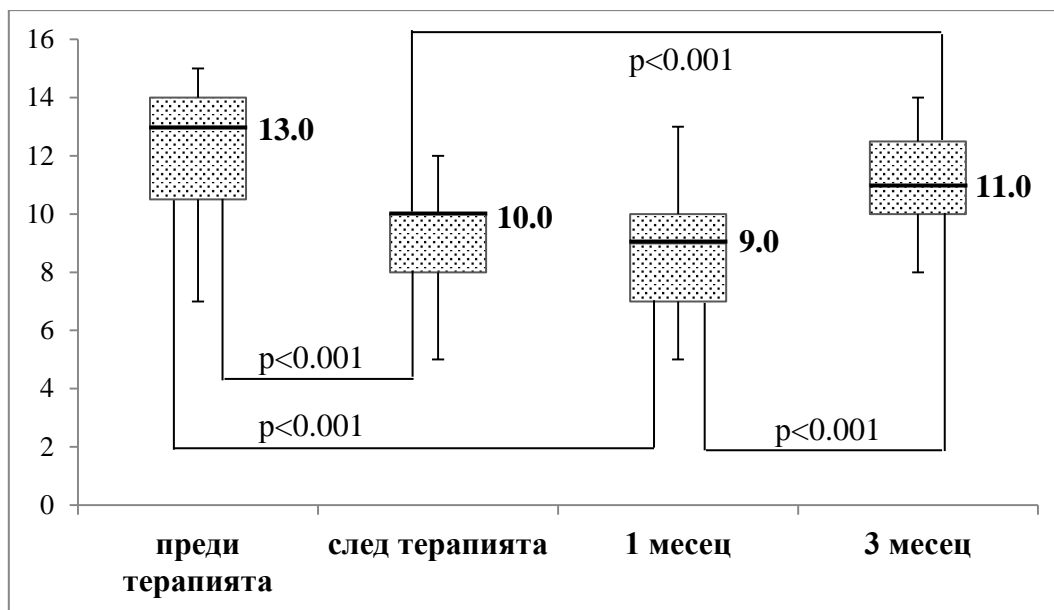
В рутинната група установихме статистическа разлика при WOMAC Index субскала болка четирите периода($\chi^2(3) = 132.274; p < 0.001$) и подобрение, изразяващо се в редукция на стойностите на показателя (фиг.45).



Фиг.45 Боксплот диаграма: Динамика на WOMAC Index субскала Болка (Me(range)) за рутинната група в четирите времеви пункта

След приключване на рехабилитационния курс за РГ, този показател намалява с 17.5%(фиг.44). Ефекта от терапията се задържа до края на 1 месец($p = 0.202$). Установената редукцията е с 29.8% спрямо изходното ниво (Приложение №3). Наблюдава се статистическо значимо намаляване на WOMAC Index субскала болка от периода преди терапия и първи месец($p < 0.001$). След 3 месец намалението на индекса е с 18.3% спрямо изходните стойности, наблюдава статистическа разлика между периода след приключване на лечението и 3 месец($p = 0.002$), но се установява тенденция за значимо увеличаване на стойностите и намаляване ефекта на терапията спрямо след 1 месец($p < 0.001$).

В контролната група се установява, намаляване на стойностите на WOMAC Index субскала болка след проведената рехабилитация и статистическа зависимост на между четирите времеви пункта($\chi^2(3) = 84.692; p < 0.001$) (фиг.46).



Фиг.46 Боксплот диаграма: Динамика на субскала Болка WOMAC (Me(range)) за контролна група в четирите времеви пункта

След приключване на лечението в КГ се наблюдава намаление на субскала болка с 23.8%. На първи месец тази тенденция се задържа($p < 0.001$), редуцията е с 27.9% (фиг.43) спрямо изходните стойности. След 3-ти месец показателя се повишава (Приложение №3), спрямо края на лечението($p < 0.001$) и 1месец($p < 0.001$). Редуцията спрямо изходните стойности е с 7.4% и почти достига нивото на болка преди терапия($p = 0.170$).

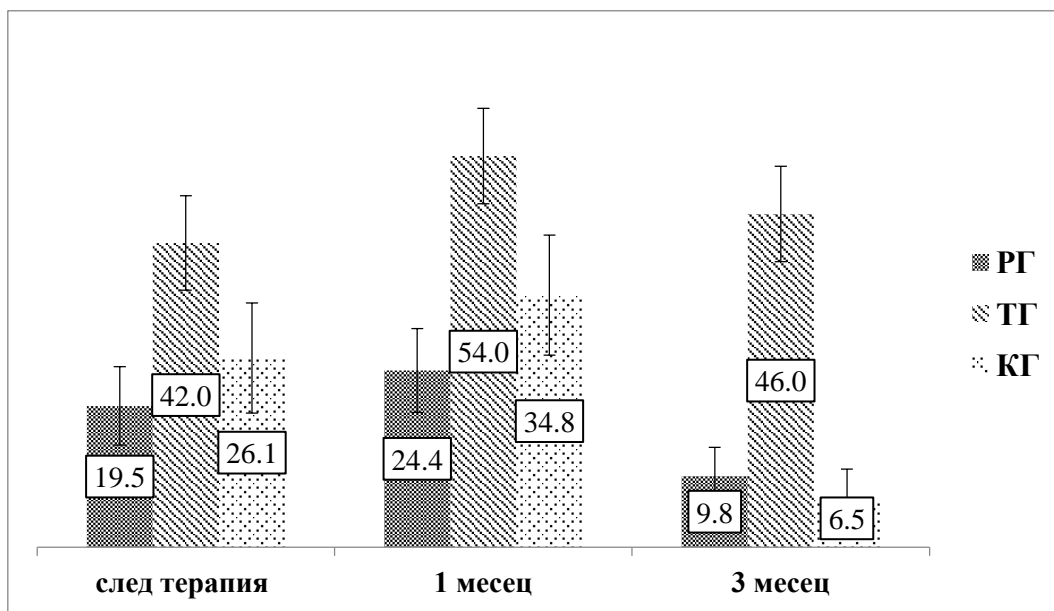
Терапията с НЧПЕСП и КТ е с най- дългосрочен ефект, който се наблюдава и на 3 месец след лечението. В РГ статистически значима е редуцията на показателя до края на 1-ви месец спрямо изходните стойности и повишаване на 3 месец. При КГ ефекта се задържа до края на 1-ви месец с последващо значимо покачване на 3-ти месец.

4.5.5.3. Сравнителен анализ на динамиката в WOMAC Index субскала Скованост

Преди началото на терапевтичния курс се установява статистическа зависимост между групите и WOMAC Index субскала скованост – $\chi^2(2) = 18.377$; $p < 0.001$, разлика се открива само между тестова и рутинна групи ($p < 0.001$).

За тестовата група се установи намаляване на WOMAC Index субскала Скованост, и наличие на статистическа разлика за четирите изследвани периода($\chi^2(3) = 119.429$; $p < 0.001$), изразяваща се в подобрене на стойностите на показателя. Непосредствено след приключване на терапевтичния курс се установи

редукция в WOMAC Index субскала Скованост с 42.0% спрямо (Приложение №3). На 1 месец след терапия се наблюдава статистически значимо намаляване на WOMAC скованост, спрямо преди започване на терапия, като намалението е с 54.0% (фиг.47).

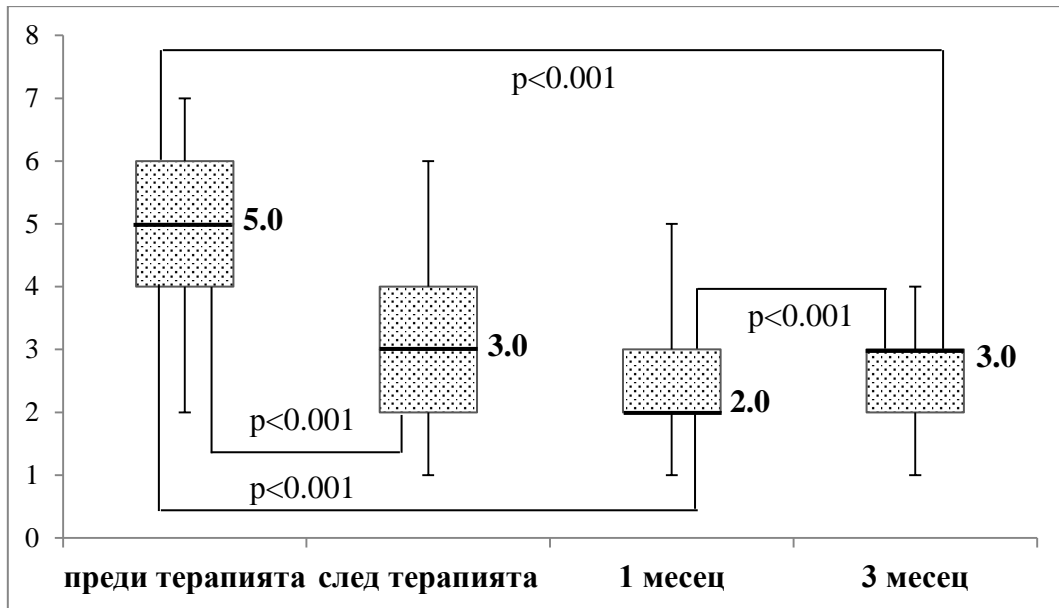


Фиг.47 Боксплот диаграма: Промяна на WOMAC Index субскала скованост спрямо изходните стойности в трите групи(%)

На трети месец в ТГ редукцията е с 46.0% спрямо изходните стойности, установява се тенденция за леко увеличаване в стойностите на WOMAC скованост спрямо предходния период, но по-добър резултат спрямо приключване на терапията.

От направените анализи се установява значителна редукция на WOMAC Index субскала скованост за тестовата група, непосредствено след лечението($p < 0.001$) и до края на 1 и 3 месец след терапия($p < 0.001$) спрямо изходните стойности, (Фиг.48).

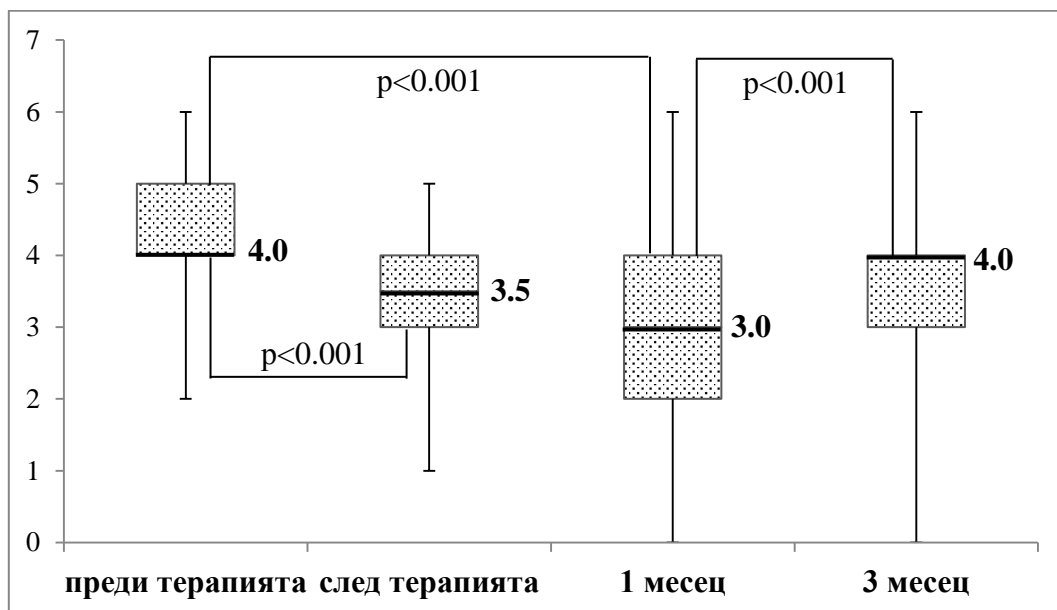
Между първи и трети месец показателя се повишава($p < 0.039$), но в края на 3 месец стойностите се задържат на нивото непосредствено след лечението($p = 1.00$), не се открива статистическа разлика между периода след приключване на лечението и 1 месец($p = 0.232$), както и 3 месец спрямо края на терапията($p = 1.00$). Установява се продължителна ефективност на проведената терапия в тестовата група с НЧПЕСП, която се задържа 12 седмици след проведената ФТР.



Фиг.48 Боксплот диаграма: Динамика на WOMAC Index субскала скованост (Me(range)) за тестовата група в четирите времеви пункта

В рутинната група се установява статистическа разлика при WOMAC Субскала Скованост за четирите периода($\chi^2(3)= 70.716$; $p<0.001$).

След приключване на рехабилитационния курс, този показател намалява с 19.5% (фиг. 47). Ефекта от терапията се задържа до края на 1 месец и редукцията се увеличава на 24.4% спрямо изходното ниво (Приложение №3). Наблюдава се статистическо значимо намаляване на WOMAC Index субскала скованост от периода преди терапия и първи месец($p<0.001$), (Фиг 49).

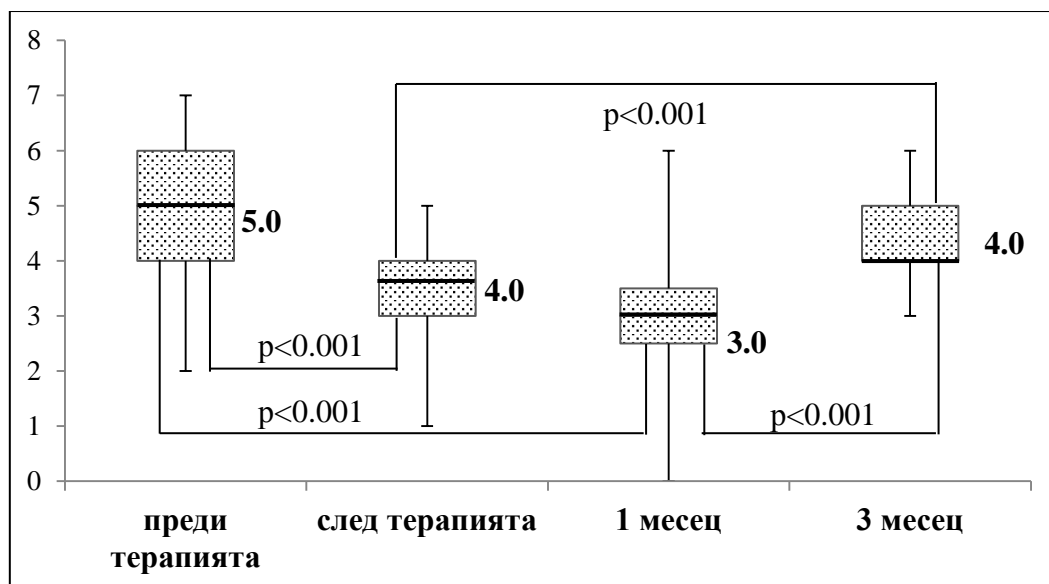


Фиг.49 Боксплот диаграма: Динамика на WOMAC Index субскала скованост (Me(range)) за рутинната група в четирите времеви пункта

След 3 месец от терапията за РГ, намалението на индекса е с 9.8% спрямо изходните стойности, но се наблюдава тенденция за значимо увеличаване и намаляване ефекта на терапията спрямо след 1 месец и по- високи стойности (повишаване на абсолютния брой точки) на 3 месец спрямо след приключване на лечението (Приложение №3). Не се наблюдава статистическа разлика за РГ след лечението, 1 месец($p=0.816$) и след 3 месец($p=0.061$), както и за периода преди началото на ФТР и на 3 месец($p=0.184$). Наблюдава се изчерпване на ефекта от лечението на 3 месец.

В контролната група се установява, намаляване стойностите на WOMAC Index субскала Скованост след терапия и статистическа зависимост на между четирите периода($\chi^2(3)=76.252;p<0.001$). След лечението се наблюдава понижаване с 26.1% в края на първи месец редукцията е с 34.8% (фиг.47) спрямо изходните стойности. На трети месец този показател се повишава (Приложение №3) спрямо края на лечението и 1месец, редукцията спрямо изходните стойности е с 6.5% и почти достига нивото на скованост преди терапия.

За КГ се установи, че терапията е ефективна до края на първия месец, при което се задържа ефекта постигнат след терапия($p=1.00$), след което се наблюдава повишаване на показателя между 1 и 3 месец($p<0.001$). На 3 месец($p=1.00$) връщане на нивото на скованост до това от преди терапията (Фиг.50).



Фиг.50 Боксплот диаграма: Динамика на WOMAC субскала скованост (Me(range)) за контролна група в четирите времеви пункта

От направените статистически анализи в динамиката на субскала скованост WOMAC за трите групи се установява, че най- ефективна е терапията проведена в тестовата група, при която има статистически значимо намаляване в стойността на

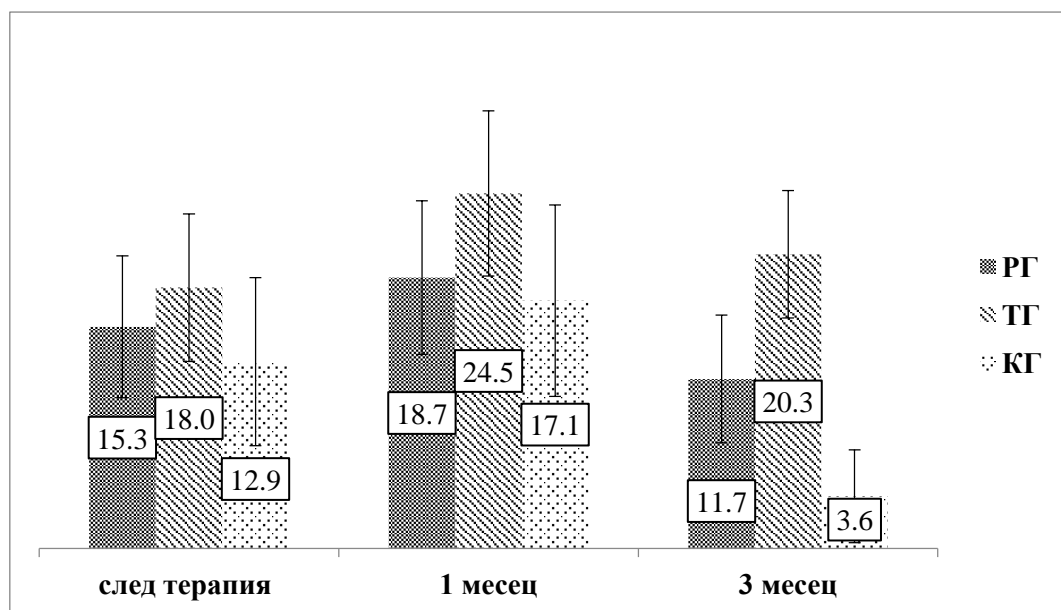
субскалата, която се наблюдава и на 3 месец след лечението. В РГ значима е редукцията на показателя до края на 1-ви месец спрямо изходните стойности и повишаване на 3-ти месец. При КГ ефекта се задържа до края на 1-ви месец с последващо значимо покачване на 3-ти месец до стойности близки с изходните.

4.5.5.4. Сравнителен анализ на динамиката в субскала функция на WOMAC Index

Статистическа разлика в изходните стойности на WOMAC Index субскала Функция се открива само между тестова и контролна групи ($p=0.042$).

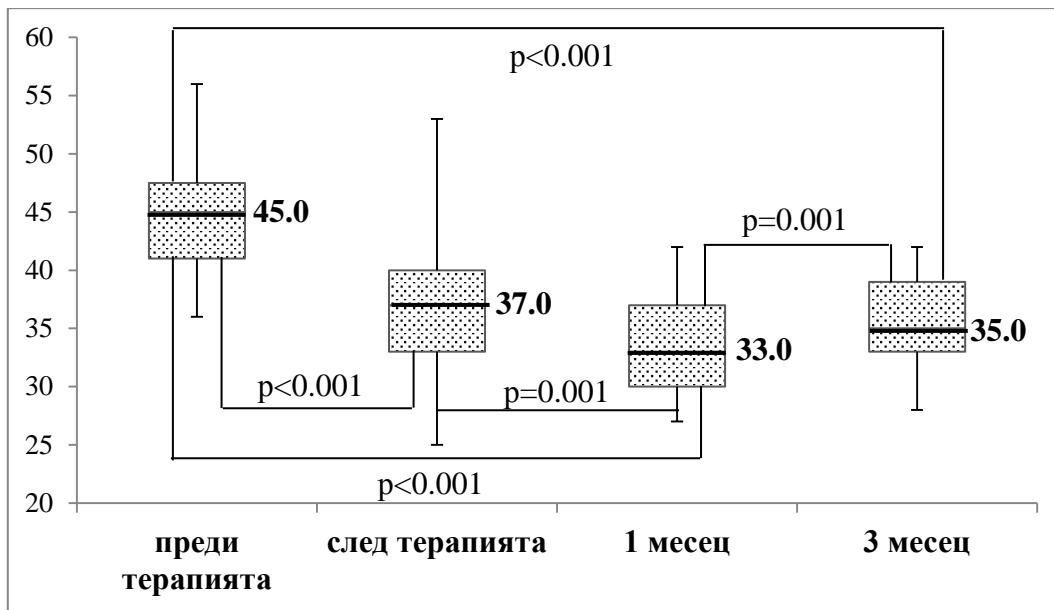
За тестовата група се установи статистически значимо намаляване на WOMAC Index субскала Функция за проследения период ($\chi^2(3)=125.684$; $p<0.001$), и побрение на стойностите на показателя.

Непосредствено след приключване на терапевтичния курс в ТГ се установи редукция в WOMAC Index субскала Функция с 18.0% спрямо изходната стойност (Приложение №3). На 1 месец се наблюдава статистически значимо намаляване на WOMAC- Функция, спрямо преди терапия, като намалението е с 24.5% (фиг. 51).



Фиг.51 Промяна на WOMAC Index Субскала Функция спрямо изходните стойности в трите групи(%)

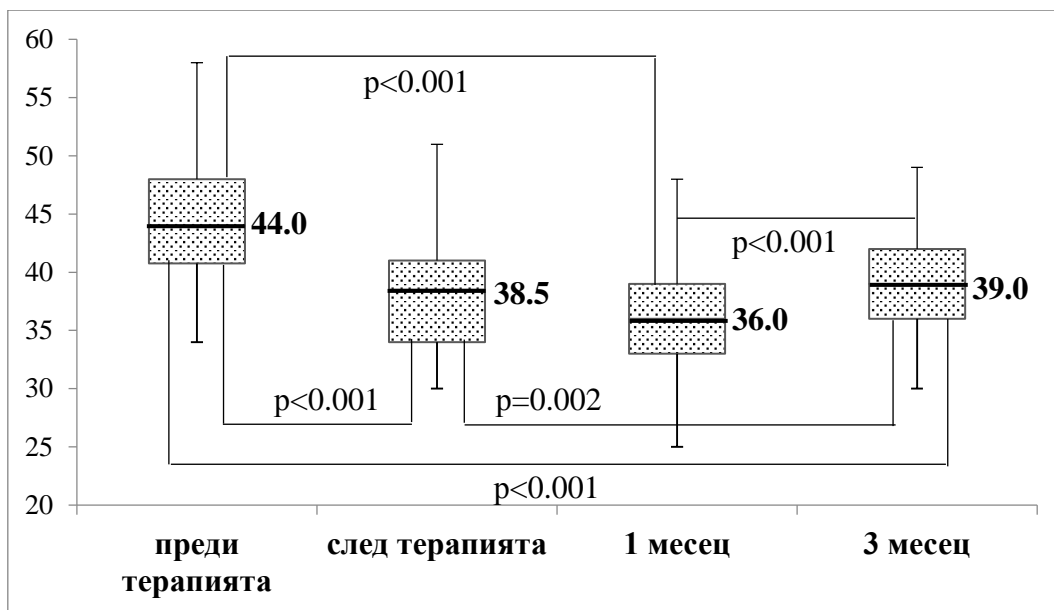
На трети месец след терапията редукцията е с 20.3%, тенденцията за намаляване на показателя WOMAC функция се задържа спрямо периода непосредствено след приключване на лечението.



Фиг.52 Боксплот диаграма: Динамика на WOMAC Index субскала Функция (Me(range)) за тестовата група в четирите времеви пункта

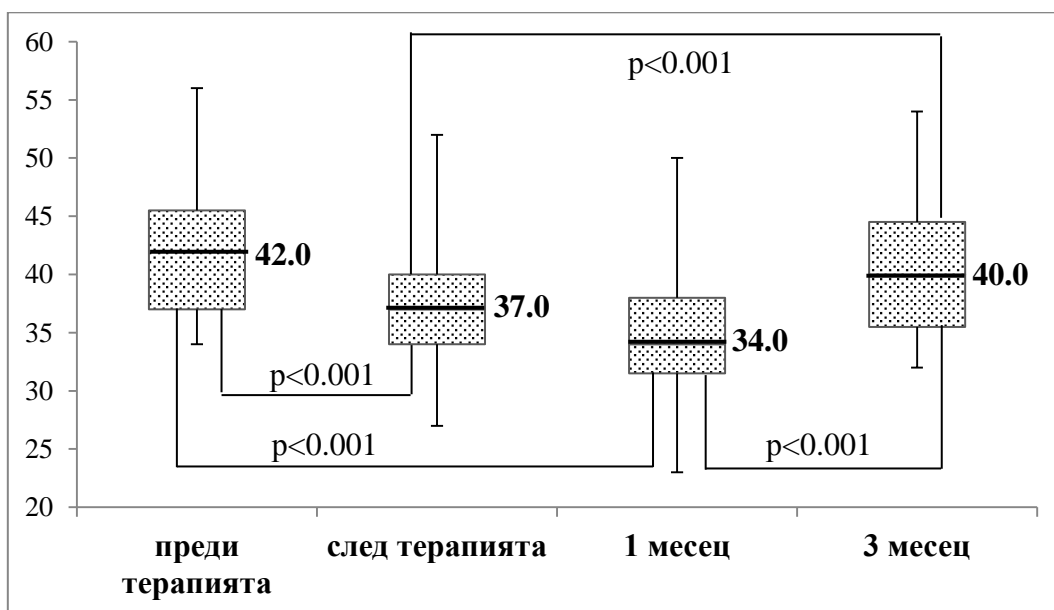
За тестовата група се наблюдава статистическа разлика на WOMAC Index субскала Функция през четирите периода ($\chi^2(3)=125.684$; $p<0.001$). От направените анализи се установява значителна редукция на WOMAC- Функция, непосредствено след лечението ($p<0.001$) и на 1 месец ($p<0.001$) спрямо изходните стойности. Между края на 1 и 3-ти месец се установява разлика ($p=0.001$). В края на 3 месец стойностите са по-добри от тези преди започване на лечението ($p<0.001$). Не се установява статистическа разлика между 3 месец и след лечение ($p=1.000$). Установява се продължителна ефективност на проведената терапия, която се задържа 12 седмици след проведената ФТР.

В рутинната група установихме статистическа зависимост при WOMAC Index субскала Функция за четирите периода ($\chi^2(3)=117.292$; $p<0.001$) и подобрение, изразяващо се в намаляване на стойностите. След приключване на рехабилитационния курс, този показател намалява с 15.3% (фиг.51). Ефекта от терапията се задържа до края на 1 месец (фиг.52), редукцията се увеличава на 18.7% спрямо изходното ниво (Приложение №3). Наблюдава се значимо намаляване на WOMAC Index субскала Функция за периода преди терапия и първи месец ($p<0.001$). След 3 месец намалението на индекса е с $11.7\pm 4.4\%$ спрямо изходните стойности, но се наблюдава тенденция за увеличаване на стойностите и намаляване ефекта на терапията спрямо след 1 месец ($p<0.001$) и по-високи стойности на 3 месец, установява значима разлика на 3 месец спрямо след приключване на лечението ($p=0.002$) (фиг.53).



Фиг.53 Боксплот диаграма: Динамика на WOMAC субскала Функция(Me(range)) за рутинна група в четирите времеви пункта

В контролна групата се установява, намаляване стойностите на WOMAC Index субскала Функция след терапия и статистическа зависимост между четирите периода ($\chi^2(3)=84.467; p<0.001$). След лечението се наблюдава понижаване с 12.9%. На първи месец тази тенденция се задържа, редуцията е с 17.1% (фиг.51) спрямо изходните стойности. След трети месец този показател в КГ се повишава (Приложение №3) спрямо края на лечението и 1месец. Редуцията на 3-ти месец спрямо изходните стойности е с 3.6% и почти достига нивото на показателя преди терапия.



Фиг.54 Боксплот диаграма: Динамика на WOMAC Index Субскала Функция (Me(range)) за контролна група в четирите времеви пункта

За контролна групата се установи, че терапията е ефективна до края на първия месец ($p < 0.001$), след което се наблюдава повишаване в стойностите на показателя. Не се наблюдава статистическа разлика в резултата след терапия и края на 1 месец ($p = 0.694$). Редукция на ефекта 12 седмици след лечението, както стойностите на показателя се доближават до тези от преди началото на терапията ($p = 0.378$), (Фиг.54).

От направените статистически анализи в динамиката на WOMAC Index субскала Функция за трите трупи се установява, че най-ефективна е терапията проведена в тестовата група. Терапията с НЧИЕСП и КТ е с най-дългосрочен ефект, който се наблюдава и на 3 месец след лечението. В РГ статистически значима е редукцията на показателя до края на първи месец и повишаване на 3 месец спрямо след терапия, но по-ниски стойности спрямо изходните. При КГ ефектът се задържа до края на първи месец с последващо значимо покачване на трети месец до стойности близки с изходните.

ГЛАВА V. ОБСЪЖДАНЕ

В представеното проучване си поставихме за цел да изследваме и анализираме терапевтичните ефекти от прилагането на Deep Oscillation при пациенти с остеоартроза на КС чрез осъществяване на комплексна оценка. Получените резултати бяха подложени на сравнителен анализ с терапевтичните ефекти от приложението на Интерферентен ток и плацебо- DO при пациенти с ОА на КС.

Установените от нас данни относно демографските показатели, клинични и рентгенологични характеристики при ОА на КС за проучената българска популация от 144 болни не се отличават съществено от установените резултати при други проучвания, което ни дава основание да считаме, че наблюдаваните от нас терапевтични ефекти от приложените физикални фактори могат да бъдат съпоставяни с аналогични такива проучвания, проведени в други страни.

Въздействието на терапията с Deep Oscillation се базира на нискочестотното променливо електростатично поле /НЧПЕСП/. Seidl H. 2006г. описва терапевтичния ефект, като силен резонанс и трептене на цялата тъкан в сегмента подложен на лечение. Физиологичния механизъм на действие се заключава в образуването на възвратно-постъпателни колебания във всички тъкани на дълбочина 8-12см, които се намират под апликатора с преимущество в сагитална посока. Генерираните, колебателни процеси на повърхността и в дълбочина на тялото оказват: Обезболяващ [Trubulski R, 2008; Fistetto G. et al, 2011; Onose G. et al, 2010] и противооточен ефект [Jahr S. et al, 2008г; Petkov A. et al, 2016]. Подобряват трофиката и регенеративните процеси; Противовъзпалителен, имуностимулиращ и антиоксидантен ефекти [Mikhailchik E. et al, 2005; Titkova S. et al, 2005]. Инхибира се прекисната оксидация на липидите и производството на кислород съдържащи радикали, което стои в основата на проявения противовъзпалителен ефект [Gasbarro V. et al, 2006; Mikhailchik, E. et al, 2005] и в следствие редуциране на болката. Повлиява се мускулния спазъм и се постига релаксация на мускулите. Deep Oscillation проявява лимфодренажен ефект [Gasbarro V. et al, 2006; Jahr, S. et al, 2008]. Boisnic S. et al. 2013г. установяват, че DO е ефективна за намаляване на възпалителната активност и IL8, чрез провъзпалително цитокиново изследване и хистологичен анализ. Има изразен аналгетичен ефект посредством понижаване сензорните нива на TRPV1 рецепторите, верифицирано чрез имунохистохимичен анализ на TRPV1. Ускорява се обмяната на веществата, по- бързо изнасяне на метаболитните продукти от патологичното огнище [Belmonte R. et al, 2011 Boisnic S. et al, 2013г.]. Редуцира се и/или се предотвратява фиброзирането, намалява подкожната плътност [Aliyev R. et al,

2008; Aliyev R. 2009; Hinman RM. et al 2013]. Лечебните ефекти се проявяват на ниво кожа, подкожие, съединителна тъкан, нервно- мускулен апарат. Терапевтичните ефекти са в зависимост от избрания честотен диапазон [Куликов АГ, 2013; Hinman RM. et al. 2013]: Аналгетичен ефект. Реализира се бързо и трайно обезболяване [Fistetto G. et al, 2011; Onose G. et al, 2010; Aliyev R, 2009г.], което се дължи на директно въздействие върху причините за болка чрез подобряване на кръвообращението и изнасяне на отпадните продукти на метаболизма, подобряване на трофиката, намаляване на отока и в следствие намалява дразненето на рецепторния апарат [Fistetto G. et al, 2011]. Друг механизъм за редуцирането на болковата симптоматика вероятно се постига чрез активиране на gate контрол на болевата импулсация [Trubulski R, 2008]. Продължителното обезболяване след проведената процедура вероятно се постига и чрез отделянето на ендогенни опиоидни субстанции, които водят до модулиране на болковата импулсация. Gordon C. et al. 2006г. съобщават за намаляване на болката по VAS с 50% и 50-60% редукция на болезнените точки при фибромиалгия [Gordon C. et al, 2006]. Те предполагат, че ефекта на приложеното лечение е следствие, както на физиологични промени в тъканите, така и на психологичния ефект [Brattberg G, 1999; Sunshine W. et al, 1996; Creamer P. et al, 2000]. Колева И. 2013г. също предполага, че един от вероятните механизми за намаляване на болката се дължи на проявения психологичен ефект. В рандомизирано сляпо кръстосано проучване Belmonte R. et al, 2011, установяват сигнификантно намаляване на болката и подобряване на качеството на живот при пациенти с вторичен лимфедем. В проучване през 2013г. Kraft K. et al. регистрират значимо намаляване на болката по VAS при фибромиалгия след лечение с Deep Oscillation. В друго проучване през 2016г. Petkov A. et al. докладват за намаляване на болката, подобряване на мускулния тонус, физическа активност и качество на живот при секундарен лимфедем. Jahr S. et al. 2008г съобщават за сигнификантно намаляване на болката по VAS и отока при лимфедема, повишаване на обема на движение в раменна става за флексия и екстензия и ротация и латерална флексия в цервикална област на гръбначния стълб. Отчетеното намаляване на болката по VAS се задържа до 8 седмици след терапия. Авторския колектив предполага, че терапевтичната ефективност на Deep Oscillation е следствие от: стимулиране на лимфния ток, намаляване на мускулния тонус и облекчаване на болката чрез механична стимулация на болковите рецептори.

След проведена монотерапия с Deep Oscillation на 60 пациенти с гонартроза II рентгенологичен стадий по Kellgren–Lawrence, Кульчицкая ДБ. и съавт. 2014г.

съобщават за значимо намаляване на болката по VAS и на общия WOMAC в сравнение с контролна група и подобряване на качество на живот(SF36). Същия авторски колектив докладва за повишени нива на C- реактивен протеин, церулоплазмин, серомукоид и мукополипротеини, говорещи за повишена активност на съединителната тъкан при ОА, която стои в основата на дистрофичните процеси и води до затруднения в локомоцията. След прилагането на 10 процедури Deep Oscillation установяват нормализиране на серумните нива и липса на промяна в контролна група. Установява се достоверно повишаване на първоначално снижени тонус на артериолите и подобрене в капилярния кръвоток. Според авторите, механизма на терапевтичния ефект се базира преди всичко на подобреното локално кръвообръщение, което стои в основата на противодистрофичния ефект, подобряване състоянието на съединителната тъкан, което води до подобряване на локомоторната функция.

Проведеното от нас проучване установи значимо **намаляване на болковия синдром** в покой и при физическа активност (ходене, слизане и качване по стълби) непосредствено след лечение на 1-ви и 3-ти месец в ТГ провеждаща лечение с Deep Oscillation. Ефекта от лечението се задържа най- малко 12 седмици след терапията. Постигнатото обезболяване чрез апробираната методика не се съпровожда от нежелани странични ефекти, не се установи непоносимост към преформирания фактор, лесно се прилага в практиката и би могъл да бъде алтернатива на традиционните фактори, като се вземе под внимание, че методиката показва по- продължителна ефективност в сравнение с РГ /при, която прилага се ИФТи КТ/ и контролна група.

Onose G. et al. 2010г. съобщават за намаляване на болката(VAS) и подобряване на движението при пациенти с ОА, непосредствено след терапия с DO. В комплекс с целенасочена КТ се подобрява обемът на движение в ставите. Нашето проучване потвърждава получените непосредствено след терапия резултати и редукция на болковата симптоматика. Fisetto G. et al. в изследване проведено през 2011г. доказват способността на електростатичната енергия при Deep Oscillation, да стимулира нервната система, повишавайки прага на болката и улеснявайки усвояването на нестероидни противовъзпалителни средства, което води до по- бързото функционално възстановяване.

Наличието на локален оток е свързан с асептично възпаление. НЧПЕСП води до редуциране на едема на периставните тъкани [Aliyev R, 2009; Hinman RM. et al. 2013; Boisnic S. et al. 2013г]. Намаляването на отока и подобряването на интерстициалното пространство [Schönfelder G, Berg D;1991; Jahr S, et al, 2008;] способства за по- бързото

елиминирани на метаболитни продукти и интерстициална течност. Подобрява се трофиката, възпалителната реакция намалява по- бързо, което води до намаляване на болката и позволява по-ранна мобилизация на ставата [Aliyev R, 2009].

В проведеното от нас проучване установихме статистически значимо намаляване на обиколката на КС и **редукция на едема** на ставата за групата провеждаща терапия с DO непосредствено след терапия, на 1-ви и 3-ти месец. Не се наблюдава статистическа разлика при сантиметрия след терапията и 1 месец, както и след терапията и на 3 месец и между 1 месец и 3 месец. Постига се продължителен терепевтичен ефект (най- малко 12 седмици). От направените анализи се установява, че от трите групи с най- дългосрочен ефект по отношение на редукция на отока е терапията проведената в групата с Deep Oscillation. В РГ ефекта се задържа до 1 месец след лечението. За КГ (плацебо-DO) в края на 1 и 3 месец се установява влошаване на резултатите.

Повишава се еластичността на тъканите– редуцира се и/или се предотвратява фиброзирането. Повишава се мобилността на ставите [Hinman RM, et al 2013; Aliyev R, 2009; Jahr, S. et al., 2008]. В нашето проучване установихме **повишаване обема на движение в КС** и статистически значима разлика в обема на флексия преди терапията, спрямо след терапията, на 1-ви и 3-ти месец за трите групи. Постигнатия обем флексия в края на 1 месец се наблюдава и на 3 месец за ТГ и РГ. Не се наблюдава статистическа разлика между измерената флексия на 1 и 3 месец. Постигнатия терепевтичен ефект се наблюдава и на 3 месец. Докато при КГ(плацебо-DO) се установява статистически значимо намаляване на обема на флексия след 1-ви месец.

По добрия резултат при тестовата и контролната групи по наше мнение се дължи на КТ в комплекс с приложения преформирани физикални фактори. Установява се повишаване обема на флексия и за групата с плацебо-DO, но то е по-слабо изразено, което показва, че комплексната рехабилитация превъзхожда монотерапията.

След монотерапия с Deep Oscillation, при 21 жени с вторична лимфедема, Jahr S. et al. 2008г. съобщават за повишаване на обема на движение в раменна става за флексия и екстензия и ротация и латерална флексия в цервикална област на шията, непосредствено след проведената терапия.

Терапията с Deep Oscillation вероятно подобрява мускулната еластичност. Недостатъчната мускулна разтегливост е фактор допринасящ за ставното увреждане [Worrell TW, Perrin DH, 1992]. Подобряване еластичността на мускулатурата може да се постигне по няколко начина включително прилагането на топлинен фактор, масаж или посредством терапия с вибрации по метода на Deep Oscillation [Knight KL. et al, 2008].

Повишаването на мускулната разтегливост вероятно е свързано с инхибиране на ноцицепцията /намаляване на болката/. Използваните терапевтични модалности на НЧПЕСП вероятно водят до модификация на усета. Те стимулират нервите, които инхибират реакцията на ноцицептивна болка, свързана с мускулното разтягане [Hinman RM, et al 2013].

Мускулните спазми са източник на болка, ограничаване на ставното движение, повишават механичното натоварване на хрущяла и водят до местната исхемия. Сухожилията също могат да бъдат източник на вторично възпаление, провокирано от опъването им в следствие на мускулния спазъм. Сухожилно възпаление генерира болка, водеща до индуциране или усилване мускулния спазъм. Инхибирането на мускулните спазми е важна терапевтична цел при лечението на ОА [Reginster JY. et al, 1999]. Мускулна релаксация може да се постигне чрез прилагането на нискочестотен ток, масаж, топлолечение, високочестотни токове, хидротерапия. Подобряването на локалното кръвообръщение и увеличаване на притока на кръв към областта, намалява болката и мускулните спазми и води до обща релаксация. Според Старосветская ОА. и съавт. 2013г. след прилагане на терапия с Дълбока осцилация се редуцира мускулният спазъм в зоната на въздействие с НЧПЕСП чрез въздействие върху нервните окончания и нервните влакна, вероятно чрез повлияване на Са-регулираните процеси в клетката.

Прилагането на КТ в комплексната рехабилитация при ОА цели намаляване на увреждането и подобряване на функцията на засегнатата става (намаляване на болката, увеличаване обема на движение и мускулната сила, нормализиране на походката и подобряване на ежедневната активност; превенция на ставата от по-нататъшни увреждания [Minor M. et al, 1997].

Много проучвания доказват, че пациентите с остеоартроза на КС имат слабост на четириглавия мускул, нарушена проприоцепция и баланс и тенденция към чести падания. Мускулната слабост корелира с болката и нарушената функция и е резултат от артрогенна редуция на волевата контракция и рефлексна инхибиция, предизвикани от болката и отока [Илиева Е, 2007]. Отслабването на *m. quadriceps femoris* при гонартроза, изразено в биохимичен и биомеханичен компонент, се появява преди болката в ставата и нарушената ставна функция. Създава се порочен цикъл: Болка- Артрогенно мускулно инхибиране- Мускулна слабост- Ставна нестабилност- Болка. При симптоматична ОА на КС, мускулната слабост на четириглавия мускул е обща, като се приема, че тя е следствие от хипотрофия в следствие на неупражняване, болка и оток на ставата [Hurley M, Newham D, 1993].

Подобряването на мускулната функция и особено сила чрез упражняване е свързано с намаляване на болката и подобрена функция на КС при ОА [Bennell KL, Wrigley TV, et al, 2013]. Има значими доказателства за ефекта на кинезитерапията при ОА на КС. Систематични обзори доказват положителното и въздействие върху болката, функцията и общото състояние [Roddy E, Doherty M, 2006; Илиева Е, 2009].

Индуцираната аналгезия в резултат от прилагането на терапевтични упражнения се предполага че се дължи на освобождаване на ендогенни опиоиди и растежни фактори [Koltyn KF. et al, 1998; Koltyn KF, 2000], както и на активирането на гръбначно-мозъчни ноцицептивни инхибиторни механизми контролирани от главния мозък [Ray SA. and Carter JR, 2007; Millan MJ, 2002]. Подобрението също може да се обясни и чрез биомеханичните промени в ставата, свързани с повишаване на нейната стабилност [King LK. et al. 2008].

В проведеното от нас проучване установихме, че с най- дълготрает ефект по отношение на намаляване на **мускулната слабост** е лечението проведено в тестовата група(ДО и КТ). В РГ се установява липса на промяна на 3 месец спрямо след приключване на терапия и влошаване на 3-ти спрямо 1-ви месец. Наблюдава се тенденция за по- добро повлияване на степените на мускулна слабост в групите /тестова и рутинна/, в които пациентите реално получават комплексно лечение: електропроцедура и КТ. При КГ намаляване на мускулната слабост и подобряване на ММТ се постига до края на 1 месец.

Сковаността на ставите при пациенти с ОА може да се дължи на вторично разтягане на капсула в следствие на увеличено количество синовиална течност, ретракция на капсулата, периартикуларните връзки или сухожилия, загуба на ставен хрущял с разрастване на фиброзна тъкан, ставна неконгруентност, механичен блок (в следствие разрастването на остеофити), мускулни спазми и болка [Reginster J-Y, et al 1999]. Намаляването обема на движение в засегнатата от ОА става оказва влияние върху биомеханиката на съседните проксимални и дистални стави. Променената биомеханика на ставите нарушава локомоцията, повишава потреблението на енергия по време на движение, изостря болката и ставната нестабилност. Натоварва се повече незасегнатия крайник[Messier S, 1994]. Възстановяването на функционалния обем на движение в ставата засегната от ОА е приоритетна цел в комплексната рехабилитация.

В проведеното от нас проучване се установи **повишаване на обема на флексия** след проведената терапия за трите групи спрямо изходните стойности. Непосредствено след приключване на ФТР, статистически значима разлика се наблюдава за рутинната,

контролна и плацебо групи. Този резултат по наше мнение се дължи на КТ в комплекс с приложения преформиран физикален фактор, защото се наблюдава и в групата с плацебо-Deep Oscillation, но ефекта се изчерпва след края на 1-ви месец.

Приема се, че движението оказва трофично действие върху хрущяла на ставата и може да подпомогне възстановяването му [Salter R, 1994]. Провеждането на подходяща електропроцедура преди прилагането на КТ с цел намаляване на сковаността и болката в ставата, може да подпомогне мобилизацията и [Reginster J-Y, et al. 1999].

Предвид високата степен на увреждане и влошено качество на живот при ОА, е важно да се проучи оценката на пациентите относно проведените терапевтични интервенции. С цел самооценка на функционалната активност и здравния статус използвахме болестно специфичен въпросник **WOMAC Index LK3.1**. Резултатите от направения анализ показаха негативно влияние на ОА на КС върху ежедневната активност. Наблюдаваните от нас резултати са съпоставими с други проучвания за въздействието на заболяването [McAlindon T. et al, 2004, Adedoyin RA, 2005; Gundog M. Et al 2012; Wood LR. et al, 2016]. От направените статистически анализи в динамиката на **общия WOMAC Index** в трите групи се установява, че най- ефективна е терапията проведена в тестовата група, при която има статистически значимо намаляване в общите стойности на индекса непосредствено след проведеното лечение и на 1 и 3 месец след това спрямо изходните стойности. Не се установява статистически значима разлика между периода след приключване на лечението и трети месец. Кульчицка Д. Б. и съавтори 2014, също съобщават за редукция на общия WOMAC Index след монотерапия с НЧПЕСП, но резултатите не са проследени динамично по отношение на тяхната дългосрочност във времето. Комплексната терапия с Deep Oscillation и КТ е с най- продължителен ефект, който се наблюдава 12 седмици след лечението. В РГ статистически значима е редукцията на показателя до края на първи месец спрямо след проведеното лечение и повишаване на 3 месец спрямо след приключване на лечението, но показателя е с по-ниски стойности спрямо изходното ниво. При контролната група ефекта се задържа до края на първи месец с последващо значимо покачване на средните стойности на трети месец, без да се установи статистически значима разлика с изходното ниво.

В проведеното проучване проследихме динамиката на **WOMAC Index субскала Болка** в трите групи, при които установихме, че най- ефективна е терапията проведена в тестовата група, която е с най- дългосрочен ефект, който се наблюдава и на 3 месец след лечението. В рутинната група статистически значима е редукцията на показателя

до края на първи месец спрямо изходните стойности и повишаване на 3 месец. При контролната група ефекта се задържа до края на първи месец с последващо значимо покачване на трети месец.

След анализ на динамиката в на **WOMAC Index субскала Скованост** за тестова, рутинна и контролна групи се установява, че с най- добър и продължителен ефект в трите времеви пункта след началото на лечението е терапията проведена в тестовата група, при която има сигнификантно намаляване в стойността на субскалата, което се наблюдава и на 3 месец след лечението. В РГ значима е редуцията на показателя до края на 1-ви месец спрямо изходните стойности и повишаване на 3 месец. При КГ ефекта се задържа до края на 1-ви месец с последващо значимо покачване на 3-ти месец до стойности близки с изходните.

По отношение на функционалната активност от направените статистически анализи в динамиката на **WOMAC Index субскала Функция** за трите групи се установява, че най- ефективна е терапията проведена в тестовата група, при която има статистически значимо намаляване в стойността на субскалата, който се наблюдава и на 3 месец след лечението. В рутинната група статистически значима е редуцията на показателя до края на първи месец спрямо след терапия и повишаване на 3 месец спрямо след първи месец от ФТР. При КГ ефекта след терапия се задържа до края на първи месец с последващо значимо покачване на 3-ти месец до стойности близки с изходните.

В проведеното от нас проучване след прилагане на комплексна рехабилитация включваща НЧПЕСП и КТ в тестовата група се установи статистическо значимо намаляване на болковия синдром (VAS) в покой и при физическа активност и WOMAC Index субскала Болка, редуциране на едема, мускулната слабост на m. Quadriceps femoris и степента на скованост (WOMAC Index субскала Скованост). Подобряване обема на движение в КС и повишаване на функционалната активност, (WOMAC субскала Функция) и редуция на общия WOMAC Index.

В заключение: Комплексната рехабилитация на пациенти с остеоартроза на колянната става с Deer Oscillation и целенасочена кинезитерапия води до редуция на симптоматиката и подобряване на ежедневната функционална активност. Тя би могла да бъде ефективна възможност за функционално възстановяване при комплексното лечение и рехабилитация на пациенти с ОА на КС с продължителен ефект, най- малко 3 месеца след приключване на лечението.

ГЛАВА VI. ИЗВОДИ

1. Установените от нас демографски данни, клинични и рентгенологични характеристики при остеоартроза на колянната става за проучената българска популация от 144 болни не се отличават съществено от установените данни при други проучвания, което ни дава основание да считаме, че наблюдаваните от нас терапевтични ефекти от приложените физикални фактори могат да бъдат съпоставяни с аналогични проучвания, проведени в други страни.

2. Средната давност на заболяването е 7(1-20)г., наблюдава се умерена статистическа зависимост между продължителността на клиничната симптоматика и установените рентгенологични промени, което потвърждава необходимостта от комплексен подход при оценката на тежестта на заболяването.

3. ОА на КС повлиява негативно качеството на живот на засегнатите пациенти, по- силно изразено при женски пол, оценено чрез WOMAC Index.

4. Една трета от включените в проучването пациенти провеждат лечение с физикални фактори за първи път, независимо от давността на симптоматичната ОА. Няма установена добра практика за насочване на пациентите от страна на общопрактикуващите лекари и другите медицински специалисти за своевременно провеждане на физиотерапевтично лечение. От всички насочени за рехабилитация пациенти 36% са изисквали активно провеждането и.

5. Болката в КС е основна причина за посещение при лекар, следвана от затруднение при ходене и ползване на стъпала(81%), ограничена ежедневна активност(47%), скованост в КС(38%).

6. Нискочестотно променливо електростатично поле приложено по метода на Deep Oscillation в комплексната рехабилитация при пациенти с остеоартроза на колянната става, повлиява ефективно отока, болката в покой и при физическа активност. Постигнатото подобрене на първи месец след лечението се задържа трайно на трети месец по отношение на намаляване на отока в ставата, болката в покой(VAS), при ходене по равно и слизане по стълби само в групата с Deep Oscillation/ в сравнение с групата с приложен ИФТ/.

7. НЧПЕСП потенциира и задържа ефекта на приложената кинезитерапия по отношение повлияването на мускулната слабост на m. quadriceps femoris, и повишаване обемът на движение в засегнатата от остеоартроза става.

8. Установява се дълготрайно /най- малко 3-ри месечно/ повлияване на функционалната активност и процентно по- високо, подобрение в самооценката за качеството на живот при пациентите от тестовата група, при която се използва метода на Deep Oscillation.

9. Терапевтичните ефекти от приложението на комплексна рехабилитация включваща Нискочестотно променливо електростатично поле са съпоставими с проведен курс рутинно физикално лечение, включващо ИФТ, като подобрението е по- голямо в тестовата група, при която се прилага Deep Oscillation.

10. Комплексното физикално лечение включващо преформиран физикален фактор (Дълбока осцилация или Интерферентен ток) в съчетание с кинезитерапия води до значимо по- добър резултат по отношение на качеството на живот и функционална активност (оценени чрез WOMAC Index) на първи месец в сравнение с периода след приключване на лечението.

11. Наблюдаваните резултати в контролната група /с плацебо- Deep Oscillation/, са по-слабо изразени и с по-краткотрайна продължителност и вероятно се дължат на спецификите от приложената кинезитерапия и проявения психологичен ефект от плацебо- Deep Oscillation.

12. Методът на Deep Oscillation позволява третиране не само на зоната на КС, но и периставните тъкани, вкл. m. quadriceps femoris, поради малката сила на тока /до 7 μ A/ не оказва неприятно субективно усещане в зоната на въздействие и се понася добре от пациентите, не се наблюдават странични ефекти при спазване на правилата за безопасност.

13. Апробираната методика може лесно да се прилага в практически условия при комплексна рехабилитация на пациенти с остеоартроза на колянната става.

ГЛАВА VII. ПРИНОСИ

С научно-теоретичен характер:

1. За първи път в Република България и според достъпната литература в световен аспект се провежда обширно, проспективно, рандомизирано плацебо-контролирано, единично сляпо проучване относно ефекта на Нискочестотното променливо електростатично поле приложено по метода на Deep Oscillation в комплексната рехабилитация при пациенти с остеоартроза на колянната става.

2. Доказва се терапевтичната ефективност на Нискочестотното променливо електростатично поле за повлияване на основните симптоми при гонартроза: болка, оточност, скованост.

3. Доказва се ефективността на комплексното приложение на Кинезитерапия и Нискочестотното променливо електростатично поле за по-трайно повлияване на мускулния дисбаланс и подобряване обема на движение и функционалната активност при пациенти с остеоартроза на колянната става.

4. Доказва се ефекта от комплексната рехабилитация, включваща Кинезитерапия и НЧПЕСП за повишаване на функционалната активност и качеството на живот при пациенти страдащи от остеоартроза на колянната става с установено процентно преимущество на ДО пред ИФТ.

5. Доказва се дълготрайна /най- малко 3-ри месечна/ терапевтична ефективност на приложената методика с Deep Oscillation при лечението и рехабилитацията на остеоартроза на колянната става.

С научно-практичен характер

Апробира се нов неинвазивен метод за повлияване на основните симптоми при гонартроза с преформирани физикални фактори.

Създаден е протокол за провеждане на терапия с Нискочестотното променливо електростатично поле приложено по метода на Deep Oscillation.

ПУБЛИКАЦИИ СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Мръцкова Г, Паскалева Р, Илиева Е, „Проучване връзката между субективното усещане и ограничената функционална активност, като причина за провеждане на физиотерапевтично лечение при пациенти с остеоартрит на колянната става.“ Сборник доклади, Юбилейна конференция, „Превенция и рехабилитация за подобряване качеството на живот“, ISBN 978-954-338-077-0, 2014; 42-50.

Мръцкова Г, Илиева Е, Иванова М, “Нискочестотно променливо електростатично поле. Терапевтични ефекти при лечението с Deep Oscillation при дегенеративни ставни заболявания”, Физикална медицина Рехабилитация Здраве, ISSN – 1312-0417 2015;1:16-21.

Мръцкова Г, Петров Д, Димитров Н, “ Терапевтични възможности на лечението с Дълбока осцилация при пациенти с остеоартроза на колянната става”, Физикална медицина Рехабилитация Здраве, ISSN – 1312-0417, 2015; 3:21-27.

Мръцкова Г, Петров Д, Димитров Н, „Приложение на нискочестотното променливо електростатично поле в комплексната рехабилитация на пациенти с остеоартрит на колянната става“ Сборник доклади, Юбилейна научна конференция за преподаватели, студенти и специалисти по здравни грижи с международно участие „10 години специалност „Медицински лаборант” В Медицински колеж Стара Загора 20-21 октомври 2016 г, ISBN: 978-954-305-441-1, 2016; 86-92.

НАУЧНИ СЪОБЩЕНИЯ СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Национална конференция „Медицинска рехабилитация- задължителен етап в комплексното лечение при заболяванията на нервната система“, 11-13 ноември 2016 г. – гр. Трявна, **Мръцкова Г**, Илиева Е. Димитров Н., Петров Д. “Терапевтична ефективност на нискочестотното променливо електростатично поле в комплексната рехабилитация при пациенти с остеоартроза на колянната става”.

Национална конференция “Медицинска рехабилитация – задължителен етап в комплексното лечение при социално значими заболявания на опорно- двигателния апарат” гр. Хисар, 11-14.11.2015г. **Г. Мръцкова**, Д. Петров. “Терапевтични възможности на лечението с Дълбока осцилация при пациенти с остеоартроза на колянната става”.

Национална конференция по “Остеопороза и Остеоартроза “– Пловдив 11.12-13.12.2014г., **Мръцкова Г.** Иванова М., „Нискочестотно променливо електростатично поле. Терапевтични ефекти при лечението с DEEP OSCILLATION при дегенеративни ставни заболявания.”

Юбилейна Конференция 20 Години Специалност «Рехабилитатор» В Медицински Колеж Стара Загора, 16.05.2014г.- 17.05.2014г., **Мръцкова Г.**, Паскалева Р, Илиева Е. „Проучване на връзката между субективното усещане за болка и ограничена функционална активност, като причина за физиотерапевтично лечение при пациенти с остеоартрит на колянната става“.

Summary

COMPARATIVE STUDY OF THE DEEP OSCILLATION THERAPY EFFECTS AND SOME PREFORMED PHYSICAL FACTORS IN TREATMENT AND REHABILITATION OF PATIENTS WITH OSTEOARTHRITIS

Osteoarthritis (OA) is the most common rheumatic disease with a predilection for the joints of lower limbs, knee and hip. OA of knee joint (KJ) is the cause of a severe, long-term pain, a decrease in daily functional activity, a deterioration in quality of life, and a treatment and rehabilitation cost increase.

Among the priorities of modern Physical and Rehabilitation Medicine are development and application of new methods in complex treatment and rehabilitation of degenerative joint disease.

Low frequency pulsation electrostatic field is the basis of the Deep Oscillation(DO) treatment method. Main therapeutic effects are realized as a result of the electric field pulse generated with low frequency from 5 to 250 Hz, with small amperage 5–7 μ A and biphasic mode. Therapeutic effects depend on the frequency range. Rapid and sustained pain relief, improvement of microcirculation and reduction of swelling is achieved. The fibrinolytic effect and increased tissue elasticity lead to normalization of the muscle tone and improves mobility of joints system. Anti-inflammatory and immune-stimulating effect is observed.

The aim of the research project is to investigate the therapeutic effects of the application of Low frequency pulsation electrostatic field using the DO method in patients with OA of KJ and to compare the therapeutic effects of the application of Deep Oscillation, Interference Current (IFC) and placebo-DO.

Material and methods The study includes 144 patients diagnosed with radiologically proven gonarthrosis II and III degree of Kellgren-Lawrence scale median age (mean \pm SD) of 66.0 ± 10.3 years, 101 female and 43 male. Patients were divided into three groups at random: **Test Group** (TG, n=57), performs ten days Deep Oscillation treatment using a hand applicator - 9.5 cm. The KJ, the surrounding tissues and the m.Quadriceps femoris area are treated. Therapeutic Modes: Variable frequency 100-144 Hz 5 min, constant frequency 85 Hz 5 min., Variable frequency 14-20 Hz 4 min, modulation mode 1: 1 (slight vibrations). **Routine Group**(RG, n=54) conducts 10 procedures with IFC with variable frequency 90-100Hz, followed by 0-100 Hz. The **Control Group**(CG; n=33) conducted a ten-day Placebo-DO course, in the treated area there were no vibrations in the depth of the tissues.

The therapeutic course for all three groups includes 10 kinesitherapy procedures (KT) carried out immediately after electrotherapy. The KT procedure includes: Aerobic exercises; Analytical gymnastics for femoral muscles, with emphasis on Vstus medialis et lateralis m. Quadriceps femoris; Relaxing techniques for shortened muscles; Exercises against resistance; Exercises to increase the volume of movement in the KJ.

The results were tracked four times before and after treatment, at I-st and III-rd month, for all of the three groups and objectified by Manual Muscle Test, measuring the circumference of the knee, range of motion, pain assessment at rest and physical activity (walking along, descending and climbing stairs) through VAS(a Visual-Analogue Scale for pain) and questionnaire WOMAC(Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index).

A comparison of the therapeutic effects of the application of the electrical physical factors (DO, IFC and Placebo-DO) and kinesitherapy(applied to all three groups) was performed. The relevant value of the reformed physical factor on the basis of the KT was evaluated.

A statistically significant decrease in edema, increased range of motion(flexion) in KJ, and m. Quadriceps femoris muscle weakness for three-time periods(TTP) versus baseline ($p < 0.001$) was observed in the TG, as well as a tendency to a better influence of the levels of muscle weakness and range of motion in the KJ for the groups (test and routine) in which patients received complex physiotherapeutic treatment: electro-procedure and KT.

A statistically significant reduction in pain after treatment in TG, I and III months at rest($p < 0.001$), motion($p < 0.001$), descent($p < 0.001$) and ascending($p < 0.001$) were reported compared to baseline values and retention of post-treatment outcomes and at month III. In the RG, there was a significant reduction pain in rest until the end of the first month($p < 0.001$), retention of I month($p = 0.152$) and III month($p = 0.265$) versus post-therapy and increase of III versus I-st month($p < 0.001$). When walking a reduction was observed in I-month($p > 0.001$) versus baseline, a retention on the III-month($p = 0.039$) versus post-therapy and an increase in III versus I month($p = 0.386$). When descending on stairs a decrease from baseline for the three post-treatment time points, I and III months post-treatment($p < 0.001$), retention of I month versus post-treatment($p = 1.000$), and increase of III month compared to posttreatment and I Month ($p < 0.001$). When climbing up stairs, a reduction in the TTP from baseline($p < 0.001$), retention on I month($p = 1.000$) versus post-treatment and increase of III vs. I month($p = 0.028$). The CG showed a reduction in pain at rest ($p < 0.001$) for the three time periods, compared to baseline values, increase in the III month compared to

posttreatment($p=0.002$), pain-motion reduction after treatment and increase in the III month compared to posttreatment($p=0.001$), pain-down stairs reduction for TTP, compared to baseline($p<0.001$), increase in III month versus post-therapy($p=0.016$), pain-up stairs decrease in TTP ($p <0.001$), and retention of the effect achieved up to 1 month after treatment($p=1.00$).

The total WOMAC Index for TG shows a statistically significant reduction in the TTP score ($p<0.001$) as well as retention of the effect on III month post-therapy ($p=1.00$) versus post treatment was observed. In RG WOMAC Index reduction was observed in the three time periods($p <0.001$), retention of the effect by the end of I month($p<0.001$) and increase of the III versus I month($p<0.001$). In CG, a significant reduction after treatment($p<0.001$), on I month ($p<0.001$) was observed and no statistically significant difference on III month compared to baseline was found($p=0.170$).

Deep Oscillation effectively reduces edema, stiffness, pain in rest position, and physical activity in gonarthrosis. The complex application of KT and DO permanently affects the muscle imbalance and the range of movement in the affected joint. The established therapeutic effects of DO are comparable to a comprehensive rehabilitation course involving MFIC. They have a long-term effect (at least 3 months) vs placebo-DO. The inclusion of DO in the complex rehabilitation leads to improved patient self-esteem for daily activity and quality of life.

Deep Oscillation is well tolerated by patients, without side effects in compliance with safety rules. The studied methodology can be easily applied in practical conditions.

Приложение №1

Таблица № 1 Динамиката в стойностите ((Mean±SD;Median(range) и промяна в% спрямо изходните стойности) при Сантиметрия, ММТ и Обем на флексия в Тестова, Рутинна и Контролна групи за четирите времеви пункта

	Рутинна група (n=54)				Тестова група (n=57)				Контролна група (n=33)			
	Mean±SD	Median	Размах	% промяна	Mean±SD	Median	Размах	% промяна	Mean±SD	Median	Размах	% промяна
Сантиметрия												
преди	41.6±2.1	42.0	37.0-46.0	-	40.9±4.0	40.0	32.0-52.0	-	41.3±2.3	42.0	36.0-44.5	-
след	40.8±3.1	41.2	24.5-45.5	1.92±1.9	39.3±3.7	39.0	30.5-50.0	3.91±2.6	41.2±2.2	42.0	36.0-44.0	0.24±0.9
1 месец	41.2±2.0	41.3	37.0-45.0	1.00±1.4	39.1±3.7	39.0	30.0-49.0	4.40±2.7	41.4±2.2	42.0	36.0-44.0	-0.24±0.9
3 месец	41.6±2.0	41.5	37.0-45.0	0.00	39.4±3.7	39.0	30.0-49.0	3.67±2.5	41.7±2.2	42.0	36.0-45.0	-0.97±0.9
ММТ												
преди	2.87±0.29	2.75	2.25-4.00	-	2.94±0.32	3.00	2.25-4.00	-	3.13±0.39	3.00	2.72-4.00	-
след	3.53±0.40	3.75	2.75-4.25	18.7±5.3	3.80±0.42	3.75	3.00-4.75	22.6±5.5	3.74±0.46	3.75	3.00-4.75	16.3±6.4
1 месец	3.88±0.29	4.00	3.00-4.25	26.0±6.0	4.05±0.36	4.00	3.25-5.00	27.4±5.9	3.89±0.53	4.00	2.75-5.00	19.5±6.9
3 месец	3.63±0.38	3.75	3.00-4.75	20.9±5.5	4.01±0.31	4.00	3.25-5.00	26.7±5.9	3.37±0.39	3.25	3.00-4.25	7.1±4.5
Обем на флексия												
преди	113.2±6.2	115.0	100-120	-	106.4±8.3	110.0	90-120	-	108.6±8.4	110.0	90-125	-
след	119.6±5.5	120.0	105-125	5.4±3.1	116.8±6.3	115.0	100-125	8.9±3.8	117.4±7.3	120.0	100-130	7.5±4.6
1 месец	120.7±4.6	120.0	110-125	6.2±3.3	119.7±4.7	120.0	110-125	11.1±4.2	117.5±6.3	120.0	105-125	7.6±4.6
3 месец	119.4±5.2	120.0	105-125	5.2±3.0	120.3±3.9	120.0	110-125	11.6±4.2	113.3±5.6	115.0	100-120	4.2±3.5

Приложение №2

Табл.2 Динамиката в стойностите ((Mean±SD;Median(range) и промяна в% спрямо изходните стойности за Болка в покой, при движение, слизане и качване по стълби по VAS за Тестова, Рутинна и Контролна групи за четирите времеви пункта

Болка	Рутинна група (n=54) ИФТ				Тестова група (n=57) ДО				Контролна група (n=33) %				
	Mean±SD	Median	Размах	% промяна	Mean±SD	Median	Размах	% промяна	Mean±SD	Median	Размах	промяна	
Покой	преди	2.70±0.84	3.00	1-5	-	2.72±0.90	2.00	1-5	-	2.52±0.71	2.00	2-4	-
	след	0.69±0.75	1.00	0-3	74.4±5.9	0.67±0.83	0.00	0-3	75.4±5.7	0.82±0.81	1.00	0-2	67.5±8.2
	1 месец	0.26±0.56	0.00	0-2	90.4±4.0	0.12±0.33	0.00	0-1	95.6±2.7	0.45±0.62	0.00	0-2	82.1±6.7
	3 месец	1.02±0.63	1.00	0-3	62.2±6.6	0.23±0.50	0.00	0-2	91.5±3.7	1.76±0.75	2.00	0-3	30.2±8.0
Ходене	преди	4.02±0.92	4.00	2-7	-	4.19±1.01	4.00	2-8	-	3.85±0.76	4.00	2-5	-
	след	1.76±0.67	2.00	1-4	56.2±6.8	2.09±0.74	2.00	1-5	50.1±6.6	2.15±0.57	2.00	1-3	44.2±8.6
	1 месец	1.35±0.71	1.00	0-3	66.4±6.4	1.21±0.62	1.00	0-3	71.1±6.0	1.73±0.72	2.00	0-3	55.1±8.7
	3 месец	2.20±0.63	2.00	0-4	45.3±6.8	1.51±0.69	2.00	0-3	64.0±6.4	3.06±0.66	3.00	2-4	20.5±7.0
Слизане	преди	6.63±1.05	7.00	4-8	-	7.05±1.04	7.00	4-9	-	6.76±0.90	7.00	5-8	-
	след	3.37±0.98	3.00	2-6	49.2±6.8	3.89±0.94	4.00	2-6	44.8±6.6	4.27±0.84	4.00	3-6	36.8±8.4
	1 месец	3.26±0.96	3.00	2-6	50.8±6.8	3.26±0.64	3.00	2-5	53.8±6.6	3.94±0.83	4.00	2-6	41.7±8.6
	3 месец	4.15±0.86	4.00	2-6	37.4±6.6	3.61±0.62	4.00	3-5	48.8±6.6	5.24±0.97	5.00	3-7	22.5±7.3
Качване	преди	5.57±1.08	5.00	4-8	-	5.68±1.07	6.00	4-8	-	5.36±1.06	5.00	4-8	-
	след	2.59±0.98	2.50	1-7	53.5±6.8	2.96±0.82	3.00	1-5	47.9±6.6	3.09±0.88	3.00	2-5	42.4±8.6
	1 месец	2.59±0.98	3.00	1-5	53.5±6.8	2.40±0.70	2.00	1-4	57.7±6.5	2.73±0.91	3.00	1-4	49.1±8.7
	3 месец	3.17±0.95	3.00	1-5	43.1±6.7	2.88±0.63	3.00	2-4	49.3±6.6	4.15±0.97	4.00	3-6	22.6±7.3

Приложение №3

Табл.3 Динамиката в стойностите ((Mean±SD;Median(range) и промяна в% спрямо изходните стойности: WOMAC Index субскала Болка, Скованост и Функция за Тестова, Рутинна и Контролна групи за четирите времеви пункта

WOMAC Index		Рутинна група ИФТ				Тестова група ДО				Контролна група плацебо-ДО			
		Mean±SD	Median	Размах	% промяна	Mean±SD	Median	Размах	% промяна	Mean±SD	Median	Размах	% промяна
Общ	преди	61.2±6.5	61.5	49-78	-	61.5±8.2	62.0	40-78	-	59.0±7.2	59.0	46-77	-
	след	50.5±5.3	51.0	39-62	17.5±5.2	48.5±7.0	49.0	34-71	21.1±5.4	49.1±6.4	49.0	38-69	16.8±6.5
	1 месец	48.2±5.8	48.0	32-63	21.2±5.6	43.5±4.7	43.0	33-55	29.3±6.0	46.4±7.6	46.0	28-68	21.4±7.1
	3 месец	53.7±5.4	53.5	38-66	12.3±4.5	46.7±4.5	47.0	36-54	24.1±5.7	56.2±7.0	56.0	46-73	4.8±3.7
Субскала Болка	преди	13.1±1.6	13	10-17	-	12.1±2.1	13.0	7-16	-	12.2±2.0	13	7-15	-
	след	9.8±1.4	10	5-12	25.2±5.9	8.8±1.8	9.0	4-13	27.3±5.9	9.3±1.7	10	5-12	23.8±7.4
	1 месец	9.2±1.7	9	5-13	29.8±6.2	7.3±1.5	8.0	3-10	39.7±6.5	8.8±2.1	0	5-13	27.9±7.8
	3 месец	10.7±1.3	11	7-13	18.3±5.3	8.1±1.5	8.0	5-10	33.1±6.2	11.3±1.6	11	8-14	7.4±4.6
Субскала Скованост	преди	4.1±1.1	4.0	2-6	-	5.0±1.1	5.0	2-7	-	4.6±1.1	5.0	3-7	-
	след	3.3±1.0	3.5	1-5	19.5±5.4	2.9±1.1	3.0	1-6	42.0±6.5	3.4±1.1	4.0	1-5	26.1±7.6
	1 месец	3.1±1.2	3.0	0-6	24.4±5.8	2.3±0.9	2.0	1-5	54.0±6.6	3.0±1.2	3.0	0-6	34.8±8.3
	3 месец	3.7±1.1	4.0	0-6	9.8±4.0	2.7±0.8	3.0	1-4	46.0±6.6	4.3±1.0	4.0	3-6	6.5±4.3
Субскала Функция	преди	44.3±5.1	44.0	34-58	-	44.9±5.4	45.0	36-56	-	42.0±5.2	42.0	34-56	-
	след	37.5±4.5	38.5	30-51	15.3±4.9	36.8±5.3	37.0	25-53	18.0±5.1	36.6±4.8	37.0	27-52	12.9±5.8
	1 месец	36.0±4.1	36.0	25-48	18.7±5.3	33.9±3.8	33.0	27-42	24.5±5.7	34.8±5.4	34.0	23-50	17.1±6.6
	3 месец	39.1±3.8	39.1	30-49	11.7±4.4	35.8±3.5	35.0	28-42	20.3±5.3	40.5±5.5	40.0	32-54	3.6±3.2