

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ СОФИЯ

КАТЕДРА ПО ФИЗИКАЛНА МЕДИЦИНА И РЕХАБИЛИТАЦИЯ

Д-Р ДАНИЕЛА НИКОЛОВА КОВАЧЕВА-ПРЕДОВСКА

СРАВНЕНИЕ НА КОМПЮТЪРИЗИРАНИ  
СПРЯМО КОНВЕНЦИОНАЛНИ УПРАЖНЕНИЯ  
И УСТАНОВЯВАНЕ НА ТЯХНАТА ОПТИМАЛНА  
ЧЕСТОТА, ИНТЕНЗИВНОСТ И ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ  
ПРИ АРТРОПЛАСТИКА НА ТАЗОБЕДРЕНАТА СТАВА

АВТОРЕФЕРАТ

НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНА  
И НАУЧНА СТЕПЕН „ДОКТОР”

Научна специалност „Физиотерапия, курортология и рехабилитация”

НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ:

Доц. Д-р Асен Алексиев, д.м.н.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Проф. Д-р Златимир Коларов, д.м.н.  
Доц. Д-р Искра Такева-Здравкова, д.м.

София, 2023 г.

Дисертационният труд съдържа 116 стр., от които обзор – 40 стр., методика на научното проучване с резултати – 38 стр., дискусия – 13 стр., приноси – 1 стр., публикации във връзка с дисертационния труд – 1 и библиографска справка – 15 стр. с 195 заглавия, от които 43 на кирилица и 152 на латиница. Материалът е онагледен с 51 фигури и 21 таблици. Проучването е проведено в УМБАЛ „Света Анна“. Дисертационният труд е обсъден, приет и насочен за защита от разширен Катедрен съвет на Катедра по физикална медицина и рехабилитация към Медицински университет - София, състоял се на 14.03.2023 год.

Публичната защита на дисертационния труд ще се състои на 14.07.23 год. от 12:00 ч. във втора аудитория на медико-биологичен комплекс МУ- София, гр. София, ул. „Г. Софийски“ № 1, съгласно Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Медицински университет - София и въз основа на Заповед на Ректора на МУ-София, № РК36-604/28.03.23 пред научно жури в състав:

1. Проф. д-р Златимир Господинов Коларов, дмн - вътрешен член за МУ-София, Катедра по ревматология на Медицински факултет при МУ-София
2. Проф. д-р Пламен Славов Кинов, дмн - вътрешен член за МУ-София, Катедра по ортопедия и травматология на Медицински факултет при МУ-София
3. Доц. д-р Искра Димитрова Такева- Здравкова, дм - външен член за МУ-София, Софийски университет „Св. Климент Охридски“
4. Доц. д-р Христина Иванова Миланова, дм - външен член за МУ-София, Военномедицинска академия-София
5. Доц. д-р Красимира Милчева Казалъкова, дм - външен член за МУ-София, УМБАЛ по спешна медицина „Н.И.Пирогов“

Резервни членове:

1. Доц. д-р Гриша Стефанов Матеев – вътрешен резервен член за МУ-София, Катедра по дерматология и венерология на Медицински факултет при МУ-София
2. Доц. д-р Антоанета Стефанова Грозева – външен резервен член за МУ-София, Университет „Проф. Д-р Асен Златаров“-Бургас

## СЪДЪРЖАНИЕ

<b>I. УВОД</b> .....	<b>5</b>
<b>II. МЕТОДИКА НА НАУЧНОТО ПРОУЧВАНЕ</b> .....	<b>6</b>
<b>1. ЦЕЛ, ЗАДАЧИ, ХИПОТЕЗИ</b> .....	<b>6</b>
<b>2. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ</b> .....	<b>6</b>
<b>III. РЕЗУЛТАТИ</b> .....	<b>15</b>
<b>1. БАЗОВИ РЕЗУЛТАТИ</b> <b>(ДЕСКРИПТИВЕН АНАЛИЗ)</b> .....	<b>15</b>
<b>2. КОЛИЧЕСТВЕНИ РЕЗУЛТАТИ</b> .....	<b>16</b>
<b>3. КАЧЕСТВЕНИ РЕЗУЛТАТИ</b> .....	<b>27</b>
<b>IV. ИЗВОДИ</b> .....	<b>38</b>
<b>V. ПРИНОСИ</b> .....	<b>39</b>
<b>1. ТЕОРЕТИЧНИ (НАУЧНО-</b> <b>ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ) ПРИНОСИ</b> .....	<b>39</b>
<b>2. ПРИЛОЖНИ (НАУЧНО-</b> <b>ПРАКТИЧЕСКИ) ПРИНОСИ</b> .....	<b>39</b>
<b>VI. ПУБЛИКАЦИИ И ДОКЛАДИ ВЪВ ВРЪЗКА</b> <b>С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД</b> .....	<b>40</b>

## СЪКРАЩЕНИЯ

ТБС	–	Тазобедрена става
ПС	–	Помощно средство
КА	–	Коксартроза
ОА	–	Остеоартроза
КТ	–	Кинезитерапия
ОДА	–	Опорно-двигателен апарат
ММТ	–	Мануално мускулно тестване
ИТМ	–	Индекс на телесна маса
ННС	–	Harrison Hip score test
WOMAC	–	Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index
TUG	–	Time up and Go test

## I. УВОД

В резултат на ескалиращото нарастване на броя на хората, страдащи от остеоартроза на тазобедрената става (ТБС), дължащо се на застаряването на популацията и на увеличаващия се брой хора с наднормено тегло и заседнал начин на живот в световен мащаб, броят на извършените артропластики се увеличава с бързи темпове. По данни на Националния център за обществено здраве и анализи само за периода от 2018-2020 година, темпът на нарастване на броя на извършените артропластики на ТБС в България е нараснал от 3.1% на 17.5%. Ефикасността от артропластиката е научно обоснована. Докладваното от пациентите подобрене след артропластика на ТБС е статистически значимо 3 до 12 месеца след нея.

С увеличаването на нуждата от тазобедрено ендопротезиране нараства и нуждата от следоперативно възстановяване. Ранната рехабилитация след артропластика на ТБС е от изключително значение за правилното функционално възстановяване. Въпреки това достъпът до болнична или извънболнична рехабилитация бива ограничен поради социални, икономически, физически или други причини. Затова търсенето и проучването за алтернатива на конвенционалната рехабилитация с цел по-широко достъпна, ценово-ефективна и оптимална следоперативна рехабилитация в български условия се оказва от съществено значение.

С развитието на технологиите, наличието на преносими таблети и телефони с мобилна интернет връзка, разработката на редица софтуерни програми в различните сфери на живот, включително медицината, се предполага, че рехабилитация чрез компютъризирани упражнения в домашни условия е ефективна алтернатива. По отношение на ефекта ѝ в ранния етап след артропластика на ТБС липсват достатъчно изследвания както в международен мащаб, така и на територията на България. Резултатите при повечето международни проучвания отбелязват, че с оглед ограничените ресурси за здравеопазване, рехабилитацията чрез компютъризирани упражнения би могла да бъде добро решение по отношение на по-ефективното предоставяне на рехабилитационни грижи за пациенти, подложени на артропластика на ТБС. Престоят в болница би бил по-кратък и същевременно предлаганата рехабилитация с възможност за изготвяне на индивидуални програми, проследяване на прогреса в състоянието на пациента и непрекъснатата комуникация с него би бил дори по-успешен от традиционния. Въпреки тези първоначални данни и предположения, е необходимо провеждането на по-голям брой проучвания, включително и в национален мащаб, за да се изготви прецизна оценка на ползите от различните подходи в контролирани условия. Необходимо е да се установи оптималната честота, интензивност и продължителност на лечебните упражнения поради липсата на такава важна информация в международен мащаб.

## **II. МЕТОДИКА НА НАУЧНОТО ПРОУЧВАНЕ**

### **1. ЦЕЛ, ЗАДАЧИ, ХИПОТЕЗИ**

#### **ЦЕЛ**

Целта на настоящето проучване е да се сравни и проучи ефективността на компютъризирани спрямо конвенционални лечебни упражнения в България, като се установи тяхната оптимална честота, интензивност и продължителност в ранната рехабилитация при пациенти след артропластика на тазобедрената става.

#### **ЗАДАЧИ**

За постигане на целта си поставихме следните задачи:

- Да се сравни ефективността на компютъризираните спрямо конвенционалните упражнения в ранната рехабилитация при пациенти след артропластика на ТБС чрез сравнителен анализ на резултатите от мануално мускулно тестване (ММТ), ъглометрия, Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index, Harrison hip score test и тестове за походка, тъй като липсват аналогични проучвания в България.
- Да се установи оптималната честота, продължителност и интензивност на компютъризираните и конвенционалните лечебни упражнения в ранната рехабилитация при пациенти след артропластика на тазобедрената става, тъй като липсват международни проучвания върху тези най-важни кинезитерапевтични параметри.

#### **ХИПОТЕЗИ**

- Компютъризираните и конвенционалните лечебни упражнения имат съизмерим положителен ефект в ранния етап на рехабилитацията при пациенти след артропластика на ТБС.
- С нарастване на честотата, продължителността и интензивността на компютъризираните и конвенционалните лечебни упражнения, нараства и тяхната ефективност.

### **2. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ**

#### **МАТЕРИАЛИ**

##### **1. Изследвани пациенти**

Изследването обхваща общо 110 пациенти, всичките оперирани от един и същи ортопед, с един и същ оперативен достъп (латерален достъп, под спинална упойка) по повод тежка форма на остеоартрит на едната или двете ТБС, разделени на случаен принцип в три групи:

- I-ва група се състоеше от 34 неродствени пациенти. Те провеждаха домашни лечебни упражнения под формата на видеоклипове, избрани от лекар-специалист по физикална и рехабилитационна медицина. Всеки пациент бе инструктиран чрез видео клипове какви упражнения трябва да прави вкъщи и какви правила трябва да спазва след артропластика на ТБС. В клиповете бяха включени аналитични упражнения, обучение в ходене с помощни средства, упражнения за увеличаване на мускулната сила. На всеки пациент се даваха насоки да извършва научените лечебни упражнения колкото се може по-често, по-продължително и по-интензивно.
- II-ра група се състоеше от 34 неродствени пациенти. Те провеждаха гореописаните упражнения, но под надзор на рехабилитатор в рехабилитационно отделение или клиника в рамките на 10 работни дни. На всеки пациент се даваха насоки да извършва научените лечебни упражнения колкото се може по-често, по-продължително и по-интензивно.
- III-та група се състоеше от 42 неродствени пациенти. Тя бе контролна. При нея не се прилагаха интервенции.

В дните между първия постоперативен ден и изписването им от ортопедичното отделение всички пациенти бяха обучени как безопасно да стават и лягат в леглото, как да правят упражнения, профилактиращи усложненията от залежаване и бяха обучени в ходене с помощни средства.

На пациентите от двете групи бяха регистрирани анамнестично честотата, интензитетът и продължителността на болката, както и честотата, интензитетът и продължителността на упражненията. На всички пациенти се извършиха следните изследвания в деня преди операцията, и отново по-късно на 7-ия , на 14-ия и на 30-ия ден след артропластиката на ТБС:

- ММТ
- Ъглометрия
- Тест за походка
- Артрозен индекс WOMAC
- Harrison hip score test.

**Включващи критерии:**

- над 18-годишна възраст;
- клинично и чрез образно изследване доказана коксартроза на едната или двете ТБС, оценени от ортопед като подходящи за операция;
- с възможност за придвижване без или с помощно средство.

**Исключващи критерии:**

- фрактури;
- ревизии на артропластика на ТБС;
- тежки белодробни, сърдечни, метаболитни или други състояния,

- които силно ограничават физическата активност;
- медицински постоперативни усложнения, които не позволяват изписването на пациента след 7-ия постоперативен ден;
  - тежка колатерална коксартроза или гонартроза, която силно ограничава тяхната подвижност и възможност да участват в рехабилитационната програма;
  - афазия, деменция или друго психиатрично заболяване, ограничаващо комуникацията и участието на пациента в рехабилитационния процес;
  - слепота и неграмотност.

Всички са подписали писмено информирано съгласие за участие в проучването. Проучването е проведено съгласно етичния кодекс на световната лекарска асоциация (декларацията от Хелзинки), отнасяща се до експериментите с хора.

## Методи на изследване

### 1. Мануално мускулно тестване (ММТ)

Метода използвахме за определяне на степента на мускулната слабост на тазобедрената мускулатура. Регистрацията на резултатите от мануалното мускулното тестване се извършваше чрез формуляри-таблици, които съдържат графа за всяко една става на всеки един от крайниците, графа на мускули-двигатели и инервация в отделните стави, и място за данните от няколко поредни изследвания (таблица 1).

*Таблица 1. Формуляр за ММТ на долен крайник*

	ЛЯВО		ДЯСНО
		<b>Движение, мускули-двигатели и инервация</b>	
ТБС		<b>Флексия</b> – m.iliopsoas (pl.lumbalis L2-L4)	
		<b>Екстензия</b> – m.gluteus maximus, mm.semitendinosus et semimembranosus, m.biceps femoris (n.gluteus inf. L5- S1), (n.tibialis L4-S1), (n.peroneus communis L4- S1)	
		<b>Абдукция</b> – m.gluteus medius et minimus (n. gluteus superior L4-S1)	
		<b>Аддукция</b> – m.adductor magnus, m.adductor longus et brevis, m.gracilis, m.pectineus (n.obturatorius L2-L3), (n.obturatorius L3-L4), (n.femoralis L2-L3)	
		<b>Външна ротация</b> – m.obturatorius ext. et int., m.quadratus femoris, m.piriformis, m.gemellus superior et inferior, (n.obturatorius L3-L4), (pl.sacralis)	
		<b>Вътрешна ротация</b> – m.gluteus minimus, m.tensor fasciae latae, (n.ischiadicus), (n.gluteus superior)	

		<b>Флексия, абдукция и външна ротация с флексия в коляно –</b> m.sartorius (n.femoralis)		
		<b>Флексия, абдукция и вътрешна ротация -</b> m.tensor fasciae latae (n.gluteus superior)		
<b>КС</b>		<b>Екстензия –</b> m.quadriceps femoris (n.femoralis L3-L4)		
		<b>Флексия –</b> m.semitendinosus et semimembranosus, m.biceps femoris (n.tibialis)		
<b>ГС</b>		<b>Плантарна флексия –</b> m.triceps surae, (n.tibialis)		
		<b>Дорзална флексия със супинация –</b> m.tibialis anterior, (n.fibularis profundus L4-L5)		
		<b>Плантарна флексия със супинация –</b> m.tibialis posterior, (n.fibularis profundus L5-S1)		
		<b>Плантарна флексия с пронация –</b> m.peroneus longus et brevis, (n.peroneus superficialis)		

## 2. Ъглометрия

Използвахме универсален ъгломер и стандартната SFTR-методика. Регистрацията на резултатите от ъглометрията на ставите се извършваше чрез формуляри-таблици, които съдържат графа за всяко движение в отделните стави и място за данните от няколко поредни изследвания. В графата е посочен също и нормалният обем на съответното движение (таблица 16).

*Таблица 2. Формуляр за регистриране на резултатите от ъглометрията на тазобедрената става*

<b>ДЯСНО</b>	<b>ТБС</b>	<b>ЛЯВО</b>
	<b>S 15-0-125</b>	
	<b>F 45-0-15</b>	
	<b>R 40-0-40</b>	

## 3. Тест за походка

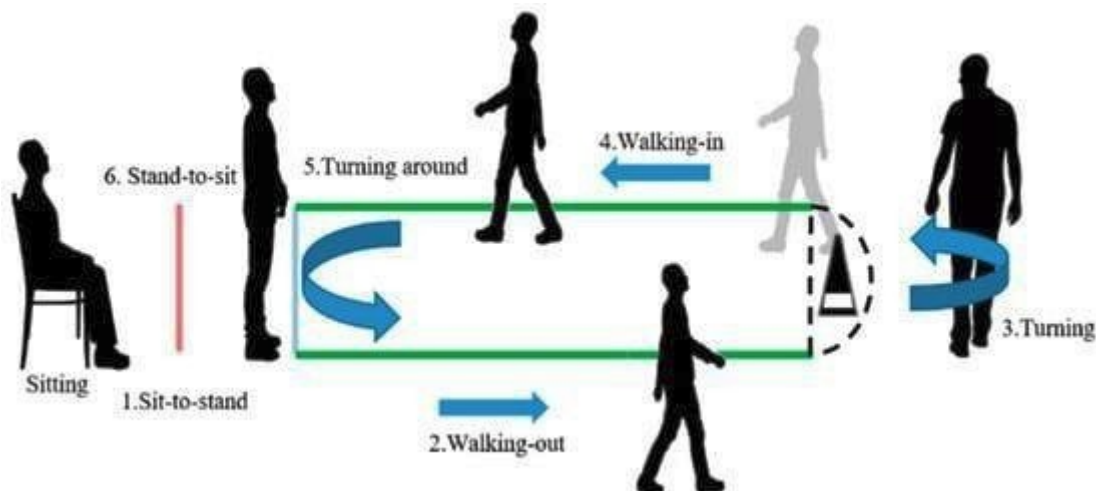
Използвахме „Timed Up and Go test” за количествена оценка на динамичния баланс при ходене. По време на теста пациентът носи удобни обувки. Помощно средство е позволено да се ползва. Преди започване на самото тестване, пациентът устно се инструктира какво трябва да извърши:

1. Да стане от стола;

2. Да извърви 3 метра, които са отбелязани с маркировка (например конус);
3. Да заобиколи маркировката;
4. Да се върне до стола;
5. Да се седна отново на стола.

Тестът се прави за време, като времето започва да се отчита с хронометър от ставането на изследвания от стола до сядането му отново на стола.

**Фигура 1.** „Timed Up and Go test” (TUG)



#### 4. Артروزен индекс (WOMAC – Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index)

Използвахме въпросник, включващ :

- Въпроси за болка (1-ва група): по време на ходене, използване на стълби, в леглото, в седеж , в легнало положение и изправяне.
- Въпроси за скованост (2-ра група): сутрин след събуждане и по-късно през деня.
- Въпроси относно възможността за извършването на определени ежедневни дейности (3-та група): използване на стълби, изправяне от седеж, стоеж, навеждане, ходене, влизане/излизане от кола, пазаруване, обуване/събуване, изправяне от легло, обръщане в леглото, влизане/излизане от вана, седене, сядане/ставане от тоалетна чиния, извършване на лека и тежка физическа работа (фиг. 2).

Фигура 2. Артрозен индекс WOMAC

Артрозен Индекс WOMAC

1. Отбележете силата на болката, която сте имали в последните 48 часа при следните ситуации: а/ Ходене по равна повърхност : Нямам болка/ Лека / Умерена/Силна/ Много силна  
б/ Качване или слизане по стълби: Нямам болка/ Лека / Умерена/Силна/ Много силна  
в/ През нощта в леглото: Нямам болка/ Лека / Умерена/Силна/ Много силна  
г/ В седнало или легнало положение: Нямам болка/ Лека / Умерена/Силна/ Много силна  
д/ В стоеж: Нямам болка/ Лека / Умерена/Силна/ Много силна
2. Каква е степента на скованост имате след сутрешно събуждане: Нямам скованост/ Лека / Умерена/Силна/ Много силна
3. Каква степен на скованост имате след по-продължителен седеж или следобедна почивка: Нямам скованост/ Лека / Умерена/Силна/ Много силна
4. Каква степен на затруднение сте имали при:  
а/ Слизане по стълби: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно  
б/ Качване по стълби: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно  
в/ Изправяне от седеж: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно  
г/ В стоеж: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно  
д/ Навеждане към пода: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно  
е/ Ходене по равна повърхност: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно  
ж/ Влизане/излизане от кола: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно  
з/ Пазаруване: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно  
и/ Обуване на чорапи/чорапогащи: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно  
й/ Ставане от легло: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно  
к/ Събуване на чорапи/чорапогащи: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно  
л/ Лежане на легло: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно  
м/ Влизане/излизане от вана: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно  
н/ Седене: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно  
о/ Сядане/ставане от тоалетна чиния: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно  
п/ Тежка домашна работа / косене на трева, носене на пазарски чанти, чистане с прахосмукачка: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно  
р/ Лека домашна работа / подражване на стая, чистене на прах, готвене: Нямам затруднение/ Леко / Умерено/Силно/ Много силно
5. Каква подкрепа използвате при ходене: Никаква/ Патерица/ 2 патерици /Проходилка/ Бастун при дълги разстояния/Друг човек/ Бастун/ 2 бастуна
6. Колко дълго време можете да ходите без подкрепа: > 1h / 31 - 60 мин./ 11 -30 мин./ 2 -10 мин./ < 2 мин. / само вкъщи/ не мога да вървя без помощ
7. Куцате ли: Да/Не
8. Какви лекарства пиете за артрит или болката в КС/ТБС:  
Никакви/Аспирин/НСПВС/ Наркотични аналгетици

## 5. Harrison Hip Score Test (HHS)

Тестът е разделен на 4 части. В първата част се оценява болката – наличието или липсата ѝ, както и до каква степен ограничава и пречи на активния живот на изследвания. Във втората част се оценява мобилността на изследвания – използва ли помощни средства, какво максимално разстояние може да извърви, дали има нарушена походка, както и някои дейности от ежедневието като обущане, ползване на стълби, стол и градски транспорт. В третата част се оценява наличието или липсата на контрактури и се измерва флексия, абдукция, аддукция и външна ротация в ТБС. За нашето проучване използвахме бланки от онлайн версията на Harrison Hip Score Test (фиг. 3 и 4).

**Фигура 3.** Harrison Hip score <https://orthotoolkit.com/harris-hip/>

orthotoolkit 

### Scoring Guide:

#### Range of Motion:

Total range of motion:

211° - 300° = 5 points

161° - 210° = 4 points

101° - 160° = 3 points

61° - 100° = 2 points

31° - 60° = 1 point

0° - 30° = 0 points

Range of motion score: \_\_\_\_\_

#### Total Harris Hip Score:

Harris Hip Score: Summation of points

Harris Hip Score: \_\_\_\_\_ Points



**Harris Hip Score (HHS)**

Patient Name: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Affected Hip: R L (Circle One)

**Pain**

<input type="checkbox"/> None or ignores it	+44
<input type="checkbox"/> Slight, occasional, no compromise in activities	+40
<input type="checkbox"/> Mild pain, no effect on average activities, rarely moderate pain with unusual activity; may take aspirin	+30
<input type="checkbox"/> Moderate pain, tolerable but makes concession to pain. Some limitation of ordinary activity or work. May require occasional pain medication stronger than aspirin	+20
<input type="checkbox"/> Marked pain, serious limitation of activities	+10
<input type="checkbox"/> Totally disabled, crippled, pain in bed, bedridden	+0

**Limp**

<input type="checkbox"/> None	+11
<input type="checkbox"/> Slight	+8
<input type="checkbox"/> Moderate	+5
<input type="checkbox"/> Severe	+0

**Support**

<input type="checkbox"/> None	+11
<input type="checkbox"/> Cane for long walks	+7
<input type="checkbox"/> Cane most of the time	+5
<input type="checkbox"/> One crutch	+3
<input type="checkbox"/> Two canes	+2
<input type="checkbox"/> Two crutches or not able to walk	+0

**Distance Walked**

<input type="checkbox"/> Unlimited	+11
<input type="checkbox"/> Six blocks	+8
<input type="checkbox"/> Two or three blocks	+5
<input type="checkbox"/> Indoors only	+2
<input type="checkbox"/> Bed and chair only	+0

**Sitting**

<input type="checkbox"/> Comfortably in ordinary chair for one hour	+5
<input type="checkbox"/> On a high chair for 30 minutes	+3
<input type="checkbox"/> Unable to sit comfortably in any chair	+0

**Enter public transportation**

<input type="checkbox"/> Yes	+1
<input type="checkbox"/> No	+0

**Stairs**

<input type="checkbox"/> Normally without using a railing	+4
<input type="checkbox"/> Normally using a railing	+2
<input type="checkbox"/> In any manner	+1
<input type="checkbox"/> Unable to do stairs	+0

**Put on Socks and Shoes**

<input type="checkbox"/> With ease	+4
<input type="checkbox"/> With difficulty	+2
<input type="checkbox"/> Unable	+0

**Absence of Deformity (All yes = 4, Less than 4 = 0)**

<input type="checkbox"/> Less than 30° fixed flexion contracture	-
<input type="checkbox"/> Less than 10° fixed abduction	-
<input type="checkbox"/> Less than 10° fixed internal rotation in extension	-
<input type="checkbox"/> Limb length discrepancy less than 3.2cm	-

**Range of motion (\* indicates normal)**

Flexion (\*140°): \_\_\_\_\_  
 Abduction (\*40°): \_\_\_\_\_  
 Adduction (\*40°): \_\_\_\_\_  
 External Rotation (\*40°): \_\_\_\_\_  
 Internal Rotation (\*40°): \_\_\_\_\_

© Dr. William Harris. The tools listed on this website do not substitute for the informed opinion of a licensed physician or other health care provider. All scores should be re-checked. Please see our full Terms of Use.

## 6. Индекс на телесна маса (ИТМ)

Той служи за определяне на нормалното, наднорменото и поднорменото тегло според ръста. ИТМ се изчислява по следната формула:

$$\text{ИТМ} = (\text{тегло в кг}) / (\text{ръст в м})^2$$

Този показател е създаден за хора с малка физическа активност и заседнал начин на живот. Според СЗО категориите са едни и същи и за мъже, и за жени над 20 години (таблица 3).

*Таблица 3. Референтни стойности на индекса на телесната маса според Световната здравна организация*

СЪСТОЯНИЕ	ИТМ
Поднормено тегло	< 18.5
Нормално тегло	18,5 – 24.9
Предзатлъстяване	25 – 29.9
Затлъстяване I степен	30 – 34.9
Затлъстяване II степен	35 – 39.9
Затлъстяване III степен	≥ 40.0

### III. РЕЗУЛТАТИ

За статистическа обработка използвахме количествен анализ на вариантите (MANOVA) с цел проверка на наличието или липсата на статистическа значимост в рамките на целия статистически модел, едновременно във всички възможни нива на взаимодействие. Паралелно с MANOVA се включваше пост-хок множествен тест на Bonferroni за изолиране на статистически значимите клъстери. Корелационен анализ на Pearson се използваше за сравняване на взаимодействията между отделните параметри, а след него – пост-хок регресионен анализ, за да се изчислят регресионните уравнения на взаимодействие само между параметрите със статистически значима корелация.

#### 1. БАЗОВИ РЕЗУЛТАТИ (ДЕСКРИПТИВЕН АНАЛИЗ)

Липсват статистически значими междугрупови разлики по отношение на възраст ( $p > 0.05$ ), тегло ( $p > 0.05$ ) и ръст ( $p > 0.05$ ) (табл. 4, 5, 6 и 7).

*Таблица 4. Разпределение на групите по възраст в години, (MEAN – средна стойност, SEM – стандартна грешка)*

ГРУПИ	MEAN	SEM
1-ва	65.6 години	0.681
2-ра	66.3 години	0.681
3-та	67.3 години	0.611

*Таблица 5. Разпределение на групите по тегло в кг. (MEAN – средна стойност, SEM – стандартна грешка)*

ГРУПИ	MEAN	SEM
1-ва	81.6 кг	1.18
2-ра	84.9 кг	1.18
3-та	80.9 кг	1.06

**Таблица 6.** Разпределение на групите по ръст в см. (MEAN – средна стойност, SEM – стандартна грешка)

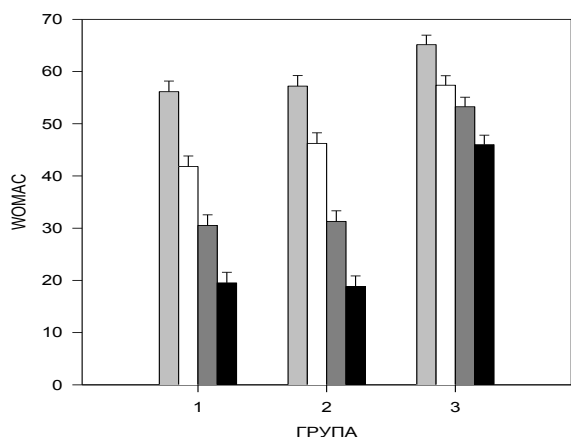
ГРУПИ	MEAN	SEM
1-ва	169 см	0.526
2-ра	170.4 см	0.526
3-та	170.4 см	0.472

**Таблица 7.** Разпределение на групите по ИТМ (MEAN – средна стойност, SEM – стандартна грешка)

ГРУПИ	MEAN	SEM
1-ва	28.5	0.384
2-ра	29.1	0.384
3-та	28	0.343

## 2. КОЛИЧЕСТВЕНИ РЕЗУЛТАТИ

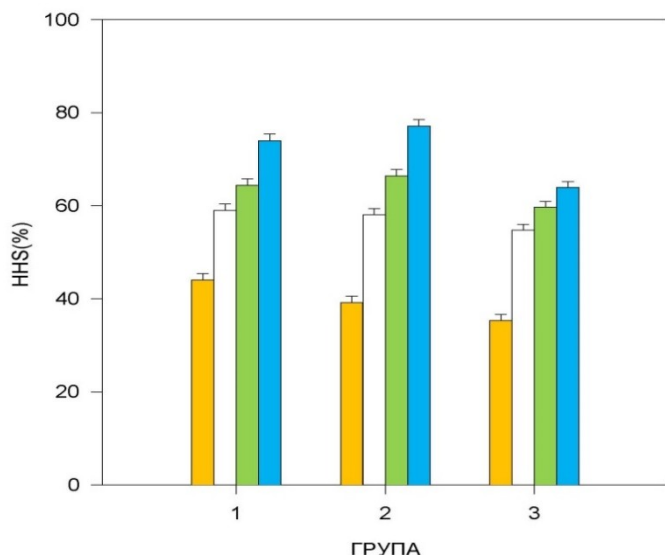
По отношение на **артрозния индекс WOMAC** още на 7-ия ден след операция в трите групи се наблюдаваше значимо подобряване, което бе най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 2-ра група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 1-ва група ( $P < 0.05$ ). Липсва статистически значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 5).



**Фигура 5.**

Сравнителен анализ на **артрозен индекс WOMAC** при трите групи: 1-ва група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.

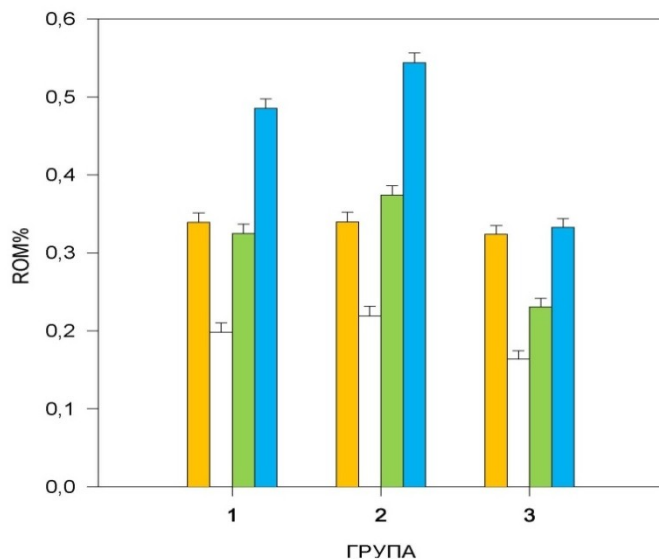
По отношение на показател **HHS (%)** на 7-ия ден след операция в трите групи се наблюдава значимо подобряване, което е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 2-ра група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 1-ва група ( $P < 0.05$ ). Липсва статистически значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 6).



**Фигура 6.**

Сравнителен анализ на **HHS (%)** при 3-те групи: 1-група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.

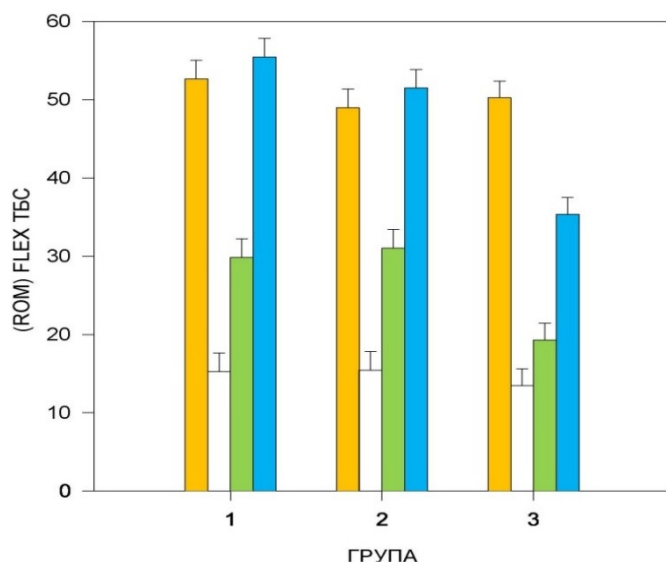
По отношение на **Ъглометрията в проценти за всички равнини (ROM%)**, в трите групи се наблюдава значимо влошаване след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). В последствие, при третия преглед (14-ия ден след операция), започва значимо подобрене ( $P < 0.05$ ), което е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Липсва статистически значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P > 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 7).



**Фигура 7.**

Сравнителен анализ на **Ъглометрията в проценти (ROM%)** при 3-те групи: 1-група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.

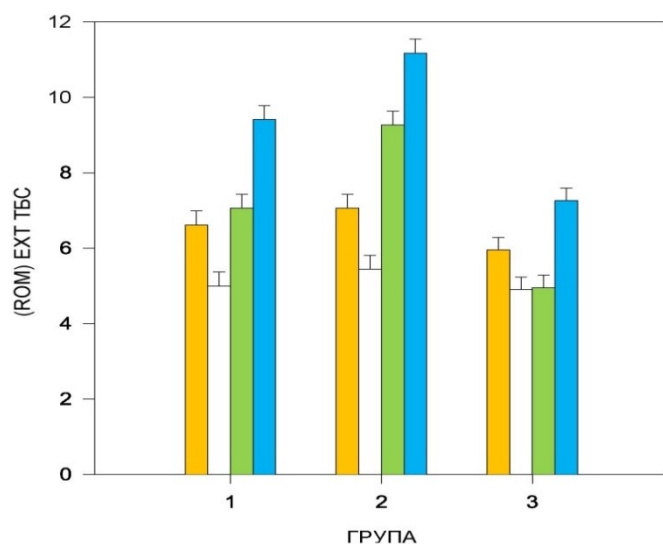
По отношение на **флексията на ТБС в градуси (ROM Flex ТБС)**, в трите групи се наблюдава значимо влошаване след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Впоследствие (на 14-ия ден след операция) започна значимо подобрене ( $P < 0.05$ ), което е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 2-ра група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 1-ва група ( $P < 0.05$ ). Липсва статистически значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P > 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 8).



**Фигура 8.**

*Сравнителен анализ на флексията на ТБС в градуси (ROM Flex ТБС) при 3-те групи: 1-група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.*

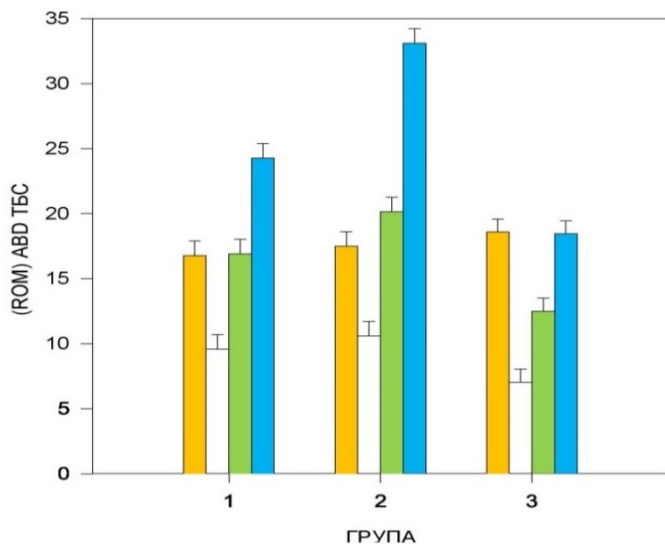
По отношение на **екстензията на ТБС в градуси (ROM Ext ТБС)**, в трите групи се наблюдава значимо влошаване след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Впоследствие (на 14-ия ден след артропластиката на ТБС) започна значимо подобрене ( $P < 0.05$ ), което е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). На 30-ия ден след операцията няма статистически значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 9).



**Фигура 9.**

*Сравнителен анализ на екстензията на ТБС в градуси (ROM Ext ТБС) при 3-те групи: 1-група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.*

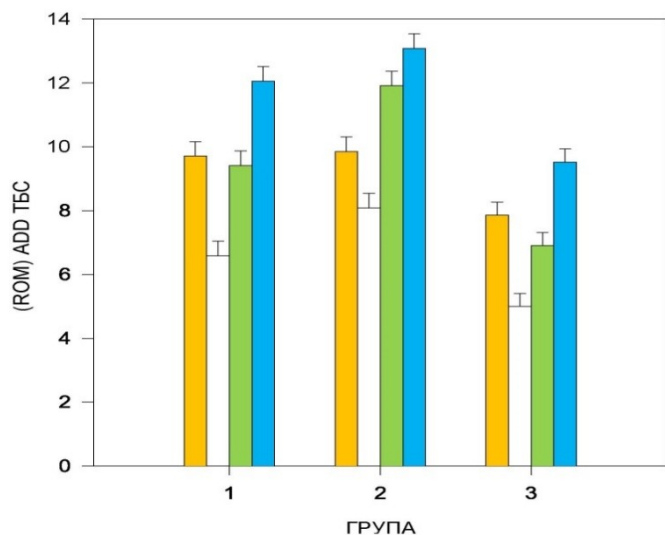
По отношение на **абдукцията на ТБС в градуси (ROM Abd ТБС)**, в трите групи се наблюдава значимо влошаване след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Впоследствие започна значимо подобрене ( $P < 0.05$ ), което е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). На 30-ия ден след операцията 2-ра група показва значимо по-добри резултати спрямо 1-ва група ( $P < 0.05$ ), като преди това няма статистически значима разлика. Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 10).



**Фигура 10.**

Сравнителен анализ на **абдукцията на ТБС в градуси (ROM Abd ТБС)**, при 3-те групи: 1-група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.

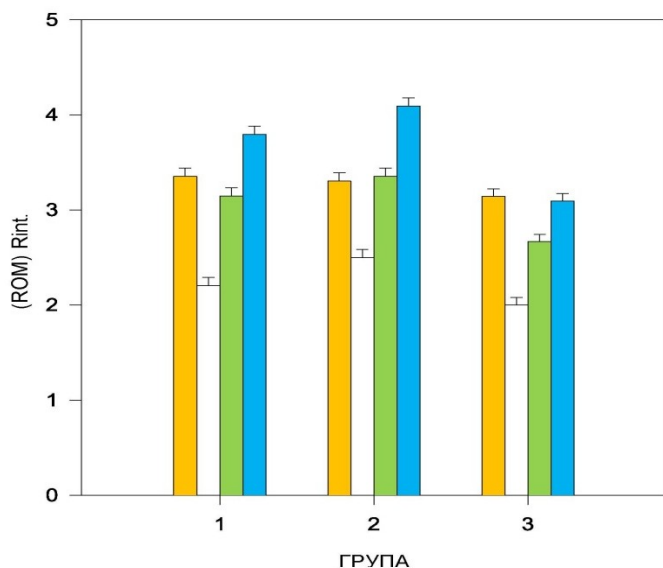
По отношение на **аддукцията на ТБС в градуси (ROM Add ТБС)**, в трите групи се наблюдава значимо влошаване след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Впоследствие (на 14-ия ден след операцията) започна значимо подобрене ( $P < 0.05$ ), което е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). При 4-ия преглед (30-ия ден след операцията) не се установи статистически значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 11).



**Фигура 11.**

Сравнителен анализ на **аддукцията на ТБС в градуси (ROM Add ТБС)**, при 3-те групи: 1-група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група - контролна.

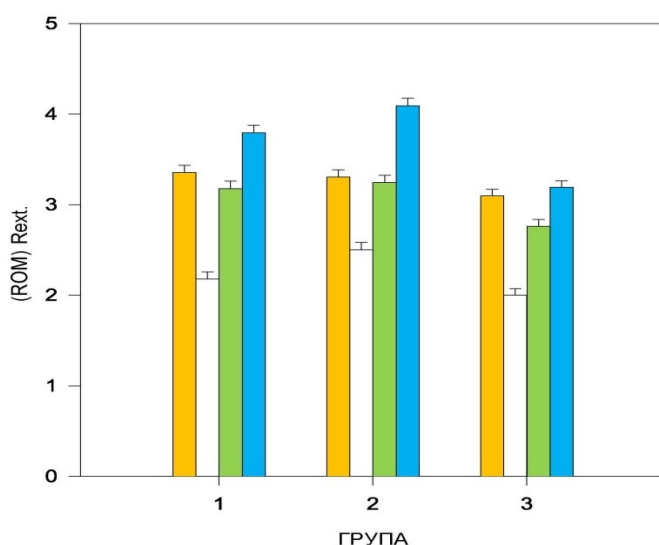
По отношение на **вътрешната ротация на ТБС в градуси (ROM Rint.)**, в трите групи се наблюдава значимо влошаване след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Впоследствие започна значимо подобрене ( $P < 0.05$ ), което е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). При 4-ия преглед (30-ия ден след операцията) не се установи статистически значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P < 0.05$ ) Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 12).



**Фигура 12.**

*Сравнителен анализ на вътрешната ротация на ТБС в градуси (ROM Rint.), при 3-те групи: 1-група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.*

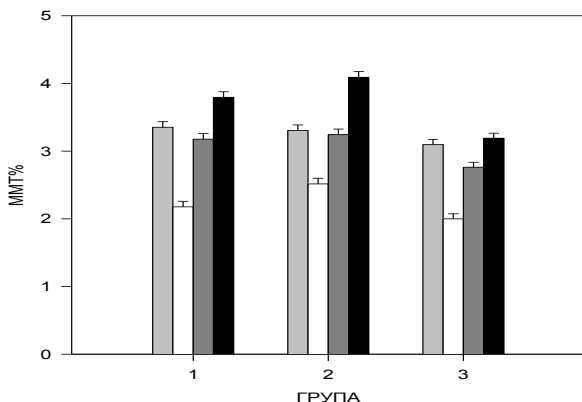
По отношение на **външната ротация на ТБС в градуси (ROM Rext.)**, в трите групи се наблюдава значимо влошаване след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Впоследствие (на 14-ия ден след операцията) започна значимо подобрене ( $P < 0.05$ ), което е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Липсва статистическа значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 13).



**Фигура 13.**

*Сравнителен анализ на външната ротация на ТБС в градуси (ROM Rext.), при 3-те групи: 1-група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.*

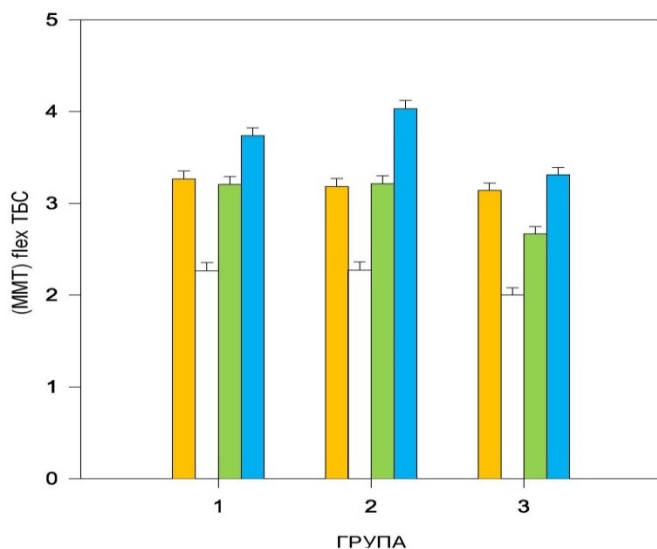
По отношение на **ММТ в проценти за всички мускули (ММТ%)**, в трите групи се наблюдава значимо влошаване след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Впоследствие започна значимо подобрене ( $P < 0.05$ ), което е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Липсва статистически значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P > 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 14).



**Фигура 14.**

*Сравнителен анализ на **ММТ в проценти за всички мускули (ММТ%)**, при 3-те групи: 1-група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.*

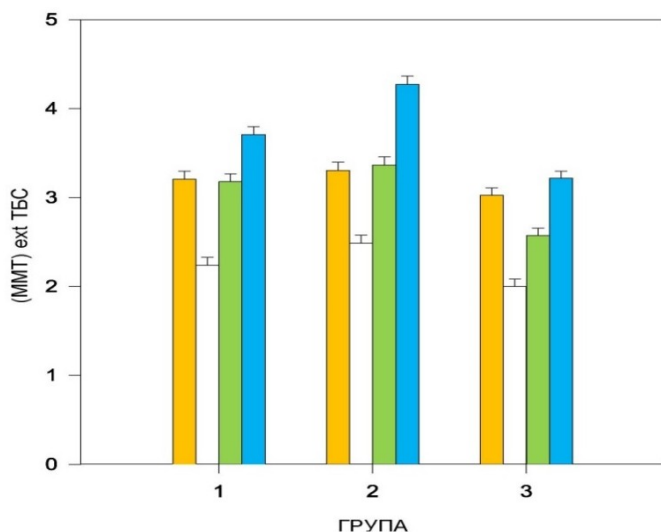
По отношение на **ММТ на флексорите на ТБС в абсолютни стойности (ММТ Flex ТБС)**, в трите групи се наблюдава значимо влошаване след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Впоследствие започна значимо подобрене ( $P < 0.05$ ), което е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Липсва статистически значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 15).



**Фигура 15.**

*Сравнителен анализ на **ММТ на флексорите на ТБС в абсолютни стойности (ММТ Flex ТБС)**, при 3-те групи: 1-група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.*

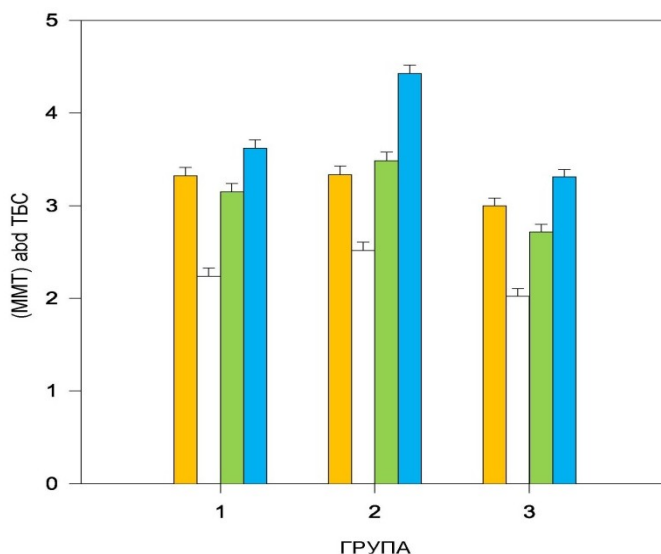
По отношение на **ММТ на екстензорите на ТБС в абсолютни стойности (ММТ Ext ТБС)**, в трите групи се наблюдава значимо влошаване след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Впоследствие започна значимо подобрене ( $P < 0.05$ ), което е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Липсва статистически значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P < 0.05$ ) до 14-ия ден след операцията, като след 30-ия ден се установи статистическа значима разлика ( $P < 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 16).



**Фигура 16.**

*Сравнителен анализ на ММТ на екстензорите на ТБС в абсолютни стойности (ММТ Ext ТБС), при 3-те групи: 1- група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.*

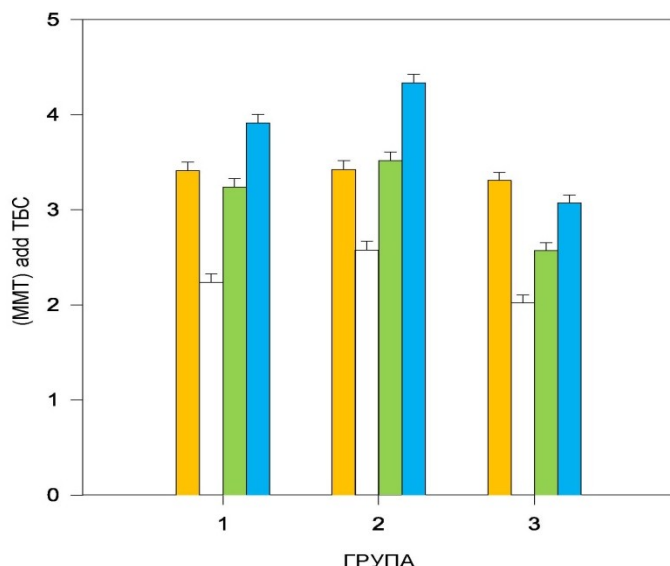
По отношение на **ММТ на абдукторите на ТБС в абсолютни стойности (ММТ Abd ТБС)**, в трите групи се наблюдава значимо влошаване след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Впоследствие започна значимо подобрене ( $P < 0.05$ ), което е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Статистическа значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P < 0.05$ ) се наблюдава след 30-ия оперативен ден. Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 17).



**Фигура 17.**

*Сравнителен анализ на ММТ на абдукторите на ТБС в абсолютни стойности (ММТ Abd ТБС), при 3-те групи: 1- група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.*

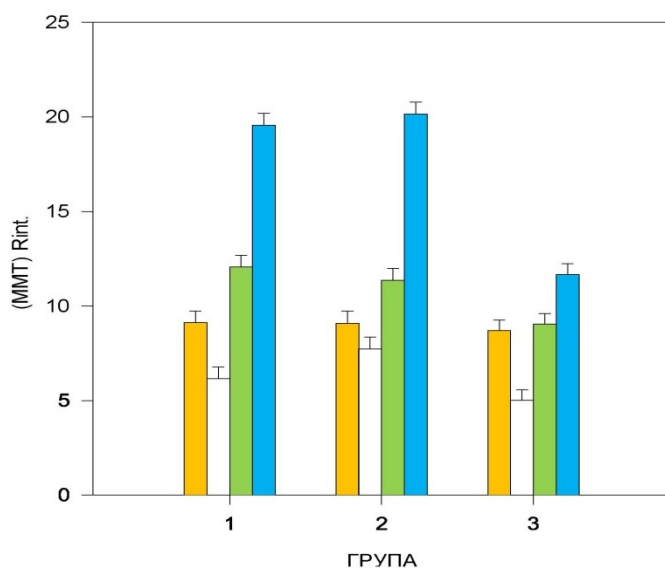
По отношение на **ММТ на аддукторите на ТБС в абсолютни стойности (ММТ Add ТБС)**, в трите групи се наблюдава значимо влошаване след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Впоследствие започна значимо подобрене ( $P < 0.05$ ), което е най- слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Липсва статистически значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 18).



**Фигура 18.**

Сравнителен анализ на **ММТ на аддукторите на ТБС в абсолютни стойности (ММТ Add ТБС)**, при 3-те групи: 1- група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.

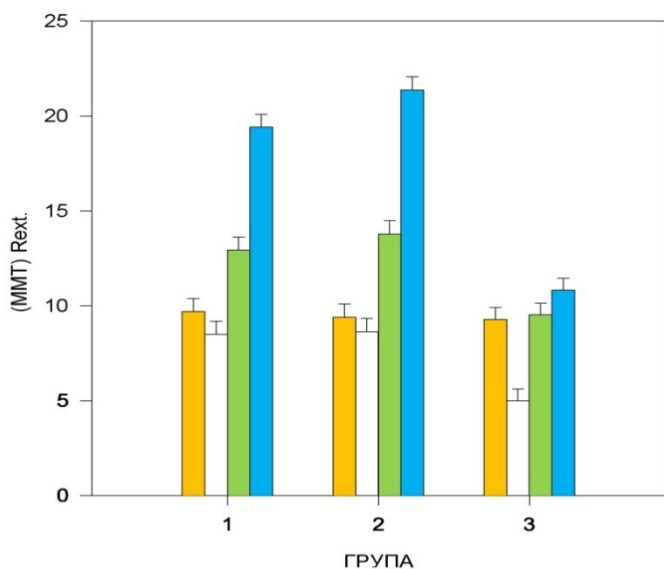
По отношение на **ММТ на вътрешните ротатори на ТБС в абсолютни стойности (ММТ Rint. ТБС)**, в трите групи се наблюдава значимо влошаване след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Впоследствие започна значимо подобряване ( $P < 0.05$ ), което е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най- отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Липсва статистическа значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 19).



**Фигура 19.**

Сравнителен анализ на **ММТ на вътрешните ротатори на ТБС в абсолютни стойности (ММТ Rint. ТБС)**, при 3-те групи: 1-група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.

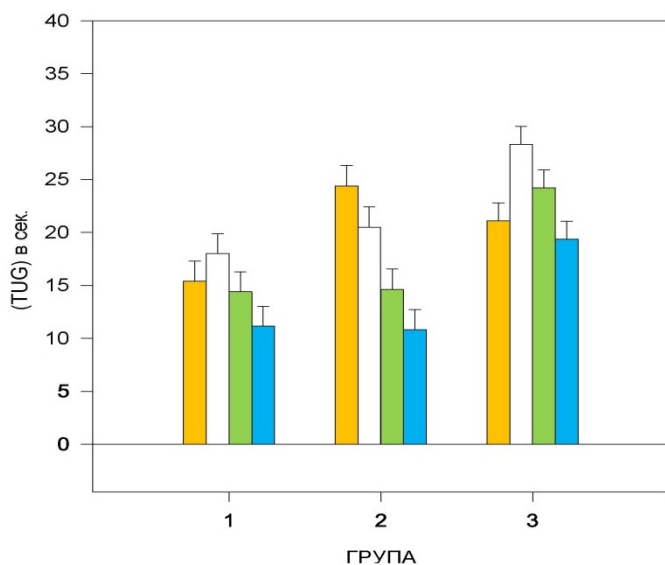
По отношение на **ММТ на външните ротатори на ТБС в абсолютни стойности (ММТ Rext. ТБС)**, в трите групи се наблюдава значимо влошаване след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Впоследствие започна значимо подобрене ( $P < 0.05$ ), което е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Липсва статистически значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 20).



**Фигура 20.**

*Сравнителен анализ на **ММТ на външните ротатори на ТБС в абсолютни стойности (ММТ Rint. ТБС)**, при 3-те групи: 1- група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.*

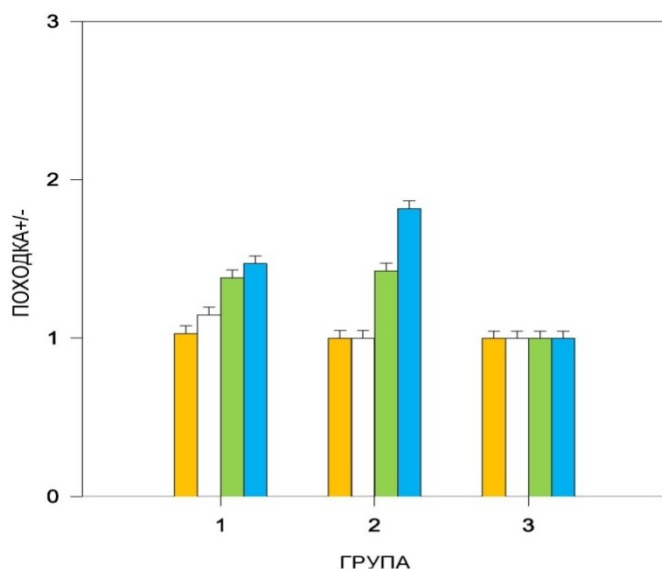
По отношение на **Time up and Go test**, в трите групи се наблюдава значимо влошаване след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Впоследствие започна значимо подобрене ( $P < 0.05$ ), което е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Липсва статистически значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 21).



**Фигура 21.**

*Сравнителен анализ на **Time up and Go test**, при 3-те групи: 1- група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.*

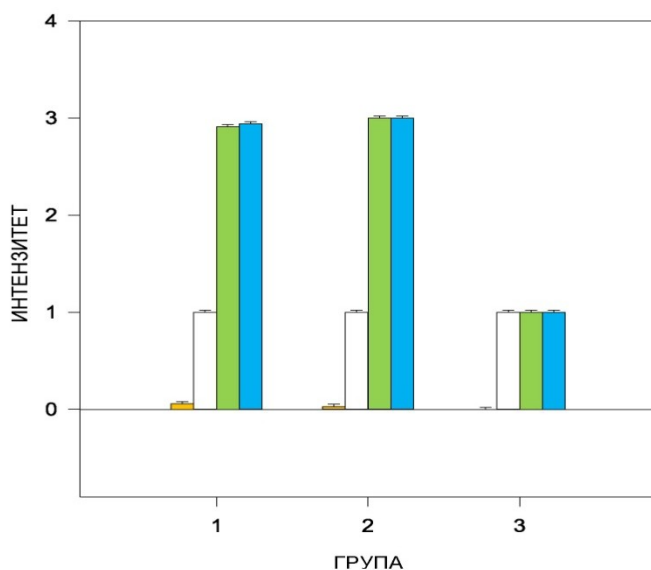
По отношение на сравнителния анализ на **походката**, в 1-ва и 2-ра група се наблюдава значимо подобрене след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Подобряването на походката е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Статистическа значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P < 0.05$ ) се наблюдава след 30-ия оперативен ден. Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 22).



**Фигура 22.**

*Сравнителен анализ на походката, при 3-те групи: 1- група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.*

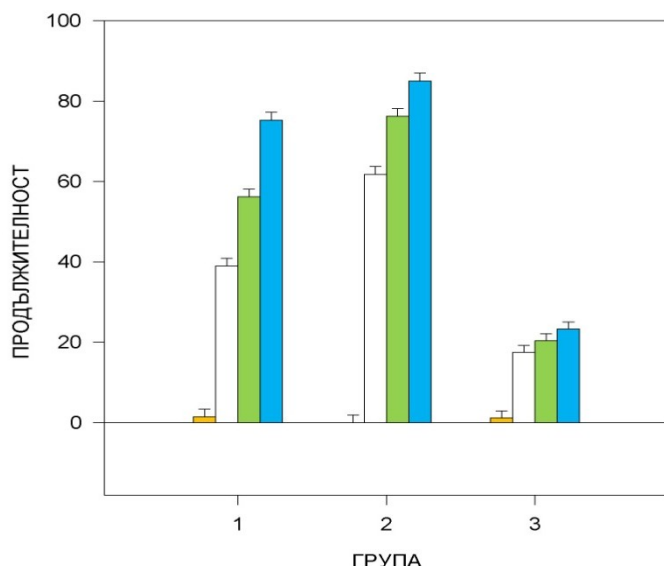
По отношение на сравнителния анализ на **интензитета на лечебните упражнения**, в 1-ва и 2-ра група се наблюдава значимо подобрене след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ), като резултатите нямат статистически значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) след 14-ия оперативен ден (фиг. 23).



**Фигура 23.**

*Сравнителен анализ на интензитета на лечебните упражнения, при 3-те групи: 1-група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.*

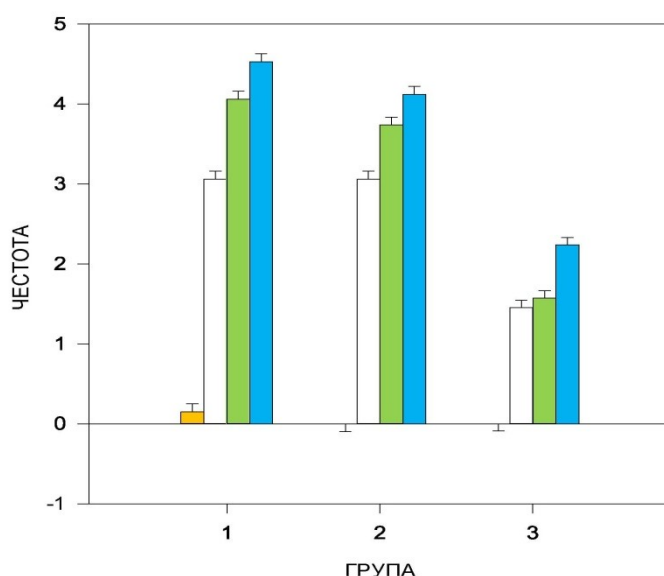
По отношение на сравнителния анализ на **продължителността на лечебните упражнения**, в 1-ва и 2-ра група се наблюдава значимо подобрение след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Наблюдава се значимо подобрение ( $P < 0.05$ ), което е най- слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 24).



**Фигура 24.**

Сравнителен анализ на **продължителността на лечебните упражнения**, при 3-те групи: 1-група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.

По отношение на **честотата на лечебните упражнения**, в трите групи се наблюдава значимо подобрение след операцията спрямо преди нея ( $P < 0.05$ ). Увеличаването на честотата на провежданата гимнастика е най-слабо за 3-та група ( $P < 0.05$ ), по-добро за 1-ва група ( $P < 0.05$ ) и най-отчетливо за 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Липсва статистически значима разлика между 1-ва и 2-ра група ( $P < 0.05$ ). Резултатите са значимо по-добри при 1-ва и 2-ра група спрямо 3-та група ( $P < 0.05$ ) (фиг. 25).



**Фигура 25.**

Сравнителен анализ на **честотата на лечебните упражнения**, при 3-те групи: 1-група – провеждаща рехабилитация у дома чрез компютъризирани упражнения, 2-ра група – провеждаща рехабилитация в специализирана болница/отделение, 3-та група – контролна.

### 3. КАЧЕСТВЕНИ РЕЗУЛТАТИ

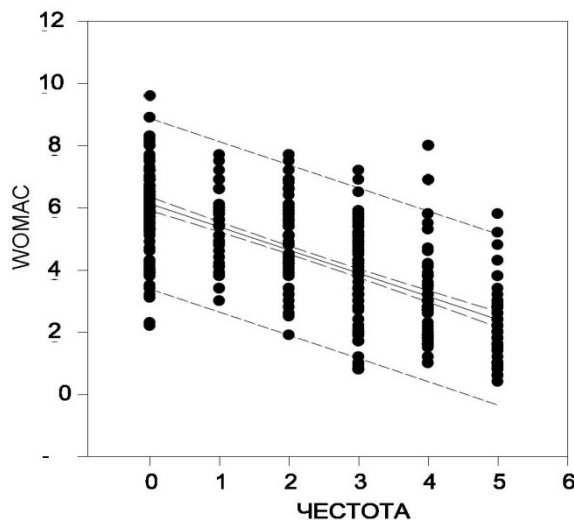
По отношение на корелационния и регресионен анализ между **артрозен индекс WOMAC** и **дневната честота на лечебните упражнения** се установяват следните зависимости:

С нарастване на честотата на упражненията значимо се подобрява WOMAC-индексът ( $P < 0.0001$ ).

Съгласно полученото регресионно уравнение:

$$\text{WOMAC} = 61.3 - (7.45 * \text{ЧЕСТОТА})$$

WOMAC-индексът има тенденция към нормализиране при честота на упражненията над 5 пъти дневно ( $P < 0.0001$ ) (фиг. 26).



*Фигура 26.*

*Корелационен и регресионен анализ между WOMAC и дневната честота на лечебните упражнения.*

По отношение на корелационния и регресионен анализ между **артрозен индекс**

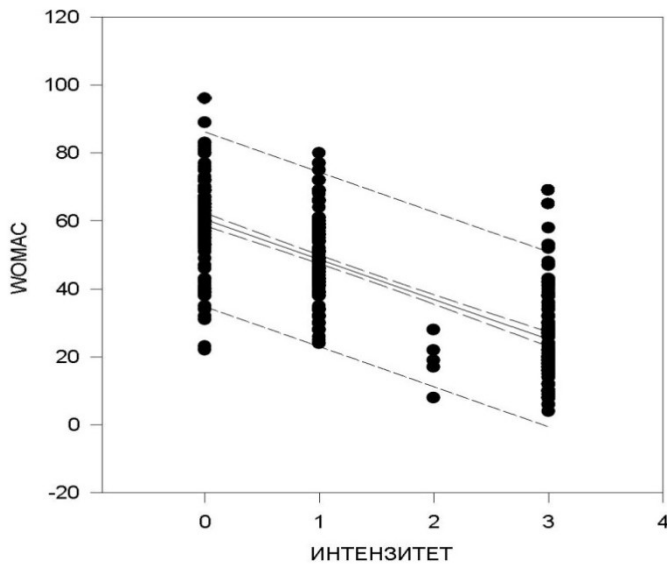
**WOMAC** и **интензитет на лечебните упражнения**:

С нарастване на интензитета на упражненията значимо се подобрява WOMAC-индексът ( $P < 0.0001$ ).

Съгласно полученото регресионно уравнение:

$$\text{WOMAC} = 60.5 - (11.8 * \text{ИНТЕНЗИТЕТ})$$

WOMAC-индексът има тенденция към нормализиране при максимален интензитет на упражненията ( $P < 0.0001$ ) (фиг. 27).



**Фигура 27.**

*Корелационен и регресионен анализ между WOMAC и интензитет на лечебните упражнения.*

По отношение на корелационния и регресионен анализ между **артрозен индекс**

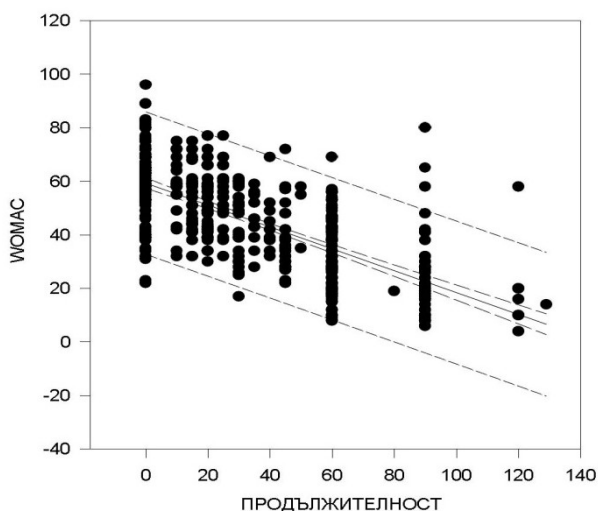
WOMAC и дневната продължителност на лечебните упражнения:

С нарастване на дневната продължителност на упражненията значимо се подобрява WOMAC-индексът ( $P < 0.0001$ ).

Съгласно полученото регресионно уравнение:

$$\text{WOMAC} = 59.4 - (0.409 * \text{ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ})$$

WOMAC-индексът има тенденция към нормализиране при продължителност на упражненията над 120 мин. дневно ( $P < 0.0001$ ) (фиг. 28).



**Фигура 38**

*Корелационен и регресионен анализ между WOMAC и дневната продължителност на лечебните упражнения.*

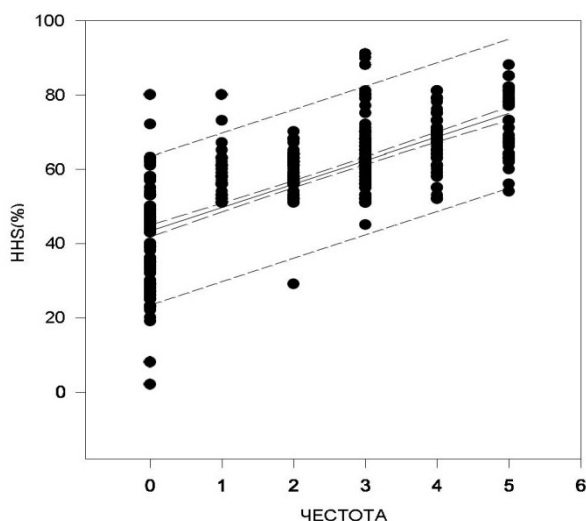
По отношение на корелационния и регресионен анализ между **HHS(%)** и **дневната честота на лечебните упражнения**:

С нарастване на дневната честота на упражненията значимо се подобрява HHS(%)-индексът ( $P < 0.0001$ ).

Съгласно полученото регресионно уравнение:

$$\text{HHS}(\%) = 43.4 + (6.31 * \text{ЧЕСТОТА})$$

HHS(%) – индексът има тенденция към нормализиране при честота на упражненията над 5 пъти дневно ( $P < 0.0001$ ) (фиг. 29).



**Фигура 29.**

*Корелационен и регресионен анализ между между **HHS(%)** и **дневната честота на лечебните упражнения**.*

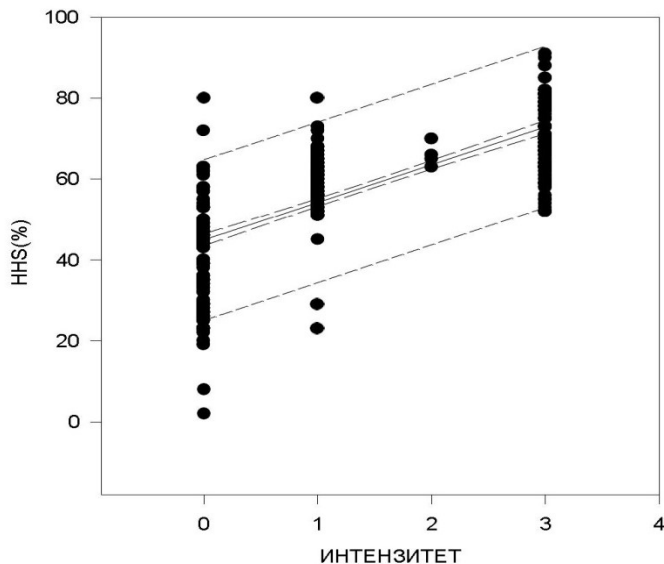
По отношение на корелационния и регресионен анализ между **HHS(%)** и **интензитет на лечебните упражнения**:

С нарастване на интензитета на лечебните упражнения значимо се подобрява HHS(%)-индексът ( $P < 0.0001$ ).

Съгласно полученото регресионно уравнение:

$$\text{HHS}(\%) = 44.9 + (9.34 * \text{ИНТЕНЗИТЕТ})$$

HHS(%)-индексът има тенденция към нормализиране при максимален интензитет на упражненията ( $P < 0.0001$ ) (фиг. 30).



**Фигура 30.**

*Корелационен и регресионен анализ между **HHS(%)** и интензитет на лечебните упражнения.*

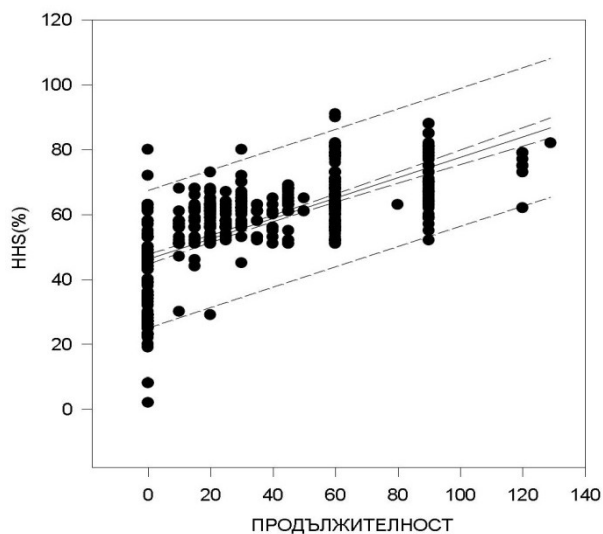
По отношение на корелационния и регресионен анализ между **HHS(%)** и продължителност на лечебните упражнения:

С нарастване на продължителността на упражненията значимо се подобрява HHS (%) -индексът ( $P < 0.0001$ ).

Съгласно полученото регресионно уравнение:

$$\text{HHS (\%)} = 46.2 + (0.315 * \text{ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ})$$

HHS(%) -индексът има тенденция към нормализиране при продължителност на упражненията над 120 мин. ( $P < 0.0001$ ) (фиг. 31).



**Фигура 31.**

*Корелационен и регресионен анализ между **HHS(%)** и продължителност на лечебните упражнения.*

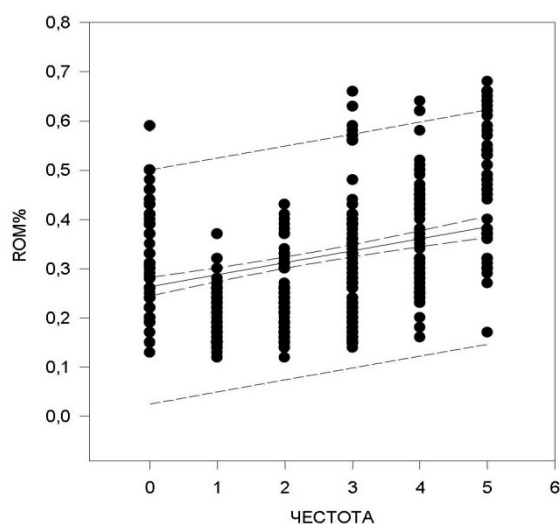
По отношение на корелационния и регресионен анализ между **ROM%** и **дневната честота на лечебните упражнения**:

С нарастване на дневната честота на упражненията значимо се подобрява ROM%-индексът ( $P < 0.0001$ ).

Съгласно полученото регресионно уравнение:

$$\text{ROM\%} = 0.2387 + (0,0243 * \text{ЧЕСТОТА})$$

ROM(%)-индексът има тенденция към значимо подобряване при честота на упражненията над 5 пъти дневно ( $P < 0.0001$ ) (фиг. 32).



*Фигура 32.*

*Корелационен и регресионен анализ между между **ROM%** и **дневната честота на лечебните упражнения**.*

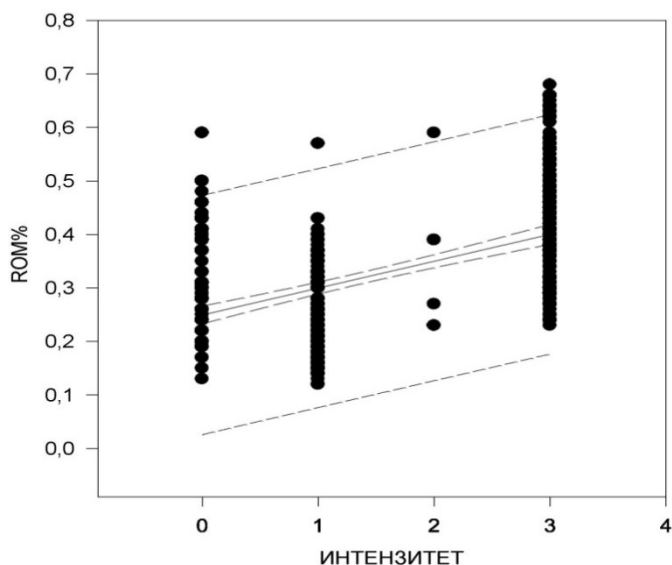
По отношение на корелационния и регресионен анализ между **ROM%** и **интензитет на лечебните упражнения**:

С нарастване на интензивността на лечебните упражнения значимо се подобрява ROM(%)-индексът ( $P < 0.0001$ ).

Съгласно полученото регресионно уравнение:

$$\text{ROM\%} = 0.250 + (0.0503 * \text{ИНТЕНЗИТЕТ})$$

ROM(%)-индексът има тенденция към значимо подобряване при максимален интензитет на упражненията ( $P < 0.0001$ ) (фиг. 33).



**Фигура 33.**

*Корелационен и регресионен анализ между между **ROM%** и интензитет на лечебните упражнения.*

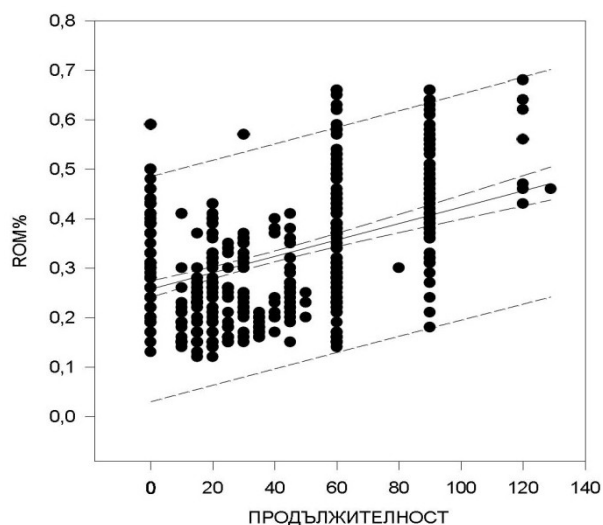
По отношение на показател ROM(%) дневна продължителност на лечебните упражнения:

С нарастване на дневната продължителност на лечебните упражнения значимо се подобрява ROM(%)-индексът ( $P < 0.0001$ ).

Съгласно полученото регресионно уравнение:

$$\text{ROM}(\%) = 0.258 + (0.00166 * \text{ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ})$$

ROM(%)-индексът има тенденция към значимо подобряване при дневна продължителност на упражненията над 120 мин. ( $P < 0.0001$ ) (фиг. 34).



**Фигура 34.**

*Корелационен и регресионен анализ между между **ROM%** и дневна продължителност на лечебните упражнения.*

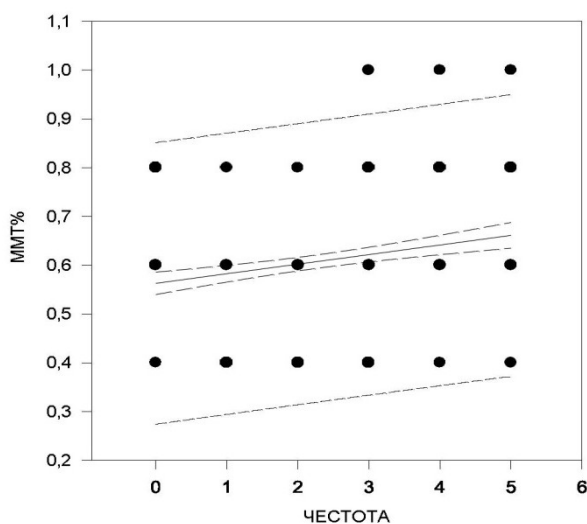
По отношение на корелационния и регресионен анализ между **ММТ(%)** и **дневна честота на лечебните упражнения**:

С нарастване на дневната честота на лечебните упражнения значимо се подобряват резултатите от ММТ(%) ( $P < 0.0001$ ).

Съгласно полученото регресионно уравнение:

$$\text{ММТ}(\%) = 2.81 + (0.0983 * \text{ЧЕСТОТА})$$

ММТ(%) има тенденция към значимо подобряване при честота на лечебните упражнения над 5 пъти дневно ( $P < 0.0001$ ) (фиг. 35).



**Фигура 35.**

*Корелационен и регресионен анализ между ММТ(%) и дневна честота на лечебните упражнения.*

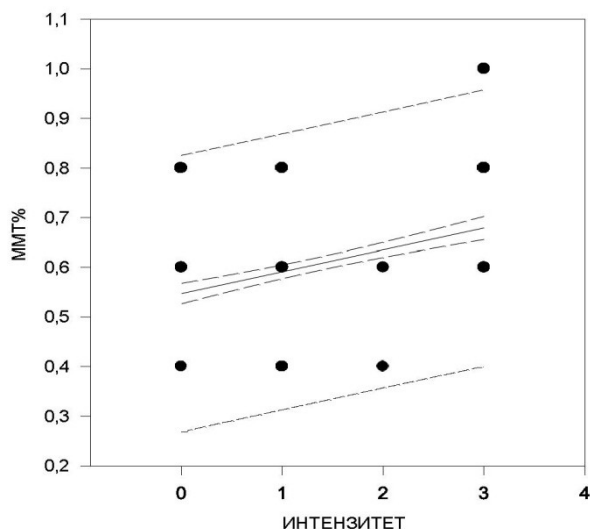
По отношение на корелационния и регресионен анализ между **ММТ(%)** и **интензитет на лечебните упражнения**:

С нарастване на интензитета на упражненията значимо се подобряват резултатите от ММТ(%) ( $P < 0.0001$ ).

Съгласно полученото регресионно уравнение:

$$\text{ММТ}(\%) = 2.73 + (0.220 * \text{ИНТЕНЗИТЕТ})$$

ММТ(%) има тенденция към значимо подобряване при максимален интензитет на лечебните упражнения ( $P < 0.0001$ ) (фиг. 36).



**Фигура 36.**

*Корелационен и регресионен анализ между между ММТ(%) и интензитет на лечебните упражнения.*

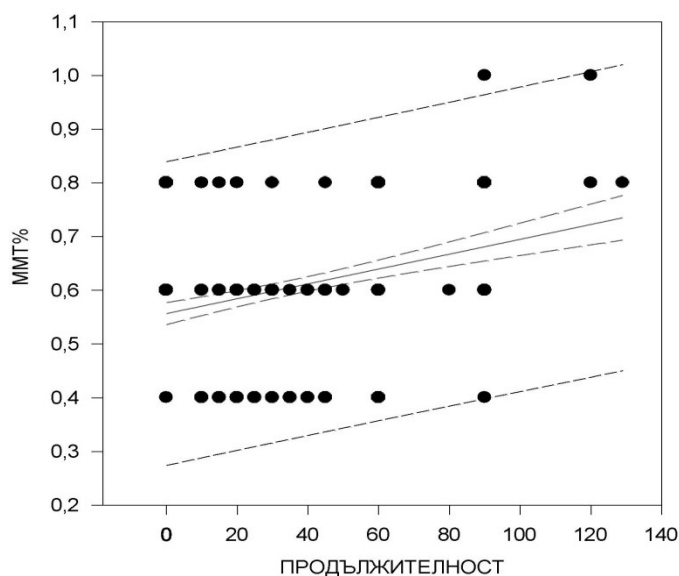
По отношение на корелационния и регресионен анализ между ММТ(%) и дневна продължителност на лечебните упражнения:

С нарастване на дневната продължителност на лечебните упражнения значимо се подобряват резултатите от ММТ(%) ( $P < 0.0001$ ).

Съгласно полученото регресионно уравнение:

$$\text{ММТ}(\%) = 2.78 + (0.00691 * \text{ПРОДЪЛЖИТЕЛНОСТ})$$

ММТ(%) има тенденция към значимо подобряване при продължителност на упражненията над 120 мин. ( $P < 0.0001$ ) (фиг. 37).



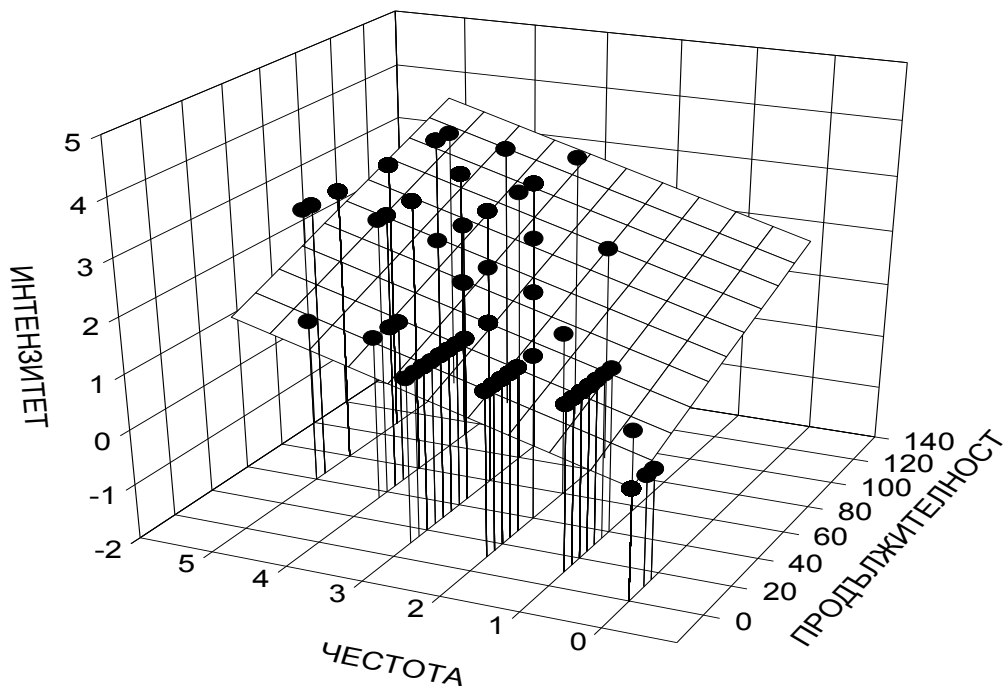
**Фигура 37.**

*Корелационен и регресионен анализ между между ММТ(%) и продължителност на лечебните упражнения.*

По отношение на корелационния и регресионен анализ между честота, интензитет и продължителност на лечебните упражнения:

С нарастване на честотата, интензивността и продължителността на лечебните упражнения значимо се подобряват всички обективизиращи параметри ( $P < 0.0001$ ).

Триизмерният корелационен и регресионен анализ между честота, интензитет и продължителност на лечебните упражнения показва много висока значимост ( $P < 0.0001$ ) (фиг. 38).



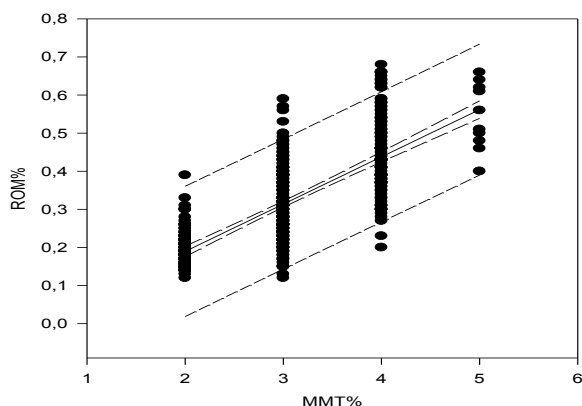
**Фигура 38.** Триизмерен корелационен и регресионен анализ между честота, интензитет и продължителност на лечебните упражнения.

По отношение на корелационния и регресионен анализ между **ROM%** и **ММТ%**:

С нарастване **ROM%** значимо се подобрява **ММТ%** ( $P < 0.0001$ ). Съгласно полученото регресионно уравнение:

$$\text{ММТ\%} = 0.332 + (0.863 * \text{ROM\%})$$

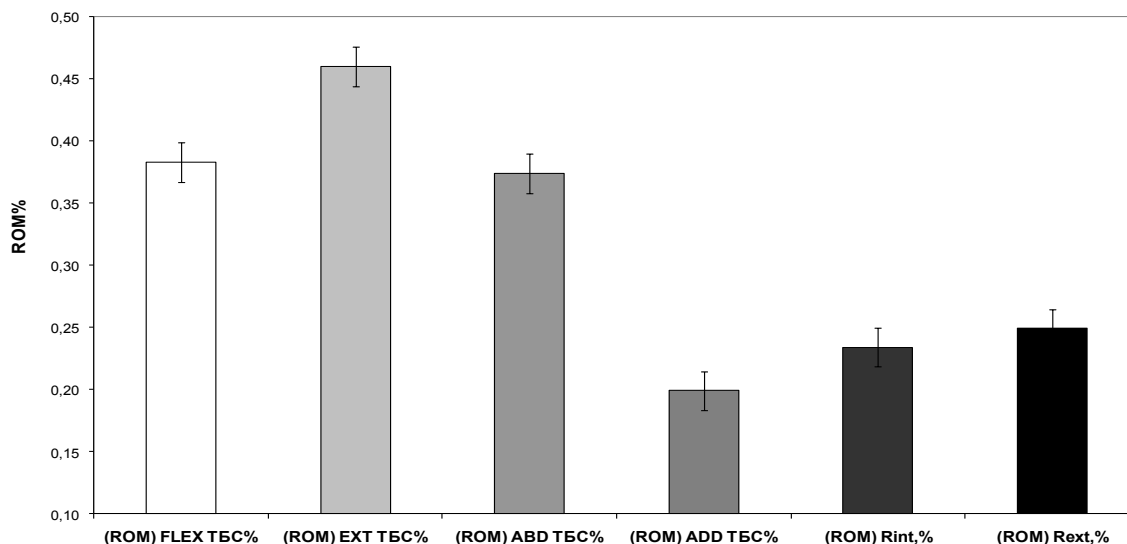
ММТ(%) има тенденция към значимо подобряване при ROM% над 70% ( $P < 0.0001$ ) (фиг. 39).



**Фигура 39.**

*Корелационен и регресионен анализ между между **MMT (%)** и **ROM%***

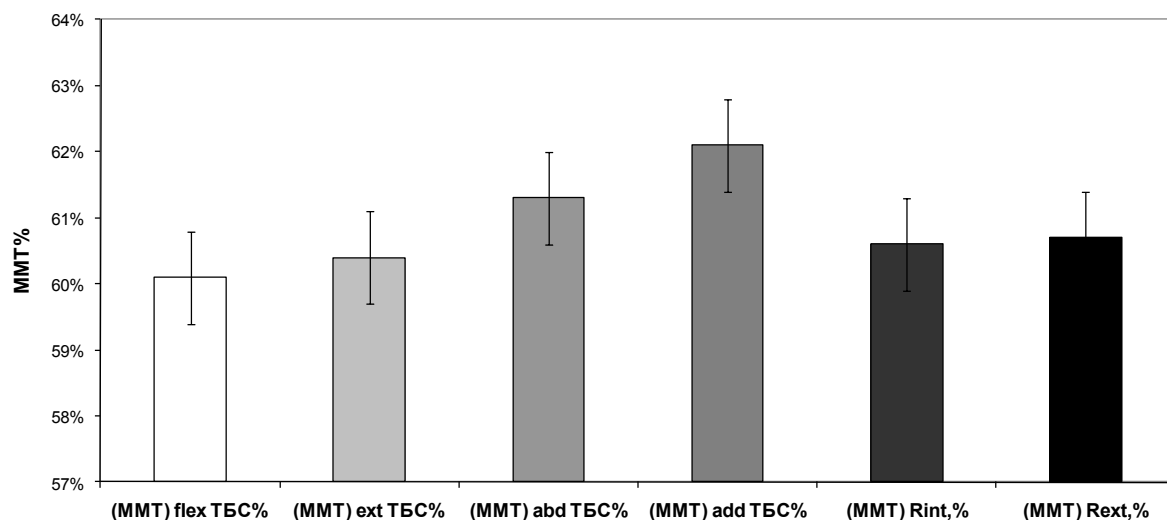
Сравнителен анализ между обемите на движение на ТБС в отделните равнини и посоки не може да бъде извършен по отношение на абсолютните стойности в ъглови градуси поради различните референтни стойности. Такова сравнение може да бъде направено по отношение на процентните стойности спрямо нормалните референтни стойности (фиг. 40). Този сравнителен анализ установи, че след артропластика на ТБС, в най-голяма степен се ограничава аддукцията, следвана от вътрешната ротация, външната ротация, абдукцията, флексията и екстензията (фиг. 40). Това показва какви трябва да бъдат акцентите при упражненията за увеличаване обема на движение при артропластика на ТБС.



**Фигура40.** Сравнителен анализ на процентните стойности на ROM (ROM%) спрямо нормалните референтни стойности на ROM между отделните обемите на движение на ТБС

Сравнителен анализ между ММТ на отделните мускули не може да бъде извършен по отношение на абсолютните стойности в степени. Такова

сравнение може да бъде направено по отношение на процентните стойности спрямо нормалните референтни стойности (фиг. 41). Този сравнителен анализ установи, че след артропластика на ТБС, в най-голяма степен се намалява мускулната сила на флексорите, следвана от тази на екстензорите, на вътрешните ротатори, външните ротатори, абдукторите и аддукторите (фиг. 41). Това показва какви трябва да бъдат акцентите при лечебните упражнения за увеличаване на мускулната сила при артропластика на ТБС.



**Фигура 41.** Сравнителен анализ по отношение на процентните стойности на ММТ (ММТ%) спрямо нормалните референтни стойности на ММТ между отделните мускули на ТБС

## IV. ИЗВОДИ

Въз основа на данните от настоящето проучване могат да бъдат направени следните изводи:

- И двата подхода (компютъризиран в домашни условия и конвенционален в клинични условия) са подходящи в ранната рехабилитация на пациенти след артропластика на тазобедрена става в България.
- Оптималната честота на лечебните упражнения е над 5 пъти дневно.
- Оптималната препоръка е възможно по-чести, по-продължителни и по-интензивни лечебни упражнения независимо дали в домашни или клинични условия.
- Условията и подходите нямат толкова голямо значение, колкото честотата, интензивността и продължителността на лечебните упражнения.

## **V. ПРИНОСИ**

### **1. ТЕОРЕТИЧНИ (НАУЧНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ) ПРИНОСИ**

- За пръв път в България е проучена ефективността на компютъризираните спрямо конвенционалните лечебни упражнения в ранната рехабилитация след артропластика на ТБС.
- За първи път в световен мащаб са проучени оптималната честота, продължителност и интензивност на компютъризираните и конвенционалните лечебни упражнения в ранната рехабилитация при пациенти след артропластика на тазобедрената става.

### **2. ПРИЛОЖНИ (НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИ) ПРИНОСИ**

- Установено е в международен мащаб, че честотата на упражненията трябва да бъде над 5 пъти дневно с максимална интензивност и продължителност, за да имат те достатъчна ефективност в ранната рехабилитация след артропластика на ТБС.
- Установено е в международен мащаб, че акцентите в упражненията за увеличаване на обема на движение при артропластика на ТБС трябва да се съобразят с факта, че в най-голяма степен се ограничава аддукцията, следвана от вътрешната ротация, външната ротация, абдукцията, флексията и екстензията.
- Установено е в международен мащаб, че акцентите в лечебните упражнения за увеличаване на мускулната сила при артропластика на ТБС трябва да се съобразят с факта, че в най-голяма степен се намалява мускулната сила на флексорите, следвани от екстензорите, вътрешните ротатори, външните ротатори, абдукторите и аддукторите.
- Апробиран в национални условия е „Harrison Hip Score” тестът като метод за оценка на болката, походката, обема на движение в ТБС и някои дейности в ежедневието при артропластика на ТБС.
- Апробиран в национални условия е „Time Up and Go” тестът като метод за оценка на подвижността, който би могъл да се използва в рутинната практика при артропластика на ТБС.
- Апробирана в национални условия е кинезитерапевтична програма от компютъризирани упражнения, които биха могли да се използват в практиката при ранната рехабилитация при пациенти след артропластика на тазобедрената става.

## VI. ПУБЛИКАЦИИ И ДОКЛАДИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

### ПУБЛИКАЦИИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. **Даниела Ковачева-Предовска, Орлин Христов, Сашо Асьов, Асен Алексиев.** Сравнителен анализ в подходите за ранна рехабилитацията при артропластика на тазобедрена става – пилотно проучване. *GP News*, 2023, 4, 22-27
2. **Даниела Ковачева-Предовска, Сашо Асьов, Асен Романов Алексиев.** Съвременни подходи в рехабилитацията след артропластика на тазобедрена става. *Физикална Медицина, Рехабилитация, Здраве*, 2022, 1, 11-16
3. **Daniela Kovacheva-Predovska, Sasho Assiov, Stojka Radeva, Assen Aleksiev.** Comparison of a conventional and a computerized approach in the early rehabilitation of hip arthroplasty („Доклади на БАН “под печат) + Impact Factor

### НАУЧНИ ДОКЛАДИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. **Даниела Ковачева-Предовска, Сашо Асьов, Асен Романов Алексиев** „Сравнение на компютъризирани спрямо конвенционални упражнения и установяване на тяхната оптимална честота, интензивност и продължителност при артропластика на тазобедрената става“. НАЦИОНАЛЕН КОНГРЕС ПО ФИЗИКАЛНА И РЕХАБИЛИТАЦИОННА МЕДИЦИНА НА ТЕМА: Рехабилитация-незаменим компонент на здравната система, 22-25.09.2022, Свети Влас, България.

## **Благодарности**

Благодаря сърдечно:

- на научния си ръководител доц. д-р Асен Алексиев за помощта при изработването, написването и оформлението на настоящата дисертация.
- на научния си консултант доц. д-р Сашо Асьов за ценните съвети при изработването на този труд, за моралната подкрепа и знанията, които ми предава.
- на медицинските сестри от Клиниката по Травматология и ортопедия на УМБАЛ „Св. Анна“ -София АД за изключителния им професионализъм и съвместната работа.
- на рехабилитаторите от Клиниката по Физикална и рехабилитационна медицина към УМБАЛ „Св. Анна“ -София АД и специално на нейния ръководител д-р Гацова за оказаната помощ и личната подкрепа.
- на колегите от Катедрата по физиотерапия и рехабилитация към МУ-София за съветите, насоките и напътствията при оформлението на тази дисертация.
- на моето семейство за безрезервната им подкрепа.