

**НАЦИОНАЛНА СПОРТНА АКАДЕМИЯ  
„ВАСИЛ ЛЕВСКИ“ - СОФИЯ**

**КАТЕДРА „ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА НА  
КИНЕЗИТЕРАПИЯТА“**



**Валентин Нанчев Велчев**

**ЕФЕКТИВНОСТ НА КИНЕЗИТЕРАПИЯТА И  
ВЕНДУЗОТЕРАПИЯТА СЛЕД РАМЕННО  
ЕНДОПРОТЕЗИРАНЕ**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

на дисертационен труд за придобиване на  
ОНС „Доктор“

Научен ръководител:  
Проф. д-р Параскева Манчева, д.м.н.

София, 2025

Дисертационният труд съдържа 134 стандартни страници и е структуриран в две глави. Включва 9 таблици, 35 фигури и 2 приложения. Библиографията съдържа 173 източници, от които 27 на кирилица и 146 на латиница.

Дисертационният труд е одобрен и предложен за защита от разширено заседание на Катедрен съвет на Катедра „Теория и методика на кинезитерапията“, Факултет „Обществено здраве, здравни грижи и туризъм“ при Национална спортна академия „Васил Левски“ – София.

## **Съдържание**

Въведение	5
1. Работна хипотеза	6
2. Методология на проучването	7
2.1.Цел и задачи	7
2.2.Обект и предмет, дизайн на научното изследване	8
2.3.Материал и методи	9
2.4.Мултимодална кинезитерапевтична програма за следоперативно възстановяване на пациенти с раменно ендопротезиране (МКП)	12
2.5.Описателна характеристика на пациентите с раменно ендопротезиране.	22
2.6.Резултати от изследване функцията на раменната става с анкетна карта Constant Shoulder Score	24
2.7.Оценка на качеството на живот на пациенти с раменно ендопротезиране.	34
Обобщени изводи от дисертационния труд	40
Приноси и препоръки	41
Публикации, свързани с дисертационния труд	42

## **Използвани съкращения**

ВТ	Вендузотерапия
ГХС	Глено-хумерална става
ДЕЖ	Дейности от ежедневиия живот
ДС	Дихателна система
И.П.	Изходно положение
КЖ	Качество на живот
МКП	Мултимодална кинезитерапевтична програма
МТрТ	Миофасциална тригерна точка
ПНМУ	Проприоцептивно нервно- мускулно улесняване
ССС	Сърдечно-съдова система
СХР	Скапуло-хумерален ритъм
CSS	Constant Shoulder Score
WHOQOL- BREF	Въпросник за качество на живот

## Въведение

Раменното ендопротезиране добива все по-широка популярност като доказала ефективността си оперативна интервенция, насочена към подобряване на функцията и качеството на живот при пациенти с различна патология на раменната става. Съществена част от следоперативното възстановяване играе адекватно структурирания кинезитерапевтичен подход. Проблемите в раменната става предизвикват изследователския интерес на много специалисти, както в диагностичния, така и в поведенческият подход при пациента. Необходимостта от бърза промяна в качеството на живот и връщане към дейностите от ежедневието с оглед намаляване на социалната тежест поставя множество въпроси, пред специалистите по ортопедия и травматология. В световната ортопедична практика все по-често се прилага обратната протеза (Reverse shoulder arthroplasty) като средство на избор при пациенти с раменна патология.

Актуалността на проблема се свързва с необходимостта от намесата на кинезитерапевта в процеса на възстановяване на тези болни с оглед подобряване качеството им на живот. За целта е необходимо да се извърши прецизна патокинезиологична диагностика и да се подберат подходящите кинезитерапевтични средства при съставянето на кинезитерапевтичната програма. Правилният подбор и адекватното прилагане на кинезитерапевтичните методи и средства във възстановителния период е от съществено значение за промяната в качеството на живот. Познаването на всяка една анатомична структура от раменния комплекс, както и движенията, които извършват една

спрямо друга, а оттам и патологията, дава предимства в избора на подход при всеки един от пациентите. Сегашният опит в раменната хирургия и новите изследвания в патобиомеханиката на раменната патология значително разширяват обхвата на диагностичните и терапевтичните възможности. Успехът на комплексната кинезитерапия при ендопротезирани пациенти е пряко свързан с принципа на непрекъснатост на грижите. Научните разработки, въпреки повишения интерес и множеството проучвания за кинезитерапия след ендопротезиране на раменната става, са недостатъчни за изграждане на цялостна стратегия за възстановяване функциите на рамото. Основен момент, който повишава ефективността на възстановяването на тези пациенти е персонализирането на кинезитерапевтичната програма съобразно вида на хирургията, наличието на съпътстващи заболявания, възрастта на болния и активното му участие в лечението. Цялостният процес на функционално възстановяване изисква дългосрочна и целенасочена кинезитерапия с отговорното и активно съдействие на пациента. Мотивацията на ендопротезираните пациенти е от съществено значение за промяна в качеството на живот и постигане на медико-социални и икономически ползи. Налице е предизвикателство пред стандартните кинезитерапевтични протоколи, налагащо разширяването им чрез включване на комплементарни методи.

## **1. Работна хипотеза**

Извършеният библиографски преглед показва, че раменната артропластика значително подобрява качеството на живот на пациенти, които са били

ограничени в изпълнението на определени ежедневни дейности поради патология. Въпреки сравнително богатия опит с Reverse shoulder arthroplasty информацията за съществуващите класически кинезитерапевтични методики е ограничена и разнородна. Това налага разработване на нови подходи за възстановяване на пациенти с Reverse shoulder arthroplasty.

Изхождайки от това се предлага следната РАБОТНА ХИПОТЕЗА: включването на вендузотерапията в кинезитерапевтичната програма преодолява болката, ускорява функционалното възстановяване на горния крайник, подобрява мускулната сила и променя качеството на живот на пациентите с раменна ендопротеза.

## **2. Методология на проучването**

### **2.1. Цел и задачи**

*Цел:* да се оцени ефективността на вендузотерапията в кинезитерапевтичната програма при пациенти след раменно ендопротезиране.

*Задачи* на изследването:

1. Да се систематизират най-честите проблеми в областта на раменния комплекс и да се представят класическите кинезитерапевтични програми за следоперативно възстановяване на пациенти с раменно ендопротезиране
2. Да се проучат възможностите на вендузотерапията за следоперативно възстановяване на раменно ендопротезирани пациенти
3. Да се състави и приложи мултимодална кинезитерапевтична програма за следоперативно възстановяване на пациенти с раменно ендопротезиране

4. Да се изследва функцията на раменната става преди и след приключването на дейностите при двете групи с анкетна карта Constant Shoulder Score (CSS)
5. Да се оцени качеството на живот преди и след приключването на дейностите при двете групи с генеричния въпросник на СЗО (WHOQOL-BREF)
6. Да се анализират получените резултати и да се изведат изводите от проучването

## **2.2. Обект и предмет, дизайн на научното изследване**

*Обект:* възстановяването на пациентите с раменно ендопротезиране.

*Предмет:* възможностите на вендузотерапията като част от кинезитерапевтичната програма при раменно ендопротезиране.

*Дизайн на научното изследване:* времевия период на научното изследване обхваща м. март 2023г. - м. март 2024 г. и включва всички пациенти, преминали през този период. В проучването приеха да участват 52 пациенти, който бяха постъпили в Клиниката по ортопедия и травматология на УМБАЛ „Св.Марина“, Варна по повод в областта на раменния комплекс (многофрагментни фрактури на проксимален хумерус, високо степенни дегенеративни изменения в раменния комплекс и др.). При всички респонденти бе извършена ортопедична интервенция на раменната става с Reverse shoulder arthroplasty. Пациентите бяха разпределени на спорадичен принцип на две групи – група 1 (Г1) и група 2 (Г2). При пациентите от Г1 бе приложена класическата кинезитерапевтична програма на 2-ри следоперативен ден, която продължава до 16-та седмица. При пациентите от Г2 след 4-та следоперативна седмица бе приложена



мултимодална кинезитерапевтична програма (МКП), която приключва до 16-та седмица.

Преди и след приключването на дейностите при двете групи бе приложен въпросник за диагностика на състояние на рамото CSS, изследвано бе качество на живот с генеричния въпросник на СЗО (WHOQOL-BREF), извършена бе ъглометрия и мануално мускулно тестване (ММТ).

### **2.3. Материал и методи**

Материал на изследването: 52 пациенти с раменно ендопротезиране, извършено по повод патология в областта на раменния комплекс. Пациентите са раменно ендопротезирани в Клиниката по ортопедия и травматология на УМБАЛ „Св.Марина“, Варна за времеви период от м. март 2023 г. до м. март 2024 г.

*Критерии за включване в изследването:*

- пациенти с Reverse shoulder arthroplasty, оперирани в Клиниката по ортопедия и травматология на УМБАЛ „Св.Марина“, Варна;
- приели да участват в проучването.

*Критерии за изключване от изследването:*

- пациенти с друг вид раменна ендопротеза, оперирани в Клиниката по ортопедия и травматология на УМБАЛ „Св.Марина“, Варна;
- отказали да участват в проучването.

#### **Методи на изследването:**

А) Документално-съдържателен анализ : проучване и анализиране на достъпната научна литература в базите данни Scopus, Web of Science, PubMed, Science Direct, Google Scholar и др., отнасящи се до разглеждания в изследването проблем;

Б) Исторически метод: за изследване на основните теоретико-методологически и клинични особености в зараждането и развитието на техниката на венозотерапията; проучване, систематизиране, обзор и анализ на информацията от литературните източници по проблемите на патологията в раменния комплекс;

В) Специфични методи на изследване (функционални изследвания):

- ъглометрия - метод за оценка на функцията на ставата, отразяващ обема на движение и се измерва с уред ъгломер (гониометър) в градуси (Ст. Банков, 1991);
- мануално мускулно тестване - позволява да се определи мускулната сила, която се оценява с цифри от 0 до 5. Тестването се извършва въз основа на мускулно съпротивление и гравитация. От значение е и обема на движение, който може да извърши тествания мускул и неговата видима или палпаторна контракция (Ст. Банков, 1991).

Г) Социологически методи:

- Въпросникът Constant Shoulder Score е разработен от С. Constant в съавторство с Alan Murley (1981-1986) и е публикуван през 1987 г. Европейската асоциация по хирургия на раменната и лакътната става (SECEC/ESSSE) потвърждава ефективността му, използва се в цяла Европа и се явява златен стандарт при оценка на функцията на раменната става. CSS представлява обективна и субективна оценка на общото състояние и функционалния статус, както на нормална така и на увредена раменна става. Оценката е в диапазона от 0 до 100 точки, и е разпределена в четири модула: болка (до 15 точки), ежедневни активности (до 20 точки), обем на движение (до 40

точки) и сила на крайника (до 25 точки). Нарастването на броя на точките съответства на подобряване на функцията на горния крайник.

- Генеричен въпросник за оценка на качеството на живота (WHOQOL-BREF), валидиран за България през 1999 г. от В. Петков WHOQOL-BREF представя данните под формата на профил, като оценява всяка една от областите поотделно и дава обща оценка на КЖ (отделните области имат еднаква тежест). Всички въпроси се отнасят до последните две седмици, предхождащи изследването. Състои се от 26 въпроса, обединени в областите „телесна“, „психологична“, „отношения“ и „среда“. Въпросите са самооценъчни и може условно да се разделят на такива, които оценяват „обективни“ и „субективни“ преживявания, събития и поведения. Въпросникът е с добра надеждност, коефициентите алфа на Кронбах и „split-half“ метода са високи при всички изследвани групи, като резултатите съответстват на изследванията на А. Баноми и Д. Патрик (Banomi et Patrick, 1997) и 15 WHOQOL центрове. Резултатите от изследване на надеждността на въпросника в различни държави варират от 0,66 до 0,87. Генеричният въпросник на СЗО (WHOQOL-BREF) е използван за изследване качеството на живота сред полиморбидния контингент в множество анкетни проучвания, включително от П. Манчева през 2005-2006 г. и 2010-2012 г. в Обща ТЕЛК на УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна. Въпросникът позволява да се извърши холистична оценка на КЖ, попълването му отнема малко време около 10 мин.

Д) Статистически методи:

- параметрични методи за тестване на хипотези:

- описателен (дисперсионен) статистически анализ;
- оценка на вътрешната съгласуваност за надежност на въпросниците – Кронбах Алфа;
- анализ на взаимопрониक्ващи извадки.

При обработка на данните е използван статистическия софтуерен пакет IBM SPSS for Windows, v.24.0.

## **2.4. Мултимодална кинезитерапевтична програма за следоперативно възстановяване на пациенти с раменно ендопротезиране (МКП)**

*Цел на МКП:* възстановяване на функцията на горния крайник при пациентите след раменно ендопротезиране

*Задачи на МКП:*

1. Редуциране на болката и на отока в оперирания горен крайник
2. Увеличаване на пасивния обем на движение в раменната става
3. Подобряване на мускулно-сухожилната еластичност
4. Възстановяване на мускулната сила на ендопротезирания горен крайник
5. Превенция на компенсаторните движения в раменната става
6. Максимално възстановяване на активния обем на движение в раменната става
7. Поддържане обема на движение в незасегнатите стави на оперирания горен крайник
8. Профилактика на евентуални усложнения
9. Трениране на координация и издръжливост на горния крайник
10. Обучение в ДЕЖ

### *Средства на кинезитерапията в МКП:*

1. Масаж с плъзгаща вендуза на оперативния цикатрикс и на раменния комплекс
2. Суспенсотерапия за горен оперирания горен крайник (абдукция, аддукция, флексия и екстензия)
3. Пасивни движения в раменната става на засегнатия горен крайник (флексия, абдукция и ротация)
4. Мобилизация на скапулата
5. Упражнения за стабилизация на скапулата и раменния комплекс
6. Активно-асистирана кинезитерапия за оперирания горен крайник
7. Активна кинезитерапия за засегнатия горен крайник
8. Аналитични упражнения за оперирания горен крайник
9. Резистивни упражнения
10. ПНМУ

Функционалното възстановяване на пациентите с раменна ендопротеза протича в три периода: максимално, умерено и минимално протективен. През първия период (от 2-ия ден до 4-та постоперативна седмица) пациентите носят имобилизационна превръзка, която свалят през деня за да изпълняват домашна кинезитерапия. Приоритет на кинезитерапията в този период е профилактиката на усложненията, поддържане на обема на движение във всички стави извън мобилизацията и мускулната сила, пасивно раздвижване на оперираната раменна става. Задачите, които се поставят в този период са:

- редуциране на постоперативната болка и намаляване на мускулния спазъм чрез прилагане на

криотерапия, пендуларни упражнения и пасивно асистирано раздвижване;

- преодоляване на постоперативния оток и подобряване трофиката на ендопротезирания горен крайник чрез изометрични контракции (за ротаторите, делтоидеуса и бицепса) и противооточен масаж;
- преодоляване на последиците от оперативната интервенция и постоперативните усложнения чрез активни упражнения за дисталните части на крайника, контралатерална тренировка и дихателна гимнастика;
- поддържане на подвижността и мускулната сила на незасегнатите стави посредством активни упражнения и упражнението срещу съпротивление.

Методични указания: гореизложените процедури се прилагат 3-4 пъти дневно за стимулиране на регенерацията на мускулите и сухожилията на раменния комплекс. Дозировката и натоварването се увеличават постепенно и зависят от динамичните постоперативни възстановителни промени на меките тъкани. След дехоспитализацията пациентите получават препоръки за изпълнение на упражнения в домашни условия и веднъж седмично посещават кабинета по кинезитерапия към клиниката за контрол на състоянието.

Умерено протективния период е този, в който се провежда същинската кинезитерапия в цялостния лечебен процес и обхваща периода от 4-та до 16-та следоперативна седмица. Задачите в този период са:

- постепенно възстановяване на мекотъканната и ставна подвижност чрез вендузотерапия, активно асистирани и активни упражнения за максимално възстановяване на обема на движение в ставата;
- максимално възстановяване на мускулната сила на оперирания крайник и подобряване

стабилността на ставата чрез упражнения с и на уреди и срещу съпротивление;

- поддържане на обема на движение на незасегнатите стави чрез упражнения в отворена и затворена кинетична верига;
- обучение на пациента в правилно изпълнение на кинезитерапевтичния комплекс.

Методични указания: процедурите се изпълняват под контрола на кинезитерапевта три пъти седмично в кабинета по кинезитерапия, като в две от посещенията се включва вендузотерапия като противодействие на миофасциалната депресия, причинена от продължителното носене на превръзка. Дозировката и натоварването се съобразяват с постигнатите до момента резултати. На пациента се дават указания за продължаване на кинезитерапията в дома за преодоляване на сковаността по повод обездвижването.

Вендузотерапията като част от МКП: техниките на прилагане на вендузите са два вида; статична и динамична (фиг.1 и фиг.2). Първите три процедури се извършват с динамичната техника, която включва плъзгане на вендузата по омазнена кожна повърхност и повлиява рефлекторно раменната става като предизвиква хиперемиране на третирания участък. Подобряването на кръвообращението стимулира регенеративните процеси, разнасят се ексудати, постига се обезболяване и се подготвя ставата за следващия етап, в който ще се включи активна кинезитерапия. Вендузотерапията има доказани положителни въздействия при заболявания на опорно-двигателния апарат в това число и патологиите в областта на раменната става. Въздействието върху биологично активните точки

рефлекторно води до освобождаване на подвижността, причинена от обездвижване.



Фиг.1. Статична вендуза



Фиг.2. Динамична вендуза

МКП е приложена в умерено протективния период, като след 4-та постоперативна седмица пациентите посещават кабинета по кинезитерапия три пъти седмично, от които два пъти освен кинезитерапия провеждат и вендузотерапия. Програмата, която се прилага включва: вендузотерапия, пасивна, активно-асистирана и активна кинезитерапия. Вендузотерапията предшества активната и пасивната кинезитерапия с плъзгане на вендузата по задната повърхност на лопатката, паравертебралната мускулатура от С2 до Th8, горната повърхност на m.trapezius, както и по дължината на целия горен крайник за 10-15 мин. (динамична, плъзгаща методика). След като се получи хиперемия на обработените участъци се преминава към статичната методика, която включва апликация на



8 вендузи. Две от вендузите се поставят върху mm.rhomboidei паравертебрално между вътрешния ръб на лопатката и гръбначния стълб, т.к. в тази област се наблюдава повишен мускулен тонус. Шест от вендузите се поставят върху биологично активни (акупунктурни) точки на три меридиана – тънко черво (11 и 9), бял дроб (2), дебело черво (14, 15 и 10). Така приложени вендузите повлияват контрактурите в областта на раменната става, породени от четири седмичното обездвижване, освобождава се подвижността в ставата и се намалява болковата симптоматика. Включването на кинезитерапия след вендузотерапия дава възможност да се приложат повече средства в комплекса и на по-ранен етап. След четвъртата постоперативна седмица вендузотерапия се извършва три пъти седмично заедно с кинезитерапевтичния комплекс. Гореописаната методика с вендузи продължава до края 16-та следоперативна седмица.

С този комплекс от упражнения се започва при всички пациенти и в зависимост от състоянието им, функционалния капацитет, периода на възстановяване и препоръките на лекуващия ортопед комплексът се разширява. Изходното положение се променя, включват се упражнения с уреди и на уреди, срещу съпротивление и др. При всеки се подхожда индивидуално, като се имат предвид особеностите на постоперативния период. Комплексът от упражнения включва активна кинезитерапия за дистално разположени стави (пръсти, китки, лакътна става), а за ендопротезираната раменна става - контролирана пасивна кинезитерапия, съобразена с прага на болка, с психо-емоционалното състояние на пациента и с препоръките на лекуващия ортопед. Също така се

прилагат пендуларни (махови) упражнения с индуциране на люлеене от трупа, в ГХС към флексия и екстензия, абдукция и аддукция, ротации. Кинезитерапевтичният комплекс включва и суспензионната терапия в клетката на Роше, както и ставно-мобилизационни техники, изометрия за активиране на абдукторите, аддукторите и ротаторите в раменната става са в основната му част.

От съществено значение е постигането на пасивен обем на движение в ставата за да може на последващия етап от възстановителния процес при включването на активно асистиращи и активно контролиращи упражнения ставата да е свободна. Това е моментът, в който се започва кинезитерапия за възстановяване на мускулната сила, като се избягва включване на компенсаторни и заместителни движения. Поради слабост на мускулатурата немалка част от пациентите с такава патология елевират скапулата за да компенсират флексията и абдукцията на горния крайник в раменната става. След 6-та седмица комплексът се обогатява като се увеличава и броя на повторенията: активно асистиращи и активни упражнения във всички равнини с уреди и на уреди, пропреоцептивно улесняване (ПНМУ), упражнения с еластично съпротивление и др. Още през 1942 г. Herman Kabat и сътр., описват ПНМУ, като не отричат пасивната кинезитерапия, която води до увеличаване обема на движение на ставата, но не е в състояние самостоятелно да активира волево моторните единици на мускулатурата. Пасивно се активират само малка част от моторните единици на съответните мускули, а силата на мускулното съкращение зависи от броя на активираните моторни единици. Засилвайки централното възбуждение чрез волевите движения се

подобрява активната дейност на засегнатите мускули на ротаторния маншон. ПНМУ води до подобряване и на обема на движение и мускулна сила. При повторение на ПНМУ, волевата контракция на хипотрофиралия мускул или мускулна група стимулира ограничението на синаптичното съпротивление и по този начин се активират „волевите“ проводникови пътища. В последващите етапи на възстановяване ПНМУ предизвиква директна волева контракция на мускулите без допълнителни стимули за улесняването ѝ, а използването на мануално-мускулни техники предпазва ставата от появата на миогенни контрактури.

При започването на кинезитерапия при този вид раменна патология много често се установява повишен мускулен тонус на едни мускули и отслабен на други. Sherington описва това като рефлекторна и волева контракция на един мускул, която води до релаксация на мускулите антагонисти по-късно известно в литературата като реципрочната инервация и последователна (сукцесивна) индукция или реципрочна инервация. По този начин се постигат гладки и координирани движения в ставата, тъй като активната контракция на мускула двигател улеснява волево движение на антагониста. В един мускул се създава по-голяма активност чрез пропреоцептивен импулси предизвикан в друг мускул. Следователно всеки един мускул може да се повлияе значително при своята дейност от пропреоцептивните импулси, произхождащи от други мускули на същия крайник. Това потвърждава теорията, че мускулите не действат изолирано, а са във функционални взаимоотношения един с друг и то в резултат именно на пропреоцептивните механизми, т.е. аферентните

импулси в един мускул улесняват контракцията на неговите синергисти. При наличие на умора прилагането на ПНМУ е противопоказано, т.к. ако мускула не реагира максимално самите упражнения губят своята първоначална цел.

Прилагането на упражнения с еластично съпротивление при пациенти след раменно ендопротезиране дава възможност да тренираме всички стави и мускули на горния крайник. Самите ластиси не позволяват само гравитацията да влияе, а съпротивлението от разтягането на самата лентата, което стимулира еластичността на меките тъкани и координирането на крайника по време на упражненията. С до около 35 % може да се повлияе мускулната сила с помощта на еластичните ленти и то за неголям период от време.

Предимствата на лентите с еластично съпротивление са много, те могат да бъдат използвани при различни упражнения, от различни изходни положение и същевременно да ангажират целият организъм, а не само определени части, освен всичко са й лесно преносими. Тези предимства ни позволяват да ги използваме при пациентите като им даваме упражнения, които да изпълняват в домашни условия тъй като смятаме, че упражненията в амбулаторни условия трябва да се изпълняват и в къщи в дните, в които не посещават кабинета. Много важно за постигането на добри резултати е самите пациенти активно да участват в кинезитерапевтичния процес като поемат доза отговорност за собственото си възстановяване. Упражненията с еластично съпротивление определено дават възможност за прилагането на по-голяма сила отколкото упражненията изпълнявани без еластично

съпротивление директно срещу гравитацията, а това спомага за цялостното възстановяване. С него могат да се извършват движения срещу съпротивление във всички равнини и това го определя като добър терапевтичен метод в кинезитерапевтичния комплекс при пациенти с раменна ендопротеза. Като недостатък можем да отбележим, че лентите се късат дори и при добро поддържане. Самият латекс, от който са направени лентите понякога могат да предизвикат алергии, зачервяване и дори оток на мястото на контакт.

Упражнения с фитбол се включват в кинезитерапевтичния комплекс с цел да подобрят баланса, координацията, силата и гъвкавостта на оперирания горен крайник. Голямата швейцарска топка спомага за укрепване на мускулатурата, за повишаване обема на движение в раменната става, може да се приложи като средство за стречинг. С включването на упражнения с фитбол топка се активират мускулите-стабилизатори, а също така се подпомага флексията, абдукцията и ротаторните движения на ендопротезирания горен крайник.

Упражнения с гирички се включват в МКП, тогава когато е достигнат максимален обем на движение в ендопротезирания горен крайник. Стимулира се мускулната сила, координацията и стабилността на раменния комплекс, подпомага се флексията, екстензията, абдукцията, външната и вътрешната ротация на рамото и ръката. Първоначално се прилагат от тилен лег с изолиране на гравитацията, т.к. в следоперативния период мускулите са отслабени, а на по-късен етап се включват същите упражнения от И.П. стоеж срещу гравитацията. Рамо-колело за кинезитерапия се

прилага за подобряване на движещата способност на раменната и лакетната стави. То може да се регулира на височина и съпротивление, в зависимост от възможностите и подвижността на раменната ставата на пациентите. Упражнения с макара в МКП подпомагат координацията и стабилността на раменния комплекс, както и подобряват физиологичните движения на раменната става и ръката. Извършват се от И.П. седеж на стол или И.П. стоеж.

Дейностите, предвидени в мултимодалната кинезитерапевтична програма приключват в края на умерено протективния период. През минимално протективния период се дават насоки за адаптирането на пациентите към обичайните им трудови, битови и рекреационни дейности с оглед превенция на евентуални усложнения, вкл. луксирание на ставата и перипротезни фрактури. Дават се препоръки за консултативен преглед при лекуващия ортопед-травматолог на 6-ия постоперативен месец. За отчитане на резултатите от провежданото кинезитерапевтично лечение и възможностите, които предлагат методите и средствата на кинезитерапията интерес представлява умерено протективния период.

## **2.5. Описателна характеристика на пациентите с раменно ендопротезиране**

Изследването е проведено сред 52 пациенти, ендопротезирани с Reverse shoulder arthroplasty в Клиниката по ортопедия и травматология на УМБАЛ „Света Марина“-Варна, за периода м. март 2023 г. до м. март 2024 г. От всички пациенти, приели да участват в проучването (58 респонденти) шестима не завършиха изследването – двама поради обостряне на

придружаващо заболяване, трима поради смяна на местоживеенето и един поради смърт. По-голямата част от респондентите (77%) са с многофрагментни фрактури на проксимален хумерус, с дегенеративни изменения в раменната става 19% и 4% са реоперирани. На табл.1 е показано тяхното разпределение по пол, възраст, местоживеене и образование:

**Табл.1.** Социо-демографска характеристика на пациентите с раменно протезиране, включени в изследването (n=52)

<b>Показател</b>	<b>Брой</b>
<b>Пол</b>	
Мъже	5/ 9.62%
Жени	47/90.38%
<b>Възраст</b>	
Средна възраст	66
Минимална възраст	51
Максимална възраст	81
<b>Местоживеене</b>	
Град	40/76.90%
Малък град	10/19.25%
Село	2/3.85%
<b>Образование</b>	
Основно	1/1.92%
Средно	3/5.77%
Висше	48/92.31%

Резултатите показват, че преобладава женският пол (90,38%), тези с градско местоживеене (76,9%) са с превес от пациентите живеещи в малки населени места, а по отношение на образованието с висше образование са 92,31% от извадката. Средната възраст на респондентите е 66 г. (51÷81 г.).

## 2.6. Резултати от изследване функцията на раменната става с анкетна карта Constant Shoulder Score

Анализираната информация, получена от анкетната карта CSS е изложена в таблици от 2 до 8 като сравнителна характеристика при двете групи пациенти, участващи в проучването. Представени са резултатите, които са постигнати преди и след приложените методики при група 1 (Г1) и при група 2 (Г2) в последователност, следваща анкетната карта. На въпроса, изследващ нивото на болката респондентите отговарят по четиристепенна скала: „силна“, „средна“, „лека“ и „никаква“. Данните от табл.2 показват еднакво по степен изходно ниво на болка - „средна“ при всички пациенти от Г1 и Г2. След прилагане на програмите и при двете групи се наблюдава запазване на нивото на болката „средна“ при 96,2% при Г1 и намаляване в степен „среда“ (7,7%) и преминаването ѝ в „лека“ при 92,3% от пациентите от Г2.

**Табл.2.** Ниво на болката при Г1 и Г2 (преди и след) (%)

Ниво на болката	Г1 преди	Г2 преди	Г1 след	Г2 след
Силна	100	100	0	0
Средна	0	0	96,2	7,7
Лека	0	0	3,8	92,3
Никаква	0	0	0	0

$p=0,000 < \alpha=0,05$

От теорията на статистиката чрез метода на взаимопроникващите извадки може да се направи извода, че съществуват статистически различия в нивото на болка и при двете групи пациенти освен при степен „никаква“. Отчетено е нарастване на средните стойности при пациентите „след“ с близо един пункт в сравнение с тези „преди“ или като категория болката



при пациентите от Г1 преминава в периода „след“ от силна към средна. Подобно статистическо заключение може да се направи и за нивото на болката и при Г2. Отчетено е нарастване на средните стойности при пациентите „след“ с близо два пункта в сравнение с тези „преди“ или като качествена характеристика болката от силна преминава към лека. На табл.3 са представени резултатите от изследване на нивото на активност при двете групи, преди и след проведената интервенция:

**Табл.3.** Ниво на активност при Г1 и Г2 (преди и след) (%)

Ниво на болката	Г1 преди	Г2 преди	Г1 след	Г2 след
Смущения в съня				
да	100	100	3,8	0
не	0	0	96,2	100
Пълна отмора или спорт				
да	0	0	0	0
не	100	100	100	100
Пълна работа				
да	0	0	0	69,2
не	100	100	100	30,8

$p=0.000 < \alpha=0.05$

От получените резултати при изследване на нивото на активност на респондентите от двете групи „преди“ началото на провеждане на кинезитерапевтичната програма всички участници съобщават за смущения в съня, докато „след“ приключване на лечението 100% от представителите на Г2 нямат такъв проблем, а при 3,8% от Г1 все още има неспокоен сън. Показателни са резултатите и при използването на крайника в различни дейности „преди“ и „след“, където в началото на програмата и двете групи отговарят, че не могат да го използват в

никъкви дейности, а в края само 30,8% от пациентите в Г2 все още имат затруднения.

**Табл.4.** Позициониране на ръката при Г1 и Г2 (преди и след) (%)

Позициониране на ръката	Г1 преди	Г2 преди	Г1 след	Г2 след
До кръста	88,5	92,3	84,6	0
До слънчевия сплит	11,5	7,7	0	0
До врата	0	0	15,4	34,6
До темето	0	0	0	61,5
Над главата	0	0	0	3,8

$p=0.000 < \alpha=0.05$

За определяне на функционалния капацитет за самообслужване на участниците в проучването като пореден въпрос от анкетата изследвахме *позиционирането на крайника „преди“ и „след“* (табл.4). Това ни дава възможност да отчетем на каква максимална височина пациента може да си повдига ръката, което има отношение при извършването на дейностите от ежедневието и работоспособността. Анкетираните и от двете групи „преди“, показват приблизително еднакви стойности 88,5% за Г1 и 92,3% за Г2 по отношение на позиционирането на ръката, която могат да поставят само до кръста си. След приключването на кинезитерапевтичната програма едва 15,4% от респондентите от Г1 могат да повдигнат крайника до врата, докато тези от Г2 могат да достигнат темето си (61,5%) и дори да вдигнат ръката над главата си (3,8%). Този факт е показателен за ефективността на приложената от нас програма и възможността на пациентите лекувани с вендузотерапия да имат по-голяма свобода на движение и самостоятелност.

**Табл.5.** Сила на абдукция при Г1 и Г2 (преди и след) (%)

Сила на абдукция (в кг)	Г1 преди	Г2 преди	Г1 след	Г2 след
0	3,8	0	0	0
0,5-1,5	96,2	96,2	100	7,7
2-3	0	3,8	0	84,6
3,5-4,5	0	0	0	3,8
5-6	0	0	0	3,8
6,5-7,5	0	0	0	0
8-9	0	0	0	0
9,5-10,5	0	0	0	0
11-12	0	0	0	0
Над 12	0	0	0	0

$p=0,327 > \alpha=0,05$ ,  $p=0,000 < \alpha=0,05$

Прави впечатление, че основния масив пациенти 96,2 % от Г1 и „преди“ и „след“ притежават *сила на абдукция* в интервал 0,5-1,5 (табл.5). Едва един пациент от стойност нула „преди“ отчита нарастване до степен 2-3 в позицията „след“. Дескриптивният анализ не установява разлика в силата на абдукция „преди-след“ при пациентите от Г1. При проверка на хипотези по метода на взаимопроникуващите извадки се доказва, че не съществува статистически значима разлика при показателя „сила на абдукция“ относно пациентите „преди“ и „след“ от Г1 ( $p=0,327 > \alpha=0,05$ ). При пациентите от Г2 се установява, че от 100 % пациенти със сила на абдукция в интервал 0,5-1,5 „преди“, при „след“ остават едва 7,7%. Дескриптивният статистически анализ отчита при пациентите от Г2 нарастване на мускулната сила при изписване, като 84,6 % от пациентите регистрират сила на абдукция в интервал „2-3“. При проверка на хипотези по метода на взаимопроникуващите извадки

се доказва, че съществува статистически значима разлика при показателя „сила на абдукция“ относно пациентите „преди“ и „след“ от Г2, за разлика от пациентите при Г1 ( $p=0,000<\alpha=0,05$ ).

**Табл.6.** Предна флексия при Г1 и Г2 (преди и след) (%)

Предна флексия (в градуси)	Г1 преди	Г2 преди	Г1 след	Г2 след
31°-60°	100	100	0	0
61°-90°	0	0	61,5	0
91°-120°	0	0	38,5	7,7
121°-150°	0	0	0	92,3
151°-180°	0	0	0	0

$p=0.000<\alpha=0.05$

От табл.6 се вижда, че пациентите и от двете групи „преди“ могат да извършат *флексия* в раменната става едва между 31°-60°, които са напълно недостатъчни за самообслужване. При пациентите от Г2 след приключване на програмата се установява, че 92,3 % пациентите достигат обем на движение по посока флексия от 121° до 150°, които са напълно достатъчни за извършване на дейностите от ежедневието – обличане, събличане, извършване на тоалет, хранене и др. Дескриптивният статистически анализ отчита при пациентите от Г1 нарастване на обема на движение в раменната става „след“, като 61,5 % от пациентите регистрират подвижност в диапазона 61°-90° и малко над 1/3 от анкетираните достигат подвижност над 90°. При проверка на хипотези по метода на взаимопроникващите извадки се доказва, че съществува статистически значима разлика при показателя „предна флексия“ относно пациентите „преди“ и „след“ от Г2, за разлика от пациентите при Г1 ( $p=0,000>\alpha=0,05$ ).

**Табл.7.** Странично повдигане при Г1 и Г2 (преди и след) (%)

Странично повдигане	Г1 преди	Г2 преди	Г1 след	Г2 след
31°-60°	100	100	0	0
61°-90°	0	0	96,2	0
91°-120°	0	0	3,8	38,5
121°-150°	0	0	0	61,5
151°-180°	0	0	0	0

По отношение на показателя „*странично повдигане*“ получените резултати от изследването показват подобно развитие като „предна флексия“ (табл.7).

Преди стартирането на кинезитерапевтичната програма и двете групи пациенти не могат да извършат абдукция в раменната става повече от 31°-60°, докато „след“ приключване на курса на лечение 61,5% от Г2 могат да отведат крайника в диапазона 121°-150°. Респондентите от Г1 след лечението успяват да абдуцират ръката едва до 61°-90° (96,2%) и само 3,8% достигат задоволителните 91°-120°. Включването на вендузотерапията в кинезитерапевтичната програма при раменно протезирани пациенти определено показва по-добри резултати и по-голяма самостоятелност при извършване на ежедневни дейности.

**Табл.8.** Външна ротация при Г1 и Г2 (преди и след) (%)

Външна ротация	Г1 преди	Г2 преди	Г1 след	Г2 след
Ръка над главата, лакът напред	100	100	80,8	0
Ръка над главата, лакът назад	0	0	19,2	0
Ръка до тялото, лакът напред	0	0	0	80,8
Ръка до тялото, лакът назад	0	0	0	19,2

Пълно повдигане	0	0	0	0
--------------------	---	---	---	---

На табл.8 са представени резултатите по показател „външна ротация“ при двете групи пациенти. Ясно се вижда, че и в Г1 и Г2 при 100% от изследваните „преди“ има затруднения при ротирането на крайника. След приключване на програмата при пациентите от Г1 резултатите от изследването не показват динамика по отношение на външната ротация, тъй като 80,8% от пациентите могат да извършват движението като „преди“. При останалите 19,2% от Г1 се отчита слаб напредък по отношение на външната ротация. Предвид факта, че ротациите в раменната става се възстановяват последни и изискват упоритост и постоянство както от страна на терапевта, така и от страна на пациента, включването на вендузи при пациенти от Г2 показва по-добри резултати. „След“ 80,8% от пациентите могат да ротират ръката в позицията външна ротация, а 19,2% дори достигат обема на движение на здравия горен крайник.

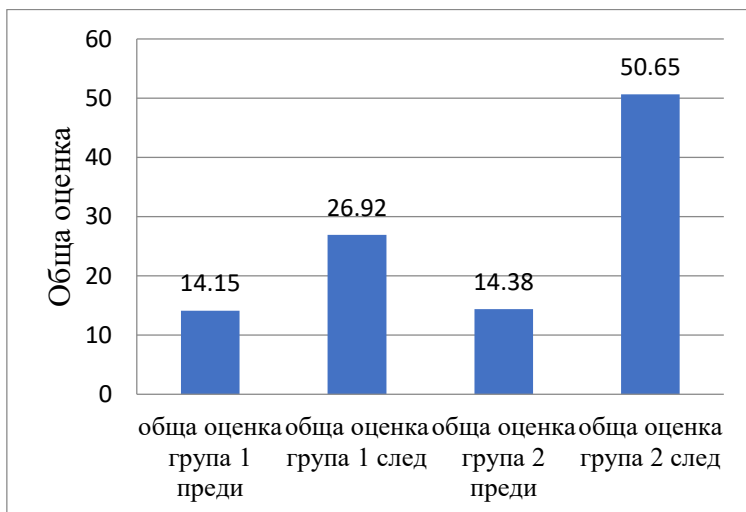
**Табл.9.** Вътрешна ротация при Г1 и Г2 (преди и след) (%)

Външна ротация	Г1 преди	Г2 преди	Г1 след	Г2 след
Отстрани на бедрото	3,8	0	0	0
Хълбока	92,3	88,5	0	0
Кръста	3,8	11,5	100	7,7
Кръста (L3)	0	0	0	88,5
Th12 прешлен	0	0	0	3,8
Th7 интраскапуларно	0	0	0	0

При изследване на „вътрешната ротация“ пациентите и от двете групи „преди“ изпитват затруднения да извършат движението, което вероятно е в резултат на предхождащата имобилизация (табл.9).

В кинезитерапевтичната практика възстановяването на това движение в рамото е значително по-лесно в сравнение с външната ротация. От така представените резултати се вижда, 92,3% от пациентите от Г1 и 88,5% от Г2 в началото на програмата могат да ротират ръката от позиция „хълбока“, което показва сходство в двете групи като обем на движение. След приключване на кинезитерапевтичната програма при 100% от пациентите от Г1 се наблюдава слаб напредък, тъй като успяват завъртят ръката навътре с една позиция по-добре в сравнение с „преди“. Респондентите от Г2 показват по-добри резултати „след“ като 88.5% могат да поставят ръката зад гърба на ниво L3, а 3,8% достигат дори до ниво Th12 прешлен. Подобряването на вътрешната ротация при пациентите от Г2 дава по-голяма свобода при извършване на дейности от ежедневието, което доказва ползите от прилагането на вендузотерапията в комбинация с кинезитерапия.

При разпределението на общата оценка от данните, получени от анкетната карта Constant Shoulder Score след проведените програми, се установява нейното увеличаване от 26,92 при Г1 на 50,65 при Г2 (фиг.1):



**Фиг.1.** Обща оценка (в точки) на функцията на раменната става с анкетна карта Constant Shoulder Score (при група 2 и група 2 – преди и след интервенцията),  $p=0,000 > \alpha=0,05$

От теорията на статистиката може да се направи извода, че се отхвърля нулевата хипотеза  $H_0$  и се приема алтернативната, поради което се установява съществува статистически значима разлика при показателя „оценка състоянието на рамото“ относно пациентите „преди“ и „след“ от Г1. Отчетено е нарастване на средните стойности при пациентите от Г1 „след“ с близо 12,8 пункта в сравнение с тези „преди“. Подобни са резултатите и при Г2 при отчетено нарастване на средните стойности при пациентите от Г2 „след“ с близо 36,3 пункта в сравнение с тези „преди“.

*Обобщение:* данните, получени чрез CSS показват, че силата на болката, позиционирането на ръката, обемът на движението, както и активността в ежедневиия живот се подобряват съществено през наблюдавания период. Приложената мултимодална кинезитерапевтична програма значително намалява

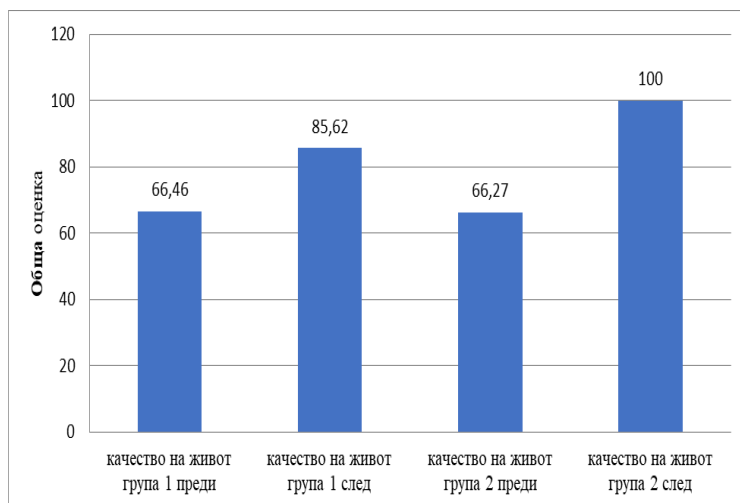


болката в оперирания горен крайник на много поранен етап. Точкуването по параметрите на тази комплексна рейтингова система за функционално тестване на рамото - „Болка“, ДЕЖ, „Обем на движение“, „Мускулна сила“ и „Удовлетвореност на пациента“, дава възможност за цялостна оценка на възстановяването на раменната става с насоченост към дейностите от ежедневието. Вероятно липсата на демонстративност за ефекта на МКП чрез данните от класическото изследване с ММТ и ъглометрия се дължи на обстоятелството, че те са инструменти, създадени за селективно изследване - съответно на мускулна сила на група мускули (дори и на един единствен мускул) и на цялостен обем на движение. Пациентите с ендопротезирана раменна става не извършват чисти движения - флексия, екстензия, абдукция, аддукция и ротации, а комбинация от няколко такива, така както те се извършват в обичайното ежедневие и в работната среда. Научното изследване потвърждава, че CSS е с много по-голяма показателност при изследването на възстановяване на функционалността на ендопротезираната раменна става, т.к. чрез него се оценява възстановяване на движенията от ежедневието толкова, колкото е необходимо за ДЕЖ.

## **2.7. Оценка на качеството на живот на пациенти с раменно ендопротезиране**

Получените резултати от изследване на общата оценка на КЖ при Г1 установяват статистически значима разлика преди и след провеждането на „Класическата кинезитерапия“ - общата оценка на КЖ се подобрява с 22,1% (от 66,46 „преди“ нараства на 85,62 „след“) (фиг.2). Данните при Г2 показват динамика в стойностите на общата оценка на КЖ

преди и след провеждането на „Мултимодална кинезитерапевтична методика“ – тя нараства с 33,7% (от 66,27 „преди“ нараства на 100,00 „след“) (фиг.2).

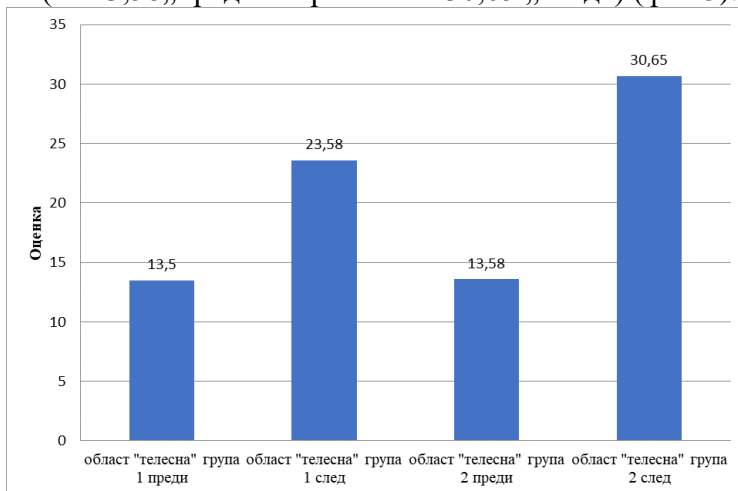


**Фиг.2.** Обща оценка на качество на живот при двете групи – преди и след програмите ( $p=0,000 > \alpha=0,05$ )

Изхождайки от теорията на статистиката може да се отхвърли нулевата хипотеза  $H_0$  и да се приеме алтернативната с доказване на статистически значими разлики при показателя „обща оценка“ на качеството на живот при пациентите „преди“ спрямо тези „след“ от Г1. Отчетено е нарастване на средните стойности на показателя при пациентите от Г2 след приключване на мултимодалната кинезитерапевтична програма.

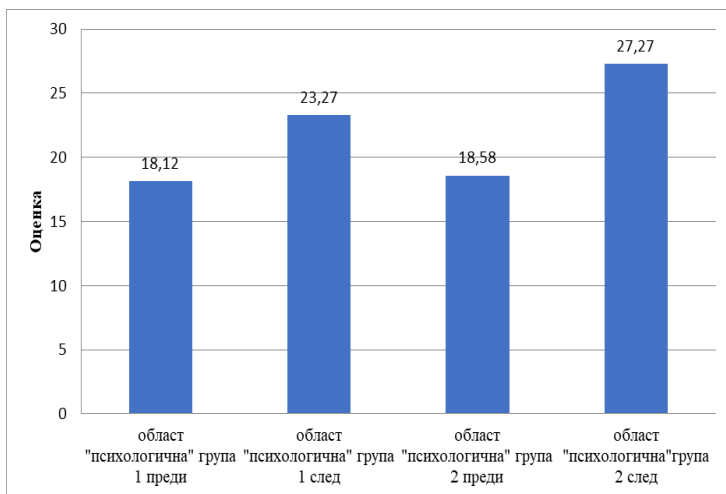
Получените резултати от изследване на област „телесна“ на КЖ при Г1 показват динамика в нейните стойности преди и след провеждането на „Класическа кинезитерапия“ - област „телесна“ на КЖ се подобрява с 42,7% (от 13,50 „преди“ нараства на 23,58 „след“) (фиг.3). Данните от изследване на област

„телесна“ на КЖ при Г2 показват нарастване на нейните стойности преди и след провеждането на „Мултимодална кинезитерапевтична методика“ с 55,7 % (от 13,58 „преди“ нараства на 30,65 „след“) (фиг.3):



**Фиг.3.** Област „телесна“ на качество на живот при двете групи – преди и след програмите ( $p=0,000 > \alpha=0,05$ )

Резултатите от изследване на област „психологична“ на КЖ при Г1 установяват динамика в нейните стойности преди и след провеждането на „Класическа кинезитерапия“ - област „психологична“ на КЖ се подобрява с 22,1 % (от 18,12 „преди“ нараства на 23,27 „след“) (фиг.4): Получените данни в област „психологична“ на КЖ при Г2 показват подобрене с 31,9 % (от 18,58 „преди“ нараства на 27,27 „след“) (фиг.4):

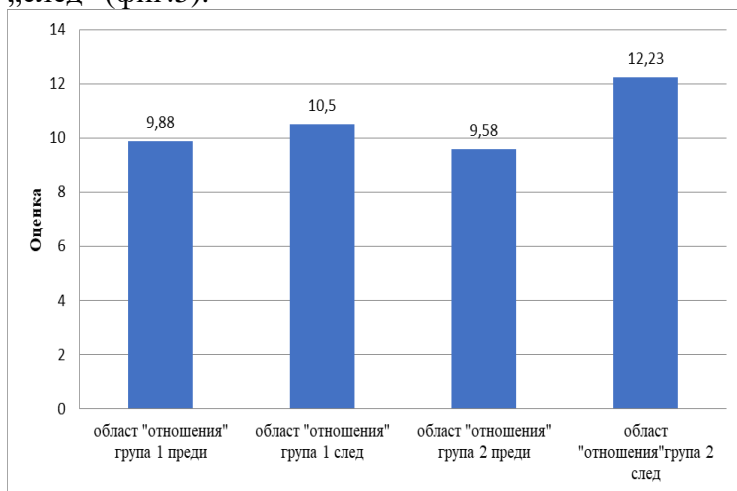


**Фиг.4.** Област „психологична“ на качество на живот при двете групи – преди и след програмите ( $p=0,000 > \alpha=0,05$ )

Изхождайки от теорията на статистиката може да се отхвърли нулевата хипотеза  $H_0$  и да се приема алтернативната с доказване на статистически значима разлика при показателя „психологична област“ при пациентите преди спрямо тези след от Г1. Отчетено е нарастване с близо 5,2 пункта на средните стойности на показателя „преди“ при пациентите от Г1 в сравнение с тези „след“. Същото статистическо заключение може да се направи и при област „психологична“ при пациентите от Г2 преди и след проведената МКП. Отчетено е нарастване с близо 8,7 пункта на средните стойности на показателя „преди“ при пациентите от Г2 в сравнение с тези „след“.

Получените резултати от изследване на област „отношения“ на КЖ при Г1 показват динамика в нейните стойности преди и след провеждането на „Класическа кинезитерапия“ - област „отношения“ на КЖ се подобрява с 5.91 % (от 9,88 „преди“ нараства на 10,5 „след“) (фиг.5). Данните от област „отношения“

на КЖ при Г2 нарастват с 21,7 % „преди“ и „след“ провеждането на „Мултимодална кинезитерапевтична методика“ - от 9,58 „преди“ се увеличава на 12,23 „след“ (фиг.5):

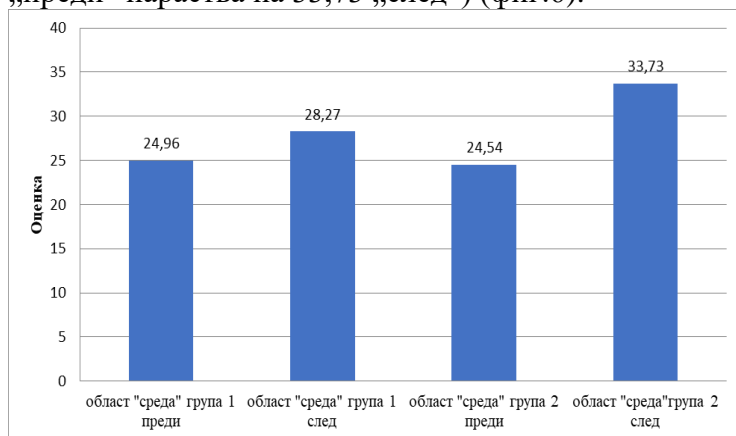


**Фиг.5.** Област „отношения“ на качество на живот при двете групи – преди и след програмите ( $p=0,000 > \alpha=0,05$ )

В този случай теорията на статистиката отхвърля нулевата хипотеза  $H_0$  и приема алтернативната с установяване на статистически значима разлика при област „отношения“ при пациентите преди спрямо тези след от Г1. Отчетено е нарастване на средните стойности на показателя „преди“ при пациентите от Г1 с близо 5,2 пункта в сравнение с тези „след“. Отчетено е нарастване на средните стойности на показателя „преди-след“ с близо 8,7 пункта при пациентите от тази група.

Данните от изследване на област „среда“ на КЖ при Г1 показват промяна в нейните стойности преди и след провеждането на „Класическа кинезитерапия“ - област „среда“ на КЖ се подобрява с 11,7 % (от 24,96 „преди“ нараства на 28,27 „след“) (фиг.6). Получените резултати от изследване на

област „среда“ на КЖ при Г2 установяват динамика в нейните стойности преди и след провеждането на „Мултимодална кинезитерапевтична методика“ - област „среда“ на КЖ се подобрява с 27,2 % (от 24,54 „преди“ нараства на 33,73 „след“) (фиг.6):



**Фиг.6.** Област „среда“ на качество на живот при двете групи – преди и след програмите ( $p=0,000 > \alpha=0,05$ )

Изхождайки от теорията на статистиката може да се отхвърли нулевата хипотеза  $H_0$  и да се приема алтернативната с доказване на статистически значима разлика при област „среда“ при пациентите преди спрямо тези „след“ от Г1. Отчетено е нарастване на средните стойности на показателя при пациентите от Г1 („след“ с 3,31 пункта в сравнение с тези „преди“) и при пациентите от Г2 - „след“ с 9,2 пункта в сравнение с тези „преди“.

Въпросникът за оценка на качеството на живот WHOQOL BREF е с висока степен на надеждност относно своята структура, съдържание и информационна наситеност (Cronbach's Alpha 0,816).

Обобщено може да се каже, че включването на вендузотерапията в кинезитерапевтичната програма спомага за преодоляване болката, което открива

възможности за по-ранно започване на възстановяването на раменната става. Мултимодалната кинезитерапевтична програма дава възможност и за подобряване на мускулната сила на ендопротезираното рамо, с което се ускорява функционалното възстановяване на целия горен крайник. Данните от проучването са в подкрепа на подобряване качеството на живот при пациентите, при които е приложена МКП при възстановяването им след раменно ендопротезиране.

## **Обобщени изводи**

1. Прегледът на научната литература разкрива терапевтичните възможности на вендузотерапията при заболявания на опорно-двигателния апарат и не открива данни за приложението на вендузотерапията след раменно ендопротезиране
2. Приложената мултимодална кинезитерапевтична програма значително намалява болката в оперирания горен крайник на много по-ранен етап
3. Включването на вендузотерапия в кинезитерапевтичната методика улеснява изпълнението на предписания кинезитерапевтичен комплекс и възстановява функцията на ендопротезирания горен крайник в по-кратък срок
4. Приложението на комплексната кинезитерапевтична програма води до положителна промяна в общата самооценка на качеството на живот при пациентите с раменно ендопротезиране
5. Мултимодалната кинезитерапевтична програма повишава общата оценка на качество на живот и оценките в областите „телесна“, „психологическа“, „отношения“ и „среда“



## **Приноси**

1. Проучена е научната литература в световни бази данни за същността, терапевтичното въздействие и възможностите за приложение на вендузотерапията в съвременната кинезитерапия
2. Изследвано е качеството на живот при пациенти с раменно ендопротезиране, провели комплексна кинезитерапевтична програма, която освен класическата методика включва и вендузи
3. Апробирана е методика, включваща вендузотерапията, като елемент в класическата кинезитерапевтична програма при пациенти с раменно ендопротезиране

## **Препоръки**

1. За постигане на по-добри резултати и започване на ранна рехабилитация е необходимо съчетаване във възстановителните програми на неконвенционални с конвенционални средства
2. Предложената и апробирана мултимодална кинезитерапевтична програма би могла да се приложи като терапевтична методика за ранно възстановяване при раменно ендопротезирани пациенти
3. За да бъде максимално ефективна препоръчване методиката да се прилага в условията на ранния постоперативния период

### **Публикации, свързани с дисертационния труд**

1. Velchev V., S. Bogomilova. The Place of Kinesitherapy for Degenerative Changes in the Shoulder Joint. Proceedings of University of Ruse, 2020;59(8.4):37-42.
2. Velchev V., P. Parashkevova. Improving the Quality of Life of Patients after Shoulder Arthroplasty. Proceedings of University of Ruse, 2022;61(8.5):21-24.
3. Petrov Y., A. Ivanova, Ts. Bulatova, V. Velchev. The Role of Cupping Therapy in Shoulder Pathologies. Proceedings of University of Ruse, 2022;61(8.1):48-52.

**VASSIL LEVSKI NATIONAL SPORTS ACADEMY - SOFIA**  
**DEPARTMENT "TM OF THE KINESIOTHERAPY"**



**Valentin Nanchev Velchev**

**EFFECTIVENESS OF KINESIOTHERAPY AND  
CUPPING THERAPY AFTER SHOULDER  
ARTHROPLASTY**

**AUTHOR'S ABSTRACT**

Of a dissertation for the award of the educational and  
scientific degree "Doctor"

Scientific supervisor:  
Prof. Dr Paraskeva Mancheva, MD, PhD, DSc

Sofia, 2025

The dissertation contains 134 standard pages and is structured in two chapters. It includes 9 tables, 35 figures, and 2 appendices. The bibliography contains 173 sources, of which 27 are in Cyrillic and 146 in Latin.

The dissertation has been approved and recommended for defense by an extended meeting of the Departmental Council of the Department "TM of the Kinesiotherapy", Faculty of Public Health, Health Care and Tourism at the National Sports Academy "Vassil Levski" – Sofia.

## **Contents**

Introduction	47
1.Working hypothesis	48
2.Research methodology	49
2.1.Purpose and objectives	49
2.2.Object and subject, design of the scientific research	49
2.3.Material and methods	50
2.4.Multimodal kinesitherapeutic program for postoperative rehabilitation of patients with shoulder arthroplasty (MKP)	53
2.5.Descriptive characteristics of patients with shoulder arthroplasty	62
2.6.Results of the study of shoulder joint function using the Constant Shoulder Score questionnaire	64
2.7.Assessment of the quality of life of patients with shoulder arthroplasty	72
Summary conclusions of the dissertation work	78
Contributions and recommendations	79
Publications related to the dissertation work	80

### **Abbreviations used**

CT	Cupping therapy
GHJ	Glenohumeral joint
ADL	Activities of daily living
RS	Respiratory system
I.P.	Initial position
QL	Quality of life
MKP	Multimodal kinesiotherapy program
MTrP	Myofascial trigger point
PNMF	Proprioceptive neuromuscular facilitation
CVS	Cardiovascular system
SHR	Scapulohumeral rhythm
CSS	Constant Shoulder Score
WHOQOL-BREF	Quality of life questionnaire

## **Introduction**

Shoulder arthroplasty is gaining popularity as a proven effective surgical intervention aimed at improving function and quality of life in patients with various shoulder joint pathologies. A well-structured physical therapy approach is a big part of post-op recovery. Problems with the shoulder joint are getting a lot of attention from specialists, both in terms of diagnosis and how to treat patients. The need for rapid improvement in quality of life and a return to daily activities in order to reduce the social burden raises many questions for specialists in orthopedics and traumatology. In global orthopedic practice, reverse shoulder arthroplasty is increasingly being used as the treatment of choice for patients with shoulder pathology.

The relevance of the problem is linked to the need for the involvement of a physical therapist in the rehabilitation process of these patients in order to improve their quality of life. To this end, it is necessary to perform a precise pathokinesiological diagnosis and select the appropriate physiotherapy methods when drawing up the physiotherapy program. The correct selection and adequate application of physiotherapy methods and means during the recovery period is essential for changing the quality of life. Knowledge of each anatomical structure of the shoulder complex, as well as the movements they perform in relation to each other, and hence the pathology, provides advantages in choosing the approach for each patient. Current experience in shoulder surgery and new research in the pathobiomechanics of shoulder pathology significantly expand the range of diagnostic and therapeutic options. The success of comprehensive physical therapy in patients with arthroplasty is directly

related to the principle of continuity of care. Despite increased interest and numerous studies on kinesitherapy after shoulder arthroplasty, scientific developments are insufficient to develop a comprehensive strategy for restoring shoulder function. A key factor in improving the effectiveness of recovery in these patients is the personalization of the kinesitherapy program according to the type of surgery, the presence of comorbidities, the age of the patient, and their active participation in treatment. The overall process of functional recovery requires long-term and targeted physical therapy with the responsible and active cooperation of the patient. The motivation of patients with arthroplasty is essential for changing their quality of life and achieving medical, social, and economic benefits. There is a challenge to standard physical therapy protocols, requiring their expansion to include complementary methods.

## **1. Working hypothesis**

The literature review shows that shoulder arthroplasty significantly improves the quality of life of patients who have been limited in performing certain daily activities due to pathology. Despite the relatively rich experience with reverse shoulder arthroplasty, information on existing classical physiotherapy methods is limited and heterogeneous. This necessitates the development of new approaches for the rehabilitation of patients with reverse shoulder arthroplasty.

Based on this, the following **WORKING HYPOTHESIS** is proposed: the inclusion of cupping therapy in the kinesitherapy program overcomes pain, accelerates functional recovery of the upper limb, improves muscle strength, and changes the quality of life of patients with shoulder arthroplasty.



## **2. Research methodology**

### **2.1. Purpose and objectives**

**Objective:** to evaluate the effectiveness of cupping therapy in the physiotherapy program for patients after shoulder arthroplasty.

**Research objectives:**

1. To systematize the most common problems in the shoulder complex and to present classic physical therapy programs for postoperative rehabilitation of patients with shoulder arthroplasty
2. To investigate the possibilities of cupping therapy for postoperative rehabilitation of patients with shoulder arthroplasty
3. To develop and implement a multimodal kinesitherapeutic program for postoperative rehabilitation of patients with shoulder arthroplasty
4. To examine shoulder joint function before and after completion of activities in both groups using the Constant Shoulder Score (CSS) questionnaire
5. To assess the quality of life before and after the completion of the activities in both groups using the generic WHO questionnaire (WHOQOL-BREF)
6. To analyze the results obtained and draw conclusions from the study

### **2.2. Object and subject, design of the scientific research**

**Object:** rehabilitation of patients with shoulder arthroplasty.

*Subject:* the possibilities of cupping therapy as part of the physiotherapy program for shoulder arthroplasty. *Research design:* the research period covers March 2023 to March 2024 and includes all patients who underwent treatment during this period. Fifty-two patients who were admitted to the Clinic of Orthopedics and Traumatology at the University Hospital "Sv. Marina," Varna, for shoulder complex issues (multifragmentary fractures of the proximal humerus, high-grade degenerative changes in the shoulder complex, etc.). All respondents underwent orthopedic intervention on the shoulder joint with reverse shoulder arthroplasty (RSA). The patients were randomly divided into two groups – group 1 (G1) and group 2 (G2). Patients in G1 underwent a classic kinesitherapy program on the second postoperative day, which continued until the 16th week. Patients in G2 underwent a multimodal kinesitherapy program (MKP) starting on the fourth postoperative week and continuing until the 16th week. Before and after the completion of the activities in both groups, a questionnaire for diagnosing shoulder condition (Constant Shoulder Score) was administered, quality of life was assessed using the generic WHO questionnaire (WHOQOL-BREF), and goniometry and manual muscle testing (MMT) were performed.

### **2.3. Material and methods**

Study material: 52 patients with shoulder arthroplasty performed due to pathology in the shoulder complex. The patients underwent shoulder arthroplasty at the Clinic of Orthopedics and Traumatology of the UMHAT "St. Marina", Varna, during the period from March 2023 to March 2024.

*Criteria for inclusion in the study:*

- patients with reverse shoulder arthroplasty, operated on at the Clinic of Orthopedics and Traumatology at the UMHAT “St. Marina”, Varna;
- agreed to participate in the study.

*Criteria for exclusion from the study:*

- patients with another type of shoulder arthroplasty, operated on at the Clinic of Orthopedics and Traumatology at UMHAT “St. Marina”, Varna;
- refused to participate in the study.

**Research methods:**

A) Documentary and content analysis: study and analysis of the available scientific literature in the Scopus, Web of Science, PubMed, Science Direct, Google Scholar, and other databases related to the problem under investigation;

B) Historical method: to study the main theoretical, methodological, and clinical features in the emergence and development of the technique of venusotherapy; study, systematization, review, and analysis of information from literary sources on the problems of pathology in the shoulder complex;

C) Specific research methods (functional studies):

- Goniometry - a method for assessing joint function, reflecting the range of motion and measured with a goniometer in degrees (St. Bankov, 1991);
- Manual muscle testing - allows the muscle strength to be determined, which is assessed on a scale from 0 to 5. The test is performed based on muscle resistance and gravity. The range of motion that the tested muscle can perform and its visible or palpable contraction are also important (St. Bankov, 1991).

#### D) Sociological methods:

- The Constant Shoulder Score (CSS) questionnaire was developed by C. Constant in collaboration with Alan Murley (1981-1986) and published in 1987. The European Society for Surgery of the Shoulder and Elbow (SECEC/ESSSE) has confirmed its effectiveness, it is used throughout Europe and is the gold standard for assessing shoulder joint function.
- The CSS is an objective and subjective assessment of the overall condition and functional status of both normal and damaged shoulder joints. The assessment ranges from 0 to 100 points and is divided into four modules: pain (up to 15 points), daily activities (up to 20 points), range of motion (up to 40 points), and limb strength (up to 25 points). An increase in the number of points corresponds to an improvement in upper limb function.
- Generic questionnaire for assessing quality of life (WHOQOL-BREF), validated for Bulgaria in 1999 by V. Petkov WHOQOL-BREF presents the data in the form of a profile, assessing each domain separately and giving an overall assessment of quality of life (the individual domains have equal weight). All questions refer to the last two weeks preceding the survey. It consists of 26 questions grouped into the domain of "physical," "psychological," "relationships," and "environment." The questions are self-assessment questions and can be divided into those that assess "objective" and "subjective" experiences, events, and behaviors. The questionnaire has good reliability, with high Cronbach's alpha and split-half coefficients in all groups studied, and the results are consistent with the studies by A. Banomi and D. Patrick (Banomi et Patrick, 1997) and 15 WHOQOL centers. The

results of studies on the reliability of the questionnaire in different countries range from 0.66 to 0.87. The WHOQOL-BREF generic questionnaire has been used to study quality of life among the polymorbid population in numerous survey studies, including those by P. Mancheva in 2005-2006 and 2010-2012 at the General TELK of the University Hospital "Sv. Marina" – Varna. The questionnaire allows for a holistic assessment of quality of life and takes about 10 minutes to complete.

D) Statistical methods:

- parametric methods for hypothesis testing:
  - descriptive (dispersion) statistical analysis;
  - assessment of internal consistency for questionnaire reliability – Cronbach's Alpha;
  - analysis of overlapping samples.

The statistical software package IBM SPSS for Windows, v.24.0, was used for data processing.

#### **2.4. Multimodal kinesitherapeutic program for postoperative recovery of patients with shoulder arthroplasty (MKP)**

*MKP goal:* restoration of upper limb function in patients after shoulder arthroplasty

*MKP tasks:*

1. Reduction of pain and swelling in the operated upper limb
2. Increase in passive range of motion in the shoulder joint
3. Improving muscle-tendon elasticity
4. Restoring muscle strength in the arthroplastied upper limb

5. Preventing compensatory movements in the shoulder joint
6. Maximum restoration of active range of motion in the shoulder joint
7. Maintaining the range of motion in the unaffected joints of the operated upper limb
8. Prevention of possible complications
9. Training of coordination and endurance of the upper limb
10. Training in DLA

*Kinesitherapy methods in MKP:*

1. Massage with sliding cupping on the surgical scar and shoulder complex
2. Suspension therapy for the operated upper limb (abduction, adduction, flexion, and extension)
3. Passive movements in the shoulder joint of the affected upper limb (flexion, abduction, and rotation)
4. Mobilization of the scapula
5. Exercises for stabilization of the scapula and shoulder complex
6. Active-assisted kinesitherapy for the operated upper limb
7. Active kinesitherapy for the affected upper limb
8. Analytical exercises for the operated upper limb
9. Resistance exercises
10. Proprioceptive neuromuscular facilitation PNMF

Functional recovery of patients with shoulder arthroplasty occurs in three periods: maximum, moderate, and minimal protective. During the first period (from the second day to the fourth postoperative week), patients wear an immobilization bandage, which they remove during the day to perform home kinesitherapy. The priority of physical therapy during this period is to prevent complications, maintain range of motion in all joints outside the mobilized joint, and maintain muscle strength and passive range of motion in the operated shoulder joint. The goals set during this period are:

- reducing post-operative pain and muscle spasm through cryotherapy, pendular exercises, and passive assisted movement;
- overcoming postoperative edema and improving the trophism of the arthroplasty of upper limb through isometric contractions (for the rotators, deltoids, and biceps) and anti-edema massage;
- overcoming the consequences of surgical intervention and postoperative complications through active exercises for the distal parts of the limb, contralateral training, and breathing exercises;
- maintaining the mobility and muscle strength of the unaffected joints through active exercises and resistance exercises.

Methodological guidelines: the above procedures are applied 3-4 times a day to stimulate the regeneration of the muscles and tendons of the shoulder complex. The dosage and load are increased gradually and depend on the dynamic postoperative recovery changes in the soft tissues. After discharge, patients receive recommendations for performing exercises at home and visit the clinic's kinesitherapy office once a week for condition monitoring.

The moderate protective period is when the actual physical therapy happens during the whole treatment process and covers the period from the 4th to the 16th week after surgery. The goals during this period are:

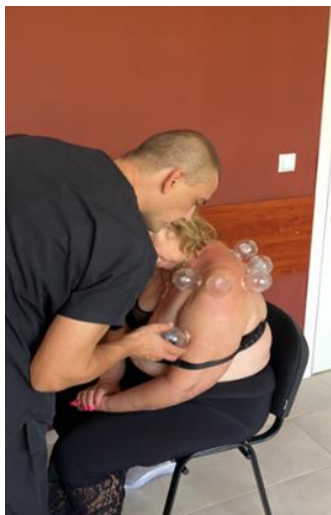
- gradual restoration of soft tissue and joint mobility through cupping therapy, actively assisted and active exercises for maximum restoration of joint range of motion;
- Maximum restoration of muscle strength in the operated limb and improvement of joint stability through exercises with and against resistance;
- Maintenance of range of motion in unaffected joints through exercises in open and closed kinetic chains;
- training the patient in the correct performance of the physiotherapy complex.

Methodological guidelines: the procedures are performed under the supervision of a physiotherapist three times a week in the physiotherapy room, with two of the visits including cupping therapy to counteract myofascial depression caused by prolonged wearing of a bandage. The dosage and load are adjusted according to the results achieved so far. The patient is given instructions on how to continue physical therapy at home to overcome stiffness caused by immobility.

Cupping therapy as part of MKP: there are two types of cupping techniques; static and dynamic (Fig. 1 and Fig. 2). The first three procedures are performed using the dynamic technique, which involves sliding the cupping glass over the lubricated skin surface and reflexively affecting the shoulder joint, causing hyperemia in the treated area. Improved blood circulation stimulates regenerative processes, disperses exudates, achieves pain relief, and prepares the joint for the next stage, which will



include active kinesitherapy. Cupping therapy has proven positive effects on diseases of the musculoskeletal system, including pathologies in the shoulder joint area. The effect on biologically active points reflexively leads to the release of mobility caused by immobilization.



**Fig.1.** Static suction cup



**Fig.2.** Dynamic suction cup

MKP is applied during the moderate protective period, with patients visiting the physiotherapy clinic three times a week after the fourth postoperative week, twice of which include cupping therapy in addition to physiotherapy. The program includes cupping therapy, passive, active-assisted, and active physical therapy. Cupping therapy precedes active and passive physiotherapy with sliding of the ventosa on the posterior surface of the scapula, the paravertebral muscles from C2 to Th8, the upper surface of the trapezius muscle, as well as along the entire upper limb for 10-15 minutes (dynamic, sliding technique). Once hyperemia is achieved in the treated areas, the static technique is applied, which involves the application of 8 cupping glasses. Two of the cupping glasses are placed on

the mm.rhomboidei paravertebrally between the inner edge of the scapula and the spine, as increased muscle tone is observed in this area. Six of the cups are placed on biologically active (acupuncture) points on three meridians – small intestine (11 and 9), lung (2), large intestine (14, 15, and 10). When applied in this way, the cups affect the contractures in the shoulder joint caused by four weeks of immobility, restoring mobility in the joint and reducing pain symptoms. The inclusion of kinesitherapy after cupping therapy allows for the application of more measures in the complex and at an earlier stage. After the fourth postoperative week, cupping therapy is performed three times a week together with the kinesitherapy complex. The above-described method with cups continues until the end of the 16th postoperative week.

This set of exercises is used to start with all patients, and depending on their condition, functional capacity, recovery period, and the recommendations of the treating orthopedist, the set is expanded. The starting position is changed, exercises with and on equipment, against resistance, etc. are included. Each patient is treated individually, taking into account the specifics of the postoperative period. The set of exercises includes active kinesitherapy for distally located joints (fingers, wrists, elbow joint), and for the arthroplastic shoulder joint - controlled passive kinesitherapy, tailored to the pain threshold, the psycho-emotional state of the patient and the recommendations of the treating orthopaedic surgeon. Pendular (swinging) exercises are also performed, inducing swinging from the trunk, in GHJ to flexion and extension, abduction and adduction, and rotations. The kinesitherapy complex also includes suspension therapy in the Roche cell, as well as joint mobilization techniques and

isometrics to activate the abductors, adductors, and rotators in the shoulder joint, which are its main components.

It is essential to achieve passive range of motion in the joint so that the joint is free during the subsequent stage of the recovery process when actively assisted and actively controlled exercises are introduced. This is the moment when kinesitherapy is started to restore muscle strength, avoiding compensatory and substitute movements. Due to muscle weakness, a significant number of patients with this pathology elevate the scapula to compensate for the flexion and abduction of the upper limb in the shoulder joint. After the sixth week, the complex is enriched by increasing the number of repetitions: actively assisted and active exercises in all planes with and on equipment, PNMF, exercises with elastic resistance, etc. As early as 1942, Herman Kabat et al. described PNMF, without denying passive kinesitherapy, which leads to an increase in the range of motion of the joint but is not capable of independently activating the voluntary motor units of the muscles. Only a small portion of the motor units of the relevant muscles are passively activated, and the strength of muscle contraction depends on the number of motor units activated. By strengthening the central excitation through voluntary movements, the active activity of the affected muscles of the rotator cuff is improved. PNMF also leads to an improvement in range of motion and muscle strength. When PNMF is repeated, the voluntary contraction of the hypotrophic muscle or muscle group stimulates the limitation of synaptic resistance, thereby activating the "voluntary" conduction pathways. In the subsequent stages of recovery, PNMF causes direct voluntary contraction of the muscles without additional stimuli to facilitate it, and the use of manual-muscular

techniques protect the joint from the onset of myogenic contractures.

At the start of kinesiotherapy for this type of shoulder pathology, increased muscle tone in some muscles and weakened tone in others is very often observed. Sherrington describes this as a reflexive and voluntary contraction of one muscle, leading to relaxation of the antagonist muscles, later known in the literature as reciprocal innervation and successive (successive) induction or reciprocal innervation. This way, smooth and coordinated movements in the joint are achieved, as the active contraction of the motor muscle facilitates the voluntary movement of the antagonist. Greater activity is generated in one muscle through proprioceptive impulses triggered in another muscle. Therefore, each muscle can be significantly influenced in its activity by proprioceptive impulses originating from other muscles of the same limb. This confirms the theory that muscles do not act in isolation but are in functional relationships with each other as a result of proprioceptive mechanisms, i.e., afferent impulses in one muscle facilitate the contraction of its synergists. In the presence of fatigue, the application of PNMF is contraindicated, because if the muscle does not respond maximally, the exercises themselves lose their original purpose.

The application of elastic resistance exercises in patients after shoulder arthroplasty allows us to train all joints and muscles of the upper limb. The elastic bands themselves do not allow only gravity to influence, but also the resistance from the stretching of the band itself, which stimulates the elasticity of the soft tissues and the coordination of the limb during the exercises. Muscle strength can be increased by up to 35% with the help of elastic bands in a short period of time.

Elastic resistance bands offer many advantages: they can be used in various exercises, from different starting positions, and engage the entire body rather than just specific parts. What's more, they are easy to transport. These advantages allow us to use them with patients by giving them exercises to perform at home, as we believe that exercises performed in an outpatient setting should also be performed at home on days when patients do not visit the clinic. It is very important for achieving good results that patients actively participate in the physiotherapy process by taking responsibility for their own recovery. Exercises with elastic resistance definitely allow for the application of greater force than exercises performed without elastic resistance directly against gravity, which contributes to overall recovery. It can be used to perform movements against resistance in all planes, which makes it a good therapeutic method in the physiotherapy complex for patients with shoulder arthroplasty. A disadvantage is that the bands break even with good maintenance. The latex from which the bands are made can sometimes cause allergies, redness, and even swelling at the point of contact.

Exercises with a fitball are included in the physiotherapy program to improve balance, coordination, strength, and flexibility of the operated upper limb. The large Swiss ball helps strengthen muscles, increase the range of motion in the shoulder joint, and can be used as a stretching tool. The inclusion of exercises with a fitball activates the stabilizing muscles and also assists flexion, abduction, and rotational movements of the upper limb with an arthroplasty.

Exercises with dumbbells are included in MKP when maximum range of motion in the upper limb with arthroplasty has been achieved. Muscle strength,

coordination, and stability of the shoulder complex are stimulated, and flexion, extension, abduction, external and internal rotation of the shoulder and arm are assisted. Initially, they are performed from a supine position with gravity isolated, as the muscles are weakened in the postoperative period, and at a later stage, the same exercises are included from the initial position standing against gravity. A shoulder wheel for kinesitherapy is used to improve the mobility of the shoulder and elbow joints. It can be adjusted in height and resistance, depending on the capabilities and mobility of the patient's shoulder joint. Exercises with a pulley in MKP help with coordination and stability of the shoulder complex, as well as improving the physiological movements of the shoulder joint and arm. They're done from the Initial position sitting on a chair or Initial position standing.

The activities included in the multimodal kinesitherapy program end at the end of the moderate protective period. During the minimum protective period, guidelines are provided for the adaptation of patients to their usual work, daily, and recreational activities with a view to preventing possible complications, including joint luxation and periprosthetic fractures. Recommendations are given for a consultative examination by the treating orthopedic surgeon in the sixth postoperative month. The moderate protective period is of interest for assessing the results of the physical therapy treatment and the possibilities offered by the methods and means of physical therapy.

## **2.5. Descriptive characteristics of patients with shoulder arthroplasty**

The study was conducted among 52 patients who underwent reverse shoulder arthroplasty at the Clinic of Orthopedics and Traumatology at the University Hospital

"Sveta Marina" in Varna, Bulgaria, between March 2023 and March 2024. Of all patients who agreed to participate in the study (58 respondents), six did not complete the study—two due to exacerbation of a concomitant disease, three due to change of residence, and one due to death. The majority of respondents (77%) had multifragmentary fractures of the proximal humerus, with degenerative changes in the shoulder joint in 19% and 4% undergoing reoperation. Table 1 shows their distribution by gender, age, place of residence, and education:

**Table 1.** Socio-demographic characteristics of patients with shoulder prostheses included in the study (n=52)

Characteristics		Number/percentage; age
Sex		
	Male	5/ 9.62%
	Female	47/90.38%
Age		
	Average age	66
	The youngest	51
	The oldest	81
Settlement		
	Big town	40/76.90%
	Small town	10/19.25%
	Village	2/3.85%
Education		
	Pre-secondary	1/1.92%
	Secondary	3/5.77%
	University degree	48/92.31%

The results show that the female gender predominates (90.38%), those living in urban areas (76.9%) outnumber those living in small towns, and in terms of education,

92.31% of the sample have higher education. The average age of respondents is 66 years ( $51 \div 81$  years).

## 2.6. Results of the study of shoulder joint function using the Constant Shoulder Score questionnaire

The analyzed information obtained from the Constant Shoulder Score (CSS) questionnaire is presented in Tables 2 to 8 as a comparative characteristic of the two groups of patients participating in the study. The results achieved before and after the application of the methods in group 1 (G1) and group 2 (G2) are presented in the order in which they appear on the questionnaire. Respondents answered the question investigating the level of pain on a four-point scale: "severe," "moderate," "mild," and "none." The data in Table 2 show an identical baseline level of pain - "moderate" in all patients in G1 and G2. After the implementation of the programs, both groups showed a maintenance of the "moderate" pain level in 96.2% of G1 and a decrease to "moderate" (7.7%) and a transition to "mild" in 92.3% of patients in G2.

**Table 2.** Pain level in G1 and G2 (before and after) (%)

Pain level	G1 before	G2 before	G1 after	G2 after
Severe pain	100	100	0	0
Moderate pain	0	0	96,2	7,7
Mild pain	0	0	3,8	92,3
No pain	0	0	0	0

$p=0.000 < \alpha=0.05$

From the theory of statistics, using the method of overlapping samples, it can be concluded that there are statistical differences in the level of pain in both groups of patients, except for the "none" level. An increase in the average values in the "after" patients was reported by nearly one point compared to those in the "before" patients, or as a category, the pain in patients from G1 changed in the "after" period from severe to moderate. A



similar statistical conclusion can be made for the level of pain in G2. An increase in the average values was reported in the "after" patients by nearly two points compared to those "before," or as a qualitative characteristic, the pain changed from severe to mild. Table 3 presents the results of the study of the activity level in both groups before and after the intervention:

**Table 3.** G1 and G2 levels of activity (before and after) (%)

Pain levels	G1 before	G2 before	G1 after	G2 after
Sleep disruptions				
Yes	100	100	3,8	0
No	0	0	96,2	100
Fully rested or sport				
Yes	0	0	0	0
No	100	100	100	100
Full work load				
Yes	0	0	0	69,2
No	100	100	100	30,8

$p=0.000 < \alpha=0.05$

Based on the results obtained from the study of the activity level of the respondents from both groups "before" the start of the kinesitherapy program, all participants reported sleep disturbances, while "after" the completion of the treatment, 100% of the representatives of G2 did not have such a problem, while 3.8% of G1 still had restless sleep. The results are also indicative when using the limb in various activities "before" and "after," where at the beginning of the program, both groups reported that they could not use it in any activities, while at the end, only 30.8% of patients in G2 still had difficulties.

**Table 4.** G1 and G2 arm position (before and after) (%)

Arm position	G1 before	G2 before	G1 after	G2 after
--------------	-----------	-----------	----------	----------

Up to the the lower back	88,5	92,3	84,6	0
Up to the solar plexus	11,5	7,7	0	0
Up to the neck	0	0	15,4	34,6
Up to the verte	0	0	0	61,5
Overhead	0	0	0	3,8

$p=0.000 < \alpha=0.05$

To determine the functional capacity for self-care of the study participants, as a follow-up question in the questionnaire, we examined the positioning of the limb "before" and "after" (Table 4). This allows us to determine the maximum height to which the patient can raise their arm, which is relevant to performing daily activities and work capacity. Respondents from both groups "before" showed approximately the same values, 88.5% for G1 and 92.3% for G2, in terms of the position of the arm, which they could only raise to their waist. After completion of the kinesitherapy program, only 15.4% of respondents from G1 could raise their limb to their neck, while those from G2 could reach their forehead (61.5%) and even raise their arm above their head (3.8%). This fact is indicative of the effectiveness of the program we applied and the possibility for patients treated with cupping therapy to have greater freedom of movement and independence.

**Table 5.** G1 and G2 abduction force (before and after) (%)

Abduction force (in kg)	G1 before	G2 before	G1 after	G2 after
0	3,8	0	0	0
0,5-1,5	96,2	96,2	100	7,7
2-3	0	3,8	0	84,6
3,5-4,5	0	0	0	3,8
5-6	0	0	0	3,8
6,5-7,5	0	0	0	0

8-9	0	0	0	0
9,5-10,5	0	0	0	0
11-12	0	0	0	0

$p=0,327 > \alpha=0,05$ ,  $p=0,000 < \alpha=0,05$

It is striking that the majority of patients (96.2% of G1 and "before" and "after") have abduction strength in the range of 0.5-1.5 (Table 5). Only one patient with a value of zero "before" reported an increase to grade 2-3 in the "after" position. The descriptive analysis did not find a difference in abduction strength "before-after" in patients from G1. When testing hypotheses using the method of overlapping samples, it was proven that there is no statistically significant difference in the "abduction strength" indicator between patients "before" and "after" in G1 ( $p=0.327 > \alpha=0.05$ ). In patients from G2, it was found that out of 100% of patients with abduction strength in the range 0.5-1.5 "before," only 7.7% remained "after." The descriptive statistical analysis shows an increase in muscle strength at discharge in patients from G2, with 84.6% of patients registering abduction strength in the "2-3" range. When testing hypotheses using the method of overlapping samples, it was proven that there is a statistically significant difference in the "abduction strength" indicator between patients "before" and "after" in G2, unlike patients in G1 ( $p=0.000 < \alpha=0.05$ ).

**Table 6.** G1 and G2 anterior flexion (before and after) (%)

Anterior flexion	G1 before	G2 before	G1 after	G2 after
31°-60°	100	100	0	0
61°-90°	0	0	61,5	0
91°-120°	0	0	38,5	7,7
121°-150°	0	0	0	92,3
151°-180°	0	0	0	0

$p=0.000 > \alpha=0.05$

From Table 6, it can be seen that patients in both groups "before" can perform flexion in the shoulder joint only between 31°-60°, which is completely insufficient for self-care. In patients from G2, after completion of the program, it was found that 92.3% of patients achieved a range of motion in the flexion direction of 121° to 150°, which is completely sufficient for performing activities of daily living – dressing, undressing, toileting, eating, etc. The descriptive statistical analysis shows an increase in the range of motion in the shoulder joint "after" in patients from group 1, with 61.5% of patients registering mobility in the range of 61°-90° and slightly more than 1/3 of those surveyed achieving mobility above 90°. When testing hypotheses using the method of overlapping samples, it was proven that there is a statistically significant difference in the "anterior flexion" indicator between patients "before" and "after" in G2, unlike patients in G1 ( $p=0.000 > \alpha=0.05$ ).

**Table 7.** G1 and G2 lateral raiseat (before and after) (%)

Lateral raise	G1before	G2 before	G1 after	G1 after
31°-60°	100	100	0	0
61°-90°	0	0	96,2	0
91°-120°	0	0	3,8	38,5
121°-150°	0	0	0	61,5
151°-180°	0	0	0	0

With regard to the "lateral lift" indicator, the results of the study show a similar development to that of "front flexion" (Table 7). Before the start of the physiotherapy program, both groups of patients were unable to perform abduction in the shoulder joint beyond 31°-60°, while after completion of the treatment course, 61.5% of G2 were able to move the limb within the range of 121°-150°. After treatment, the respondents from G1 were able to abduct the arm only to 61°-90° (96.2%), and only 3.8% reached

the satisfactory 91°-120°. The inclusion of cupping therapy in the physiotherapy program for patients with shoulder prostheses definitely shows better results and greater independence in performing daily activities.

**Table 8.** G1 and G2 external rotation (before and after) (%)

External rotation	G1 before	G2 before	G1 after	G2 after
Arm overhead, elbow forward	100	100	80,8	0
Arm overhead, elbow backwards	0	0	19,2	0
Arm next to body, elbow forward	0	0	0	80,8
Arm next to body, elbow backwards	0	0	0	19,2
Full arm lift	0	0	0	0

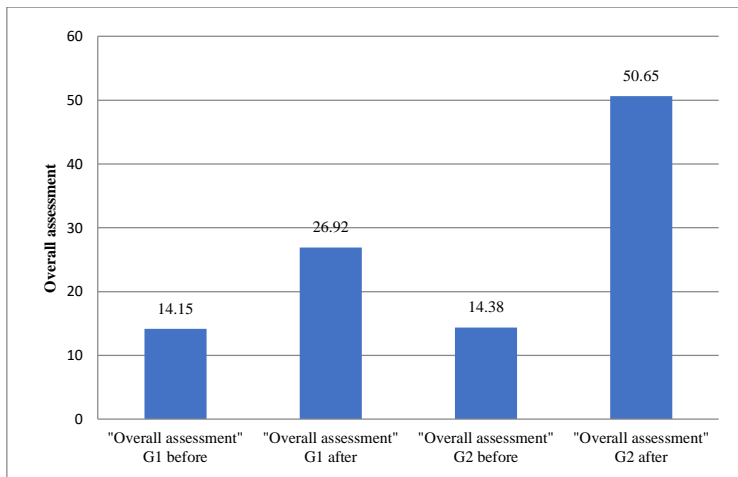
Table 8 presents the results for the "external rotation" indicator in both patient groups. It is clear that in both G1 and G2, 100% of the patients examined "before" had difficulties with limb rotation. After completion of the program, the results of the examination in patients from G1 show no dynamics in terms of external rotation, as 80.8% of patients can perform the movement as "before." The remaining 19.2% of G1 show slight progress in terms of external rotation. Given that rotations in the shoulder joint are the last to recover and require persistence and consistency on the part of both the therapist and the patient, the inclusion of cuffs in patients from G2 showed better results. "After" 80.8% of patients can rotate their arm in an external rotation position, and 19.2% even achieve the range of motion of the healthy upper limb.

**Table 9.** G1 and G2 external rotation (before and after) (%)

External rotation	G1 before	G2 before	G1 after	G2 after
On side to the thigh	3,8	0	0	0
The hip	92,3	88,5	0	0
Waist	3,8	11,5	100	7,7
Waist (L3)	0	0	0	88,5
Th12 vertebrae	0	0	0	3,8
Th7 intrascapular	0	0	0	0

When examining "*external rotation*", patients in both groups "before" experience difficulty in performing the movement, which is probably a result of the preceding immobilization (Table 9). In physical therapy, restoring this movement in the shoulder is significantly easier than restoring external rotation. The results presented above show that 92.3% of patients in G1 and 88.5% of patients in G2 at the beginning of the program were able to rotate their arm from the "hip" position, which indicates similarity in the two groups in terms of range of motion. After completion of the kinesitherapy program, 100% of patients in G1 showed slight improvement, as they were able to rotate their arm inward one position better than before. Respondents from G2 showed better results "after," with 88.5% able to place their arm behind their back at the L3 level and 3.8% even reaching the Th12 vertebra. The improvement in internal rotation in patients from G2 provides greater freedom in performing daily activities, which proves the benefits of applying cupping therapy in combination with kinesitherapy. The distribution of the overall assessment from the data obtained from the Constant Shoulder Score questionnaire

after the programs showed an increase from 26.92 in G1 to 50.65 in G2 (Fig. 3).:



**Fig.3.** Overall assessment (in points) of shoulder joint function using the Constant Shoulder Score questionnaire (in G 1 and G 2 – before and after intervention),  $p=0.000 > \alpha=0.05$

From statistical theory, it can be concluded that the null hypothesis  $H_0$  is rejected and the alternative hypothesis is accepted, therefore a statistically significant difference is established in the "shoulder condition assessment" indicator for patients "before" and "after" in G1. An increase in the mean values in patients from G1 "after" by nearly 12.8 points compared to those "before" was reported. Similar results were found in G2, with an increase in the mean values in patients from G2 "after" by nearly 36.3 points compared to those "before."

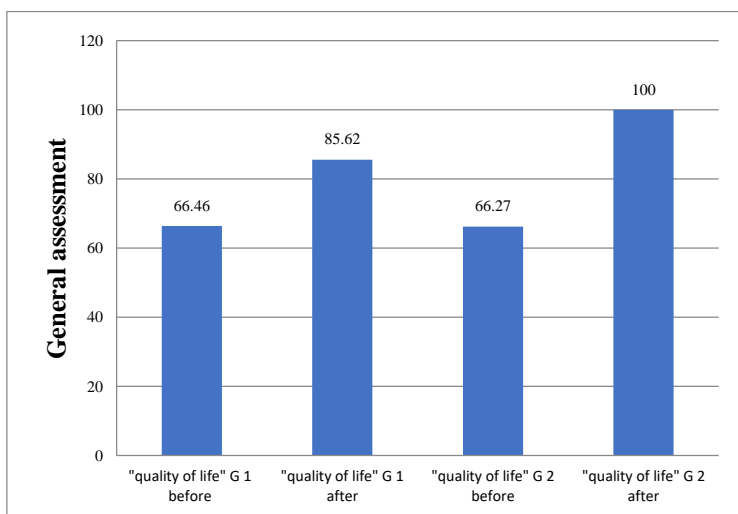
*Summary:* The data obtained through the Constant Shoulder Score (CSS) show that pain intensity, arm position, range of motion, and activity in daily life improve significantly during the observation period. The applied multimodal kinesitherapeutic program significantly reduces pain in the operated upper limb at a

much earlier stage. Scoring according to the parameters of this comprehensive rating system for functional shoulder testing - "Pain," Activities of daily living (ADL), "Range of motion," "Muscle strength," and "Patient satisfaction" allows for a comprehensive assessment of shoulder joint recovery with a focus on activities of daily living. The lack of demonstrative evidence of the effect of MKP in the classic study with MMT and goniometry is probably due to the fact that these are instruments designed for selective examination - respectively, of muscle strength of a group of muscles (even a single muscle) and of the overall range of motion. Patients with a shoulder prosthesis do not perform pure movements—flexion, extension, abduction, adduction, and rotation—but rather a combination of several such movements, as they are performed in everyday life and in the work environment. Scientific research confirms that CSS is much more indicative of the restoration of function in the arthroplastic shoulder joint, as it assesses the restoration of everyday movements to the extent necessary for Activities of daily living (ADL).

## **2.7. Assessment of quality of life of patients with shoulder arthroplasty**

The results obtained from the study of the overall assessment of quality of life in G1 show a statistically significant difference before and after the implementation of "Classic Kinesitherapy" - the overall assessment of quality of life improved by 22.1% (from 66.46 "before" to 85.62 "after") (Fig. 4). The data for G2 show a dynamic change in the overall quality of life assessment before and after the implementation of the "Multimodal kinesitherapy method" – it increased by 33.7% (from 66.27 "before" to 100.00 "after") (Fig. 4).

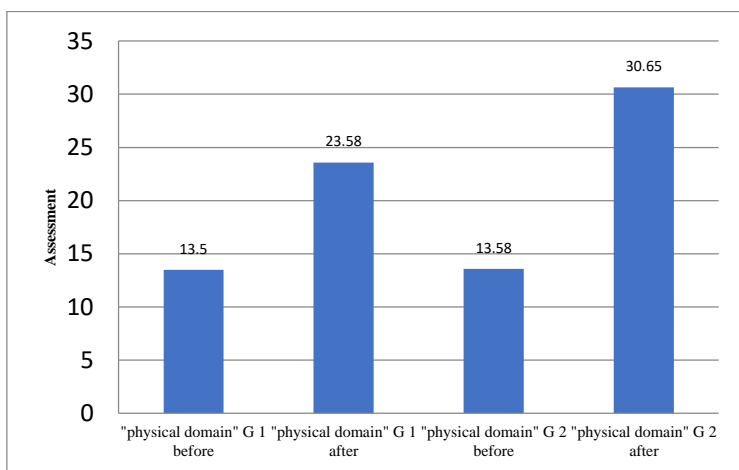




**Fig.4.** Overall assessment of quality of life in both groups – before and after the programmes ( $p=0.000 > \alpha=0.05$ )

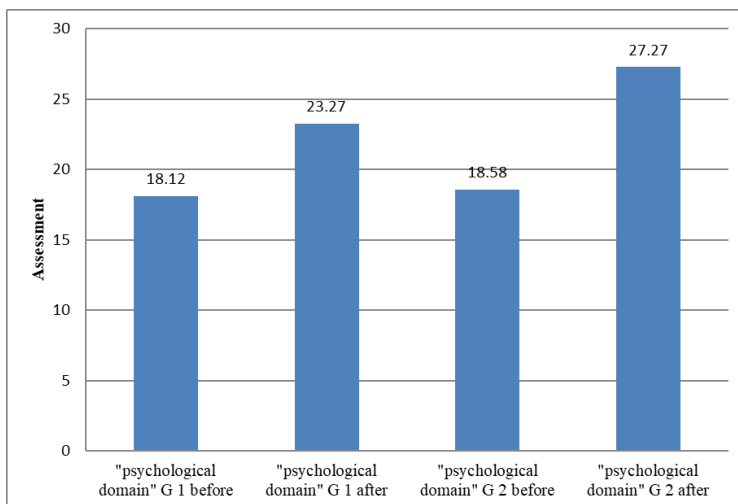
Based on statistical theory, the null hypothesis  $H_0$  can be rejected and the alternative hypothesis accepted, with statistically significant differences in the "overall assessment" of quality of life in patients "before" versus "after" in G1. An increase in the average values of the indicator was reported in patients from G2 after completion of the multimodal kinesitherapy program.

The results obtained from the study of the "physical" domain of quality of life in G1 show dynamics in its values before and after the implementation of "classical kinesitherapy" - the "physical" domain of quality of life improved by 42.7% (from 13.50 "before" to 23.58 "after") (Fig. 5). The data from the study of the "physical" domain of quality of life in G2 show an increase in its values before and after the implementation of the "Multimodal kinesitherapy method" by 55.7% (from 13.58 "before" to 30.65 "after") (Fig. 5):



**Fig.5.** "Physical" domain of quality of life in both groups – before and after the programs ( $p=0.000 > \alpha=0.05$ )

The results of the study of the "psychological" domain of Quality of Life in G1 establish dynamics in its values before and after the implementation of "Classical Kinesitherapy" - The "psychological" domain of quality of life improved by 22.1% (from 18.12 "before" to 23.27 "after") (Fig. 6): The data obtained in the "psychological" domain of quality of life in G2 show an improvement of 31.9% (from 18.58 "before" to 27.27 "after") (Fig. 6):

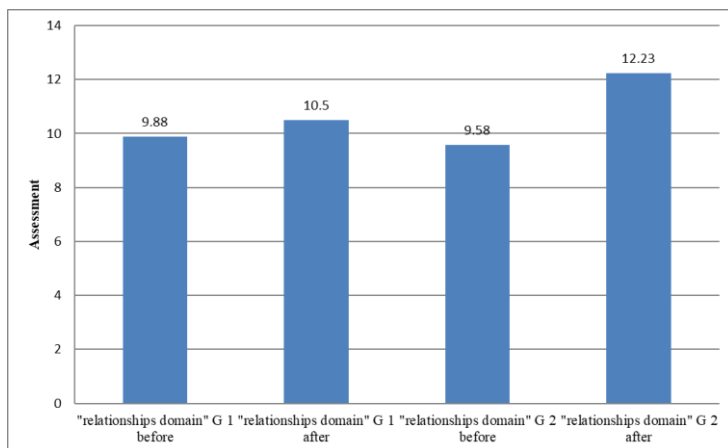


**Fig.6.** "Psychological" domain of quality of life in both groups – before and after the programs ( $p=0.000 > \alpha=0.05$ )

Based on statistical theory, the null hypothesis  $H_0$  can be rejected and the alternative hypothesis accepted, with proof of a statistically significant difference in the "psychological domain" indicator in patients before and after G1. An increase of nearly 5.2 points in the mean values of the "before" indicator was reported in patients from G1 compared to those "after." The same statistical conclusion can be made for the "psychological" domain in patients from G2 before and after the MKP. An increase of nearly 8.7 points in the average values of the "before" indicator was reported in patients from G2 compared to those "after."

The results obtained from the study of the "relationships" domain of Quality of Life in G1 show dynamics in its values before and after the implementation of "Classical Kinesitherapy" - The "relationships" domain of quality of life improved by 5.91% (from 9.88 "before" to 10.5 "after") (Fig. 7). The data from the "relationships" domain

of quality of life in G2 increased by 21.7% "before" and "after" the implementation of the "Multimodal kinesitherapy method" - from 9.58 "before" to 12.23 "after" (Fig. 7):

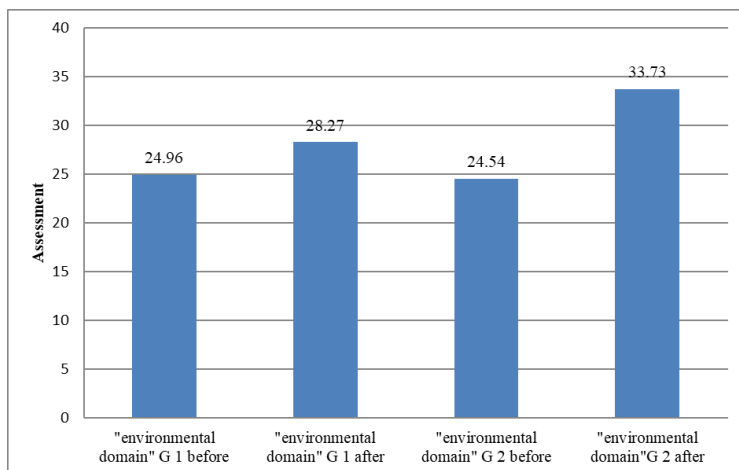


**Fig.7.** Quality of life in the "relationships" domain for both groups – before and after the programs ( $p=0.000>\alpha=0.05$ )

In this case, statistical theory rejects the null hypothesis  $H_0$  and accepts the alternative hypothesis, establishing a statistically significant difference in the "relationships" domain between patients before and after G1. An increase in the average values of the "before" indicator was reported in patients from G1 by nearly 5.2 points compared to those "after." An increase in the average values of the "before-after" indicator was reported by nearly 8.7 points in patients from this group.

Data from the study of the "environment" domain of quality of life in G1 show a change in its values before and after the implementation of "classical kinesitherapy." - the "environment" domain of quality of life improved by 11.7% (from 24.96 "before" to 28.27 "after") (Fig. 8). The results obtained from the study of the "environment" domain of quality of life in G2 establish a dynamic in its

values before and after the implementation of the "Multimodal kinesitherapy method" - the "environment" domain of quality of life improved by 27.2% (from 24.54 "before" to 33.73 "after") (Fig. 8):



**Fig.8.** Quality of life in the "environment" domain for both groups – before and after the programs ( $p=0.000 > \alpha=0.05$ )

Based on statistical theory, the null hypothesis  $H_0$  can be rejected and the alternative hypothesis accepted, with proof of a statistically significant difference in the "environment" domain in patients before compared to those after G1. An increase in the mean values of the indicator was reported in patients from G1 ("after" by 3.31 points compared to those "before") and in patients from G2 - "after" by 9.2 points compared to those "before."

The WHOQOL BREF quality of life assessment questionnaire has a high degree of reliability in terms of its structure, content, and information density (Cronbach's Alpha 0.816).

*In summary*, it can be said that the inclusion of cupping therapy in the kinesitherapy program helps to overcome

pain, which opens up opportunities for earlier initiation of shoulder joint recovery. The multimodal physical therapy program also allows for improvement in the muscle strength of the arthroplasty-treated shoulder, which accelerates the functional recovery of the entire upper limb. The study data support an improvement in quality of life in patients who underwent MKP during their recovery after shoulder arthroplasty.

### **Summary conclusions of the dissertation work**

1. A review of the scientific literature reveals the therapeutic potential of cupping therapy in diseases of the musculoskeletal system and finds no data on the application of cupping therapy after shoulder arthroplasty.
2. The applied multimodal kinesitherapeutic program significantly reduces pain in the operated upper limb at a much earlier stage.
3. The inclusion of cupping therapy in the kinesitherapeutic methodology facilitates the implementation of the prescribed kinesitherapeutic complex and restores the function of the endoprosthetic upper limb in a shorter period of time.
4. The application of the comprehensive kinesitherapy program leads to a positive change in the overall self-assessment of quality of life in patients with shoulder endoprosthesis
5. The multimodal physical therapy program improves the overall quality of life and assessments in the domains of "physical," "psychological," "relationships," and "environment."

## **Contributions**

1. The scientific literature in global databases has been reviewed for the essence, therapeutic effect, and application possibilities of cupping therapy in modern kinesitherapy.
2. The quality of life of patients with shoulder endoprosthesis who underwent a comprehensive kinesitherapy program, which included cupping in addition to the classic methodology, was investigated.
3. A methodology has been approved that includes cupping therapy as an element in the classic kinesiotherapy program for patients with shoulder endoprosthesis.

## **Recommendations**

1. To achieve better results and start early rehabilitation, it is necessary to combine unconventional and conventional methods in rehabilitation programs.
2. The proposed and approved multimodal kinesitherapy program could be applied as a therapeutic method for early recovery in patients with shoulder endoprostheses.
3. To be most effective, it is recommended that the method be applied in the early postoperative period.

### **Publications related to the dissertation work**

1. Velchev V., S. Bogomilova. The Place of Kinesitherapy for Degenerative Changes in the Shoulder Joint. Proceedings of University of Ruse, 2020;59(8.4):37-42.
2. Velchev V., P. Parashkevova. Improving the Quality of Life of Patients after Shoulder Arthroplasty. Proceedings of University of Ruse, 2022;61(8.5):21-24.
3. Petrov Y., A. Ivanova, Ts. Bulatova, V. Velchev. The Role of Cupping Therapy in Shoulder Pathologies. Proceedings of University of Ruse, 2022;61(8.1):48-52.