

**ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ “НЕОФИТ
РИЛСКИ” –
БЛАГОЕВГРАД**

**ФАКУЛТЕТ ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ, ЗДРАВНИ
ГРИЖИ И СПОРТ**

КАТЕДРА „КИНЕЗИТЕРАПИЯ“



Миглена Динкова Милева

**КИНЕЗИТЕРАПЕВТИЧЕН ПОДХОД СЛЕД
ВЕНОЗНА
ТРОМБОЛИЗА ПРИ ИСХЕМИЧЕН МОЗЪЧЕН
ИНСУЛТ**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**на дисертационен труд за придобиване на
ОНС „Доктор“**

**Научен ръководител:
Проф. Гергана Ненова, д. н.**

Благоевград, 2025

Дисертационният труд съдържа 152 стандартни страници и е структуриран в три раздела. Включва 9 таблици, 21 фигури и 4 приложения. Библиографията съдържа 187 източници, от които 71 на кирилица и 116 на латиница.

Материалите по защитата са публикувани на интернет страницата на ЮЗУ „Неофит Рилски“ и са на разположение на интересующите се в университетската библиотека.

Съдържание

Въведение.....	5
1. Работна теза.....	6
2. Собствени проучвания.....	7
2.1. Цел и задачи.....	7
2.2. Обект и предмет, дизайн на научното изследване.....	8
2.3. Характеристика и организация на контингента на лечение.....	9
2.4. Методика и дизайн на изследването.....	10
2.5. Авторска методика на кинезитерапия при пациенти с исхемичен мозъчен инсулт (хемисферен), лекувани с венозна тромболиза...	12
2.6. Стандартна кинезитерапевтична методика...	26
2.7. Резултати и анализи.....	27
Обобщени изводи.....	61
Приноси и препоръки.....	62
Публикации, свързани с дисертационния труд...	64

Използвани съкращения

МИ Мозъчен инсулт

ИМИ Ишемичен мозъчен инсулт

МК Мозъчно кръвообръщение

ЦНС Централна нервна система

ВТ Венозна тромболиза

ММТ Мануално мускулно тестване

ДЕЖ Дейности от ежедневиия живот

Г1 Група 1

Г2 Група 2

СКТМ Стандартна кинезитерапевтична методика

АКТМ Авторска кинезитерапевтична методика

ИП Изходно положение

PNF Proprioceptive Neuromuscular Facilitation

Въведение

Исхемичният мозъчен инсулт е социално значимо заболяване, водещо до инвалидизация и промяна в начина на живот на населението от цял свят. В България броя на регистрираните за 2022 година пациенти с исхемичен мозъчен инсулт са 41 858 нови случая, а за 2024 година броят им се покачва на 45 360 нови случая по данни на НЗОК. При прилагането на мултидисциплинарен подход се постига по-добър клиничен изход от болестта, което от своя страна води до намаляване на смъртността и инвалидизацията. Неврологията като част медицината напрекъснато се развива и пред нея се поставят нови предизвикателства както в медикаментозното лечение, така и във възстановителните програми на пациенти с такава патология. Участието на мултидисциплинарни екипи като лекари, медицински сестри, кинезитерапевти, психолози и други медицински и немедицински специалисти само би ускорил лечебния процес. Положителният ефект върху двигателните възможности на болните е известен, повлиявайки независимостта и самообслужването. Комплексното лечение на пациенти с исхемичен мозъчен инсулт изисква познания в областта на патологичните промени в двигателният дефицит след остро настъпил мозъчно-съдов инцидент и затова няма унифициран протокол за възстановяване.

Настоящият дисертационен труд разглежда ролята на кинезитерапията при пациенти, на които е приложена венозната тромболиза по повод исхемичен мозъчен инсулт, описва натрупания опит с тази

процедура и възможностите за ограничаването на двигателните дефицити при подходящ избор на методи и средства. Включването на кинезитерапия възможно най-рано във възстановителния период след успешна венозна тромболиза освен, че подобрява функционалните възможности стимулира и психо-емоционалното състояние. Това дава възможност за по-ранна адаптация в ежедневието и социализация.

За изясняване на локализацията и последващите усложнения от настъпването на мозъчен инцидент от значение е познаването на анатомичните характеристики на централната нервна система, етиологията на заболяването, патогенезата и клиничното протичане. Това определя възможността за прилагане на венозната тромболиза, нейните предимства, прогнози и възможни усложнения. Разгледани са най-честите патологични състояния, които могат да се отчетат при мозъчен инсулт – двигателни дефицити, мускулен дисбаланс, смущения в предвижването, афазия и сетивни нарушения.

Високата медико-социална значимост на исхемичен мозъчен инсулт и необходимостта от по-бързо възстановяване на двигателните възможности при тези болни ни насочи към търсене на ефективен начин за положително повлияване на двигателния дефицит, ограничаването на който води до намаляване степента на инвалидизация и подобрява качеството на живот.

1. Работна теза

Извършеният библиографски преглед показва, че ИМИ е заболяване с голямо разпространение по цял свят, а България заема едно от челните места по

заболеваемост и процентът на разпространение в последните години нараства. Въпреки богатия опит на специалистите при лечението на това заболяване са налице много предизвикателствата за оптимизиране на възстановителния процес и постигането на подобри резултати. Това налага разработването на нови подходи в кинезитерапевтичната практика за лечение в болнична и извънболнична обстановка, които да подобрят значително функционалното двигателно възстановяване и независимостта на пациентите с ИМИ.

Изхождайки от това се предлага следната РАБОТНА ТЕЗА: разработването и прилагането на авторската кинезитерапевтична методика (АКТМ) спомага за редуциране на функционалните дефицити и за ранната социализация на пациентите с исхемичен мозъчен инсулт след извършена венозна тромбоза.

2. Собствени проучвания

2.1. Цел и задачи

Цел: да се разработи кинезитерапевтичен подход след венозна тромбоза при хемисферен исхемичен мозъчен инсулт и да се проследи ефекта му в болнични и извънболнични условия.

Задачи на дисертационния труд:

1. Да се проучат литературните източници относно възможностите на кинезитерапията за максимално функционално възстановяване на пациенти с хемисферен исхемичен мозъчен инсулт, лекувани с венозна тромбоза.
2. Да се приложи стандартна кинезитерапевтична методика (СКТМ) на група 1 (Г1) и апробирана кинезитерапевтична методика на група 2 (Г2).

3. Да се изследват, обработят, обобщят и анализират резултатите от проведените методи за оценка на функционалното възстановяване на изследваните болни.

4. Да се оцени ефекта от прилагането на кинезитерапия при пациентите от Г1 и Г2 с Mingazzini – Strmüpell проба, тест на Barthel, Rivermead Mobility Index.

5. Да се изведат изводи и да се оформят препоръки от настоящото проучване.

2.2 Обект и предмет, дизайн на научното изследване

Обект: пациенти с хемисферен исхемичен мозъчен инсулт, реканализирани с венозна тромболиза, подлежащи на кинезитерапия.

Предмет: разработване на кинезитерапевтичен подход след венозна тромболиза и прилагането му в болничния и извънболничния период на кинезитерапия.

Дизайн на научното изследване: Настоящото проучване е проведено за период от 3 години (м. септември 2021 г.- м. септември 2024 г.) във Втора Клиника по нервни болести с Отделение за интензивно лечение на нервни болести и Отделение за лечение на остри мозъчни инсулти към УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД гр. Варна, като обхваща 50 пациенти с остър хемисферен ИМИ, лекувани с ВТ на възраст от 43 до 80 години. Пациентите отговарящи на критериите за включване и изключване са разделени на случаен принцип по равно на две групи: Г1 и Г2. На пациентите от Г1 бе приложена СКТМ, а на Г2 – авторска. ВТ е метод за лечение на остро настъпил

ИМИ и може да се прилага при пациенти подходящи за това и на възраст над 18 години. В клиниката има регистрирани такива пациенти до 43 годишна възраст и над 80 годишна възраст, но в изследвания период преминалите пациенти лекувани с ВТ при хемисферен ИМИ с умерена и лека хемипареза бяха във възрастовия период, които е посочен. Извършени са няколко метода за функционална оценка на целия изследван контингент на 24-час след ВТ, в деня на дехоспитализацията, на 30-ти, 90-ти ден и на 6-ти месец.

2.3. Характеристика и организация на контингента на лечение

В проучването приеха да участват 50 пациенти с наличие на двигателен дефицит след остро настъпил хемисферен ИМИ, разпределени в две групи: Г1 25 пациента лекувани с тромболиза и СКТМ и Г2 от 25 пациента лекувани с тромболиза и АКТМ. Разпределението на пациентите в две групи е с цел да сравним протичането на възстановителния период и възможностите за по-ранното възстановяване на двигателните дефицити. На всички е снета подробна анамнеза, направени са клинични и параклинични изследвания, определен е тежестта на двигателният дефицит и кинезитерапевтичният потенциал.

Критерии за включване в изследване:

- лица над 18 годишна възраст, преживяли за първи път ИМИ (хемисферен), с умерена или лека хемипареза;
- лечението да е осъществено в терапевтичния прозорец с ВТ;
- приели да участват в проучването.

Критерии за изключване от изследването:

- лица под 18 годишна възраст, лица преживели повторен ИМИ, с наличие на двустранни или тежки парези;
- лица с дихателна и сърдечна недостатъчност, прекаран миокарден инфаркт, остри тромбофлебитни нарушения, декомпенсиран захарен диабет;
- лица с прогресивни неврологични и психиатрични заболявания;
- лица отказали да участват в проучването.

2.4. Методика и дизайн 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;

В) Оценката на пациенти с ИМИ е комплексна, затова приложението на единични тестове не е подходящо (Filipova, M., et al., 2020). При пациенти с хемисферен ИМИ, лекувани с ВТ, за обективизиране на постигнатите резултати са използвани:

❖ Mingazzini – Strümpell проба – за определяне тежестта на двигателния дефицит.

Болният е легнал по гръб, със затворени очи, краката са сгънати в коленните и тазобедрени стави, ръцете са в супинация и екстензия в лакътните стави. При наличие на двигателен дефицит долният крайник пада, а ръката леко се флектира и пронира в лакътна става и също пада (Божинов, С., 1973; Миланов, И., 2021; Шотеков, П., 2024).

❖ Тест на Barthel – за оценка на неспособност и възможност за самообслужване (Collin, C., et al.1988; Wade, T., 1992; Филипова, М., 2015;).

Теста включва 10 дейности, които се оценяват според функционалното състояние на пациента с цифри 0, 5, 10 и 15 точки. Оценяването се нанася в графа “оценка“ и след подробно изследване резултата се сумира. Максималният брой точки е 100, което показва пълна функционална независимост. Колкото стойността е по-ниска, толкова тя показва сериозен функционален дефицит. За по-лесна преценка на възможностите ние използвахме модифицирания вариант на теста с добавяне на категории от вариации от Филипова, М., (2015).

❖ Индекс за мобилност на Ривърмед (Rivermead Mobility Index Index – RMI) – тестват се функционалните възможности на пациентите като трансфериране, равновесие и ходене. Теста включва 15 задачи за мобилност – от завъртане в леглото до бягане (Collen, F., et al., 1991; Кънчев, D., 2019).

Д) Статистически методи:

- описателни (дескриптивни) методи;
- проверка на статистически хипотези;
- корелационен анализ за обективизиране промените от приложеното лечение;

При обработката на данните са използвани статистически програми за количествена обработка на получените данни – SPSS и Microsoft Excel.

2.5. Авторска методика на кинезитерапия при пациенти с исхемичен мозъчен инсулт (хемисферен), лекувани с венозна тромбоза

Цел на авторската кинезитерапевтична методика:
пълноценно възстановяване функционалните възможности на пациента, за постигане на самостоятелност и независимост в ДЕЖ.

Задачи на кинезитерапията в острия период от 24 час до 3- тия ден:

- ✓ Подобряване на общото състояние и активиране на жизнените функции;
- ✓ Подобряване на МК, перфузията и метаболизма на пенумбрата, диасхизата;
- ✓ Подобряване на кардиореспираторната система;
- ✓ Подобряване функцията на храносмилателната и отделителната системи;
- ✓ Профилактика на застойни явления — хипостатична бронхопневмония, тромбофлебити, тромбемболии;
- ✓ Предпазване от декубитуси;
- ✓ Поддържане на ставните амплитуди и трофиката на паретичните крайници;
- ✓ Стимулиране на активните волеви движения на засегнатите крайници;
- ✓ Поетапно вертикализиране;
- ✓ Психо-емоционално тонизиране на пациента.

Средства на кинезитерапията от 24-тия час до 3- тия ден

- ✓ Лечение чрез положение;
- ✓ Масаж на паретичните крайници;
- ✓ Перкуторен масаж на гръдния кош;

- ✓ Дихателни упражнения;
- ✓ Мобилизация на гленохумерална и киткена става;
- ✓ Пасивни упражнения;
- ✓ Активно-асистирани упражнения;
- ✓ PNF – диагонално-спирални модели;
- ✓ Упражнения за незасегнатите крайници;
- ✓ Упражнения за ходене в леглото;
- ✓ Упражнения в самостоятелен седеж;
- ✓ Ритмична стабилизация от седеж;
- ✓ Упражняване в ходене.

Задачи на кинезитерапията от 4-ти до 5-7-ми ден:

- ✓ Подобряване на общото и емоционално състояние на пациента;
- ✓ Подобряване функциите на кардиореспираторната система;
- ✓ Поддържане функцията на интактната мускулатура;
- ✓ Потискане на патологичните двигателни синергии и постигане на двигателен контрол за затвърждаване на активните волеви движения;
- ✓ Подобряване на статичния и динамичния постурален контрол по време на седеж, стоеж и ходене;
- ✓ Обучение в ходене;
- ✓ Подобряване равновесните възможности и координацията на движенията;
- ✓ Обучение в самообслужване.

Продължаваме с прилагането на средства и от предходните дни, като към тях добавяме нови и подходящи, съобразени със състоянието на пациента.

Средства на кинезитерапията от 4-ти до 5-7-ми ден:

- ✓ Активни упражнения за деблокиране на диафрагмата по В. Желев (1985);
- ✓ Упражнения улесняващи съкращенията на коремната мускулатура;
- ✓ Дихателна гимнастика;
- ✓ Пасивни упражнения за релаксация на мускулите на горен крайник по Г. Р. Ткачева (1969); Пасивни техники за релаксация на долен крайник;
- ✓ PNF;
- ✓ Огледална терапия – Mirror therapy;
- ✓ Активни упражнения за незасегнатите части;
- ✓ Упражнения за равновесие и координация;
- ✓ Ритмична стабилизация от стоеж;
- ✓ Упражнения по Бобат за подобряване на равновесието от седеж и стоеж;
- ✓ Упражнения в ходене;
- ✓ Упражнения за фината моторика на ръката;
- ✓ Упражнения в самообслужване и от бита.

Провеждането на процедурите по кинезитерапия в болнични условия е съобразено с реда в интензивно отделение. Заниманията започват след визитация и след консултация с лекуващия невролог за индивидуалното моментно състояние на всеки един пациент. Курсът на кинезитерапевтично лечение е с продължителност 5-7 дена – до деня на дехоспитализацията.

Задачи на кинезитерапията от деня на дехоспитализация до края на 1-ви месец от началото на ИМИ:

- ✓ Възстановяване на психическата устойчивост;

- ✓ Намаляване на реактивността и спастичността на засегнатите мускули;
- ✓ Предпазване от появата на контрактури;
- ✓ Подобряване координацията на движенията и усвояване на по-сложни двигателни дейности с практическа стойност;
- ✓ Подобряване на равновесието при смяна на посоката на движение;
- ✓ Преминаване и преодоляване на различни препятствия;
- ✓ Подобряване на сетивността и възприятието;
- ✓ Положително повлияване на фините движения на горния крайник;
- ✓ Обучение в качване и слизване по стълби;
- ✓ Подобряване на скоростта на изпълнение на ежедневните дейности.

През този период кинезитерапевтичните процедури се провеждат в домашни условия като два пъти седмично пациентите посещават кабинета по кинезитерапия в базата на Катедрата по кинезитерапия, където се оказва контрол за правилното изпълнение на комплекса и при необходимост се нанасят корекции.

Средства на кинезитерапията от деня на дехоспитализацията до края на 1-ви месец от началото на ИМИ:

- ✓ Релаксиращи упражнения – обща релаксация по Бобат, релаксация на горен крайник по Ткачева, за долен крайник релаксация от ИП страничен лег;

- ✓ PNF – рефлекс на разтягане, постурален рефлекс, улесняване на едно волево движение чрез друго, диагонално-спирални модели;
- ✓ Упражнения за подобряване на сетивността и възприятието;
- ✓ Упражнения за фината моторика на горен крайник чрез огледален уред;
- ✓ Упражнения в отворена кинетична верига с горен крайник, изпълнени в диагонални модели;
- ✓ Упражнения в отворена кинетична верига за долен крайник изпълнени в диагонални модели;
- ✓ Метод на Perfetti – очертаване, разпознаване на фигури с горен и долен крайник, ходене по очертани фигури и др.;
- ✓ Упражнения в ходене: с рязка смяна на посоката, ходене по неравен терен и преодоляване на различни препятствия;
- ✓ Упражнения за равновесие и координация с футбол;
- ✓ Упражнения в качване и слизане по стълби;
- ✓ Упражнения от ДЕЖ.

Методически особености на включените средства в авторската кинезитерапевтична методика по време на болничния престой:

- Лечение чрез положение

Периодично се променя положението на пациента в леглото от тилен в страничен лег. Крайниците задължително се поставят в лечение чрез положение от 20 мин. до 1-2 часа дневно.

- Масаж на паретичните крайници

Прилага се избирателен масаж, като за мускулите предразположени към повишен тонус е лек, поглаждащ, релаксиращ с включени вибрации и без ударни и силови похвати. На мускулите с понижен тонус масажът е тонизиращ. Така се подобрява кръвообращението и трофиката на засегнатите крайници и се профилират застойни явления (Краев, Т., и кол., 2005; Желев, В., 2015).

- Перкуторен масаж на гръден кош

Прилагат се вибрационни и леки ударни похвати в областта на гръдния кош, като се избягва сърдечната област. Целта е да се подпомогне експекторацията на секрети (ако има такива) и да се профилират застойни явления.

- Дихателни упражнения

За подобряване на гръдното дишане се прилагат пасивни и активни дихателни упражнения, с допълнително дразнене и натиск върху гръдния кош. За пациенти преживяли МИ е от значение насищането с кислород на мозъка чрез подобряване на МК (Марков, М., 2013; Кънчев, Д., 2020).

- Мобилизация на гленохумерална и киткена става

За профилиране на болката, сковаността, ограничените движения в рамото, ръката и пръстите често срещани като усложнения при пациенти с инсулт прилагането на дистракция, дорзално и каудално плъзгане на главата на хумеруса, радиално и улнарно отвеждане и вентрално плъзгане на радиокарпална/медиокарпална става са

мобилизациите, които подпомагат движенията (Попова, Д., 2007; Краев, Т., Попов, Н., 2009).

- Пасивни упражнения

Изпълняват се от проксимално към дистално за всички стави на крайниците, в пълен обем, бавно и във всички физиологични оси на движение. Чрез тях се стимулира появата на активни движения и репродукцията на синовиална течност, които профилактират появата на контрактури (Желев, В., 2011; Попова, Д., и кол., 2017).

- Активно-асистирани упражнения

Изпълняват се с помощта на кинезитерапевта, като чрез тях се стимулира правилното изпълнение на желаното движение по нормалните физиологични оси. Мануалният контакт позволява своевременно да се коригират заместителните движения (Желев, В., 2011).

- PNF – диагонално - спирални модели

Методиката на Кабат включва изометрични и изотонични упражнения в диагонален модел за подобряване на двигателния контрол и мускулната сила. Прилагането и за горен и долен крайник, в началото с помощ, след това активно и срещу леко съпротивление стимулира точността в извършването на дейностите от ежедневието, освен това когато един мускул се контрахира срещу съпротивление в ЦНС постъпват голям брой проприорецептивни нервни импулси, стимулиращи отслабеното движение (Любенова, Д., 2011; Желев, В., 2020).

- Упражнения за незасегнатите крайници

Контралатералната тренировка в кинезитерапевтичния комплекс има отношение към

стимулиране възстановяването на засегнатите движения в паретичните крайници чрез изграждане на нови кортиковисцерални връзки.

- Упражнения за ходене в леглото

Представяват пасивно и активно ходене в леглото като подготовка за предстоящото вертикализиране и обучение в ходене.

- Упражнения в самостоятелен седеж

Вертикализирането до степен седеж става постепенно, при добро общо състояние на пациента и е около 24-тия час след ВТ. Първоначално пациентът сядва в леглото облегнат на възглавници по няколко пъти на ден и при добра реакция от негова страна, преминава към седеж със спуснати крака.

- Активни упражнения за деблокиране на диафрагмата по В. Желев (1985)

За деблокиране и подобряване подвижността на диафрагмата и за оказване на въздействие на вътрешните органи чрез масаж е добре да се прилагат активни упражнения за деблокиране на диафрагмата, особено ако мястото на ИМИ е в басейна на средна мозъчна артерия (Кънчев, Д., 2020).

- Упражнения улесняващи съкращенията на коремната мускулатура

За по добър постурален контрол е необходимо засилването на коремната мускула, което може да се стимулира с помощта на улеснителни техники за подпомагане на контракцията (Кънчев, Д., 2020).

- Пасивни упражнения за релаксация на мускулите на горен крайник по Г. Р. Ткачева

(1969) и пасивни техники за релаксация на долен крайник.

При слединсултни състояния възстановяването на двигателната функция зависи и от степента на засягане на мускулния тонус като прилагането на пасивните упражнения за релаксация на мускулите на горен крайник и техники за релаксация на долен крайник демонстрират положителен ефект (Желев, В., 2011; Кънчев, Д., 2020).

- PNF
 - Последователна индукция – контракция срещу съпротивление в пълния обем на движение неколkokратно и след това извършване на движение срещу съпротивление на по-слабия мускул.
 - Рафлекс на разтягане – рязкото разтягане на паретичния мускул води до улесняване на съкращението му.
 - Улесняване на едно волево движение чрез друго чрез ирадиация на възбуждането (Любенова, Д., 2011).
- Огледална терапия – Mirror therapy

Приложим метод и в острия период на слединсултни състояния за длан, лакът, глезен или ходило. В болнична обстановка освен стандартните движения във всички физиологични оси, пациентът с помощта на огледалната терапия се обучава да хваща, пуска и търкаля различни по форма и големина предмети, които подобряват фината моторика.

- Упражнения за равновесие и координация

Упражненията за равновесие и координация повлияват положително статичния и динамичния

постурален контрол. Необходимо е да се прилагат още в началото като постепенно се усложнява начина им на изпълнение.

- Упражнения по Бобат за подобряване на равновесието от седеж и стоеж

Заемането на правилен и симетричен седеж върху двата седалищни мускула, както и хоризонталното положение на раменния пояс, е предпоставка за ефективното изпълнението на други техника за ритмична стабилизация (Желев, В., 2011).

- Ритмична стабилизация

Последователните изометрични контракции на антагонистични групи мускули по 6-8 повторения, подпомагат възстановяването на мускулния контрол и стабилизация. Изометричната контракция в началото е с продължителност 6 секунди, след което постепенно намалява успоредно с увеличаване интензитета на мускулното усилие. С възстановяването на пациента антагонистичните контракции се прилагат почти без задържане и с порязка смяна на посоката и скоростта на нарастване на мануалното съпротивление, като по този начин се тренира скоростта на включване на стабилизационния сенергизъм. Трябва да се променя посоката и силата на мануалното въздействие без да се предупреждава пациентът. (Попова, Д., 2007; Horii, O., Sasaki, M., 2023).

- Упражнения в ходене

Упражненията в ходене в болнична среда след вертикализирането на пациента до леглото включват маршируване на място, пренасяне на тежестта на тялото от единия на другия крак в предно-задна и

странична посока и след постигане на стабилност извършва първите истински крачки. За подобряване качеството на походката и за постигането на симетричност, при необходимост таза се фиксира от двете страни и се притиска по време на ходене. Първоначално пациентите използват проходилка или бастун и продължават с тях различно време в зависимост от степента на увредата и възрастта на пациента. На по-късен етап могат да преминат и към самостоятелно ходене.

- Упражнения за фината моторика на ръката

Упражненията за потискане на синкинезиите подобряват фината моторика. Коректността на движенията се постига с упражнения трениращи различни захвати, упражнения свързани с опозиция на пръстите, търкаляне в различна посока на рефлексна топка, плъзгане на мека кърпа по масата, преместване на различни по големина предмети и др.

- Упражнения в самообслужване и от бита

С упражненията за самообслужване се започва още в първите дни в болничната стая, възможно най-рано ако състоянието на пациента позволява. Целта е самостоятелност в обслужването и извършването на ежедневни дейности като обличане и събличане, сресване, хранене с прибори и др., които също стимулират фината моторика и подпомагат възстановяването.

Методически особености на включените допълнителни средства в АКТМ след дехоспитализация:

Дехоспитализацията на пациентите лекувани с ВТ е между 5-7- ми ден и зависи от общото състояние. Прилагането на авторската методиката продължава и след изписване на амбулаторен принцип, като два пъти седмично пациентите посещават кабинета по кинезитерапия за контрол на поставените задачи, а в останалите дни провеждат самостоятелни занимания в домашни условия по изготвен от нас кинезитерапевтичен комплекс. Според индивидуалното състояние се включват допълнителни кинезитерапевтични средства и се усложняват комплексите.

- **Метод на Perfetti**

Изхождайки от принципите на метода на Perfetti прилагането на някои упражнения включващи очертаване и разпознаване на фигури с горен и долен крайник - докосване на геометрични фигури, букви и различни повърхности, както и ходене по очертани фигури води до подобряване на сетивността, финната моторика, перцепцията и постуралния контрол (Комарчук, Ю. П., Якимец, И. В., 2014, Mateen, S., et al., 2024).

- **Упражнения в ходене**

В периода на дехоспитализация упражненията за ходене се обогатяват с ходене по неравен терен, преодоляване на различни препятствия (заобикаляне на два стола, прескачане на топки и предмети с различна височина), ходене с рязка смяна на посоката (без предупреждение се казва пациентът да ходи

наляво, надясно, напред или назад), повдигане на предмети от пода и пренасянето им до определено място. Обучение в качване и слизване по стълби.

- Упражнения за равновесие и координация с фитбол

Подобряването на координацията и равновесните способности необходими за придвижване и самообслужване се постига с използването на фитбол топката, която стимулира включването на много мускулни групи. Топката действа едновременно статично и динамично върху мускулите, тъй като за запазването на баланса, работейки за едни мускули в тренировката участие вземат и други (Ненова, Г., 2019).

- Упражнения от ДЕЖ

Упражненията от ДЕЖ се усложняват като се стимулират пациентите да извършват дейности - чистене, готвене и дейности близки до предишния им опит.

По време на болничния престой, пациентите от Г2 изпълняват упражненията с обща продължителност около 45-50 мин., като специалните упражнения се провеждат в рамките на 25-30 мин. и са в основната част. Така по-голяма част от кинезитерапевтичната програма (70%) е непосредствено свързана с възстановяване на функционалните възможности. Останалите 30% от изготвената методика са дихателни и подготвителни упражнения, подходящи за пациенти с ИМИ.

Разработен е примерен комплекс от упражнения при пациенти с хемисферен ИМИ лекувани чрез ВТ от 24-тия час до края на първия месец разделен на три

– от 24-тия час до 3-ти ден на хоспитализация; от 4-тия до 5-7 ден на хоспитализация и от деня на дехоспитализацията до края на първия месец. Изхождайки от характерните слединсултни нарушения и направения патокинезиологичен анализ бе създадена АКТМ.

Характеристика и особености на авторската ни методика:

Методиката се прилага на два етапа в болнични и амбулаторни условия. Като през първия месец изпълнението и е под наш контрол, след което пациентът до 6-тия месец изпълнява самостоятелно изготвения комплекс адаптиран според нуждите му.

Първият етап включва прилагане на авторската методика в болнични условия, провежда се около 7 дена до дехоспитализацията. Целта и е:

- Запознаване на инсултно болния пациент за необходимостта от прилагане на физическа активност под контрола на специалист по кинезитерапия.

- Адаптиране на организма към натоварването, чрез постепенно увеличаване на дозировката, сложността и методическите изисквания при изпълнение на упражненията.

През втория етап авторската методика се прилага в амбулаторни условия като до края на първия месец от ИМИ, два пъти седмично пациентите посещават кабинета по кинезитерапия за контрол на поставените задачи. След което до 6-тия месец от мозъчно-съдовия инцидент пациентите изпълняват самостоятелно изготвеният кинезитерапевтичен комплекс от упражнения. За целта всеки пациент от Г2

получава безплатно практическо ръководство за домашна кинезитерапия, което включва подробни указания и последователност на прилаганите упражнения, до този момент в 1-ви етап, но адаптирани за самостоятелно изпълнение. Периодично се провежда телефонен контакт с пациента и се извършват функционални тестове през определените период от време.

В случаите с високи отклонения в пулсовата честота и артериалното налягане, болки в сърдечната област, субективни белези на умора или пренатоварване кинезитерапевтичната процедура се прекратява до нормализиране на състоянието.

2.6. Стандартна кинезитерапевтична методика

Тя се прилага при пациентите от Г1 и е с продължителност от 30 мин., при индивидуална форма на приложение. СКТМ се прилага под наш контрол по време на хоспитализацията и след изписване до края на 1-ви месец от мозъчния инцидент, като пациентите и от тази група посещават кабинета по кинезитерапия два пъти седмично. След това през определен период от време се провежда телефонен контакт с тях и се извършват определените функционални тестове. Съотношението между уводната, основната и заключителна част при тази методика е 5:20:5 минути. Чрез проследяване на субективните признаци за умора се осъществява контролът на натоварването. Задачите и средствата включени в СКТМ имат следната последователност:

- ✓ Подобряване функциите на
кардиореспирационната система и

профилактика срещу застойни явления чрез включване на дихателни упражнения, ритмични упражнения за дисталните мускулни групи, ранно вертикализиране.

- ✓ Потпомагане на активните движения в засегнатите крайници. Прилагат се пасивни, активно-асистирани, активни движения и диагонали на Кабат.
- ✓ Постепенно вертикализиране, съобразено с индивидуалното състояние на всеки пациент.
- ✓ Обучение в ходене с или без помощно средство (проходилка/бастун). По време на маховата фаза е необходимо да се обръща внимание на флексията в тазобедрената и колянна става и на екстензията в колянна става при опорната фаза.
- ✓ Обучение в ДЕЖ – използване на целенасочени и приложни упражнения от ежедневието, съобразени с възможностите на пациента.
- ✓ Релаксация на организма – чрез дихателни упражнения, успокояваща музика и автогенна тренировка.

Двете приложени кинезитерапевтични методики се различават по своята продължителност на лечение, по включените кинезитерапевтични средства и по структурата си. Принципите на съвременната неврореабилитация и на двигателно обучение са спазени при АКТМ.

2.7. Резултати и анализи

Резултатите от проведените изследвания са обработени статистически и е направен съответният анализ. Това дава възможност да се отчетат ефектите от приложената кинезитерапевтична програма. За тази

цел са проведени функционални тестове преди и след кинезитерапевтичен курс на лечение в болнична обстановка, както и на 30-ти, 90-ти ден и на 6-тия месец от изследването. На табл. 1 са представени социо-демографските характеристики на включените в изследването пациенти с хемисферен ИМИ лекувани ВТ.

Табл.1. Социо-демографска характеристика на пациентите с хемисферен ИМИ, включени в изследването (n=50)

Показател	Брой
Пол	
Мъже	38/ 76%
Жени	12/24%
Възраст Средна възраст	66.50
Минимална възраст	43
Максимална възраст	80
Средното квадратно стандартно отклонение	10.416

От така представените резултати се вижда, че популацията от мъжки пол значително по-често страдат от разглежданата патология или това са 76% от общия брой включени в изследването. Причините за това могат да бъдат най-разнообразни: хипертония, тежък физически труд, тютюнопушене, алкохол, стрес, неправилен хранителен режим и др. Данните, които се получават по отношение на средната възраст, в която се среща заболяването са 66.50 години. Това доказва световните показатели за подмладяване на

възрастта на пациентите преживели мозъчен инцидент като от изследваните лица най-младият е на 43 години. Най-възрастният пациент, на който е проведено лечение с ВТ включен в извадката е на 80 години и средното квадратно стандартно отклонение е 10.416, което показва, че мозъчен инцидент може да настъпи и в напреднала възраст.

Анализ на резултатите за наличния двигателен дефицит (пареза) изследван чрез пробата на Mingazzini – Strümpell в двете групи.

За анализ на двигателния дефицит се използва пробата на Mingazzini – Strümpell. Чрез нея се установи тежестта на парезата, респективно степента на мускулната слабост при всички лица включени в изследването. Статистическата обработка от данните показва, че в процеса на двигателно възстановяване с авторската методика се наблюдава положително повлияване свързано с намаляване тежестта на парезата, което е показателно за функционалното възстановяване и постигане на по-добро качество на живот.

Оценявайки степента на парезата с пробата на Mingazzini – Strümpell в първия ден от лечението с ВТ се установи, че при изследваните лица липсва тежък двигателен дефицит изразяващ се в тежка пареза или плегия на засегнатите крайници. Следователно за нас интерес представляват пациентите, които имат умерена, лека и латентна хемипареза.

Табл. 2. Анализ на резултатите от пробата на Mingazzini – Strümpell при пациенти с умерено изразен двигателен дефицит в Г1 и Г2.

Гр уп а	Състо яние пацие нти	Уме рена 1-ви ден	Умерена дехоспита лизация	Уме рена 1-ви месе ц	Уме рена 3-ти месе ц	Уме рена 6-ти месе ц
Гр уп а 1	Да	17/ 68 %	11/ 44 %	10/ 40 %	6/ 24 %	6/ 24 %
	Не	8/ 32 %	14/ 56 %	15/ 60 %	19/ 76 %	19/ 76 %
Гр уп а 2	Да	15/ 60 %	7/ 28 %	1/ 4 %	0/ 0 %	0/ 0 %
	Не	10/ 40 %	18/ 72 %	24/ 96 %	25/ 100 %	25/ 100 %

Анализа на данните от пробата на Mingazzini – Strümpell при пациенти с умерено изразен двигателен дефицит от Г1 и Г2 са показани на табл. 2. Както е видно от резултатите, на първия ден след ВТ без приложена кинезитерапия в Г1 с умерена хемипареза са 17 от изследваните лица, а в Г2 - 15. След включването на кинезитерапията и на авторската методика в деня на дехоспитализация в Г2 с умерена пареза остават 7 пациента, което показва, че при повече от половината пациенти двигателният дефицит е претърпял обратно развитие. В Г1 след

дехоспитализация при 11 пациента се постига намаляване на тежестта на парезата. В края на първия месец след острия ИМИ в Г1 пациентите с умерена хемипареза почти запазват броя си - 10 души, докато в Г2 остава само 1 пациент с умерено изразен двигателен дефицит. На 3-тия и 6-тия месец от проучването при респондентите от Г2 се постига значително подобрене, както и липса на пациенти с умерена хемипареза, докато в Г1 и на 3-тия, и на 6-тия месец при 6 от изследваните лица все още има наличие на умерено изразен двигателен дефицит. Според нас по-добрите резултати, в Г2 се дължат на по-дълго приложената авторска методика, съобразена със съвременните принципи на двигателно преобучение, както и на това че е адаптирана за изпълнение и в домашни условия.

Табл. 3. Анализ на резултатите от пробата на Mingazzini – Strümpell при пациенти с лек двигателен дефицит в Г1 и Г2.

Група	Състояние пациенти	Лека 1-ви ден	Лека дехоспитализация	Лек а 1-ви месец	Лек а 3-ти месец	Лек а 6-ти месец
Група 1	Да	8/32 %	11/ 44 %	10/40 %	17/68 %	8/32 %
	Не	17/68 %	14/ 56 %	15/60 %	8/32 %	17/68 %
Група 2	Да	10/40 %	18/ 72 %	20/80 %	13/52 %	5/20 %
	Не	15/60 %	7/ 28 %	5/20 %	12/48 %	20/80 %

На табл. 3 са представени резултатите на пациентите с лака хемипареза при двете изследвани групи, установени чрез пробата на Mingazzini – Strümpell. На 1-вия ден след ВТ в Г1 - 8 от пациентите са с лека пареза, а в Г2 – 10. След включване на авторската кинезитерапевтична методика резултатите от пробата за парези в деня на дехоспитализация

показват, че в Г2 при 18 от всички изследвани лица в групата се постига намаляване на двигателния дефицит до степен лека пареза, докато при Г1 с лека пареза са 11 от участниците в проучването. Положителни резултати се отчитат и в края на 1-вия месец, където в Г2 има 20 пациента с лека пареза, а в Г1 техния брой е на половина – 10 човека. На 3-тия месец в Г1 с лек двигателен дефицит са 17 от респондентите, а на 6-ти месец техния брой е 8. Данните от проучването в Г2 показват, че на 3-тия месец с лек дефицит са 13 човека, а в края на проучването с лека пареза остават 5 от изследваните лица. Значими от статистическа гледна точка разлики по отношение тежестта на двигателния дефицит между двете изследвани групи, показват положителното въздействие от авторската методика, която заедно с извършеното в рамките на „терапевтичния прозорец“ лечение на пациенти с хемисферен ИМИ включващо ВТ спомага за по-успешното функционално и двигателно възстановяване, постигайки по-добър двигателен контрол и самостоятелност в ежедневието.

Табл. 4. Анализ на резултатите от пробата на Mingazzini – Strümpell при пациенти с латентна хемипареза в Г1 и Г2.

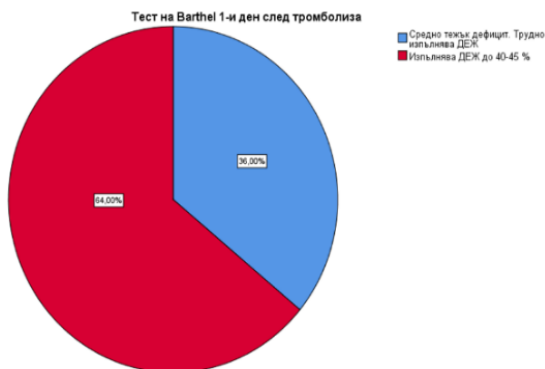
Гр уп а	Съст ояние паци енти	Лате нтна 1-ви ден	Латентна дехоспит ализация	Лате нтна 1-ви месе ц	Лате нтна 3-ти месе ц	Лате нтна 6-ти месе ц
Гр уп а 1	Да	0/ 0 %	0/ 0%	0 / 0 %	2/ 8 %	11/ 44 %
	Не	25/ 100 %	25/ 100 %	25/ 100 %	23/ 92 %	14/ 56 %
Гр уп а 2	Да	0/ 0 %	0/ 0 %	4/ 16 %	12/ 48 %	20/ 80 %
	Не	25/ 0 %	25/ 100 %	21/ 84 %	13/ 52 %	5/ 20 %

Отчетените промени по отношение на двигателния дефицит изразяващ се в латентна хемипареза при респондентите от цялата изследвана популация са представени на табл. 4. Резултатите от пробата на Mingazzini – Strümpell показват, че и при двете групи на 1-вия ден след ВТ и в дена на дехоспитализацията няма пациенти с латентна хемипареза. Според нас това се дължи на краткия срок, в който се прилага кинезитерапията. При пациентите от Г1 в края на 1-вия месец все още няма такива с латентна пареза, докато в Г2 при 4-рима от

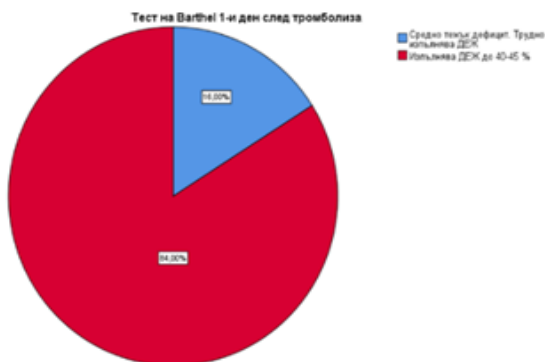
изследваните лица се отчита подобрение в двигателните възможности до степен латентна хемипареза. Вследствие продължителността на приложеното кинезитерапевтично лечение в края на изследвания период при повече от половината включени в проучването лица от двете групи се постига значително намаляване тежестта на двигателния дефицит. В Г2 на 3-тия месец резултатите показват наличие на латентна пареза при 12 пациента, докато в края на 6-тия месец при 20 пациента се постига почти пълно възстановяване (латентна пареза), което е 80% от всички изследвани в групата. В Г1, където се прилага стандартна кинезитерапевтична методика се постигат по слаби резултати. На 3-тия месец 2-ма пациента са с латентна хемипареза, а в края на проучването 11, което е по-малко от половината изследвани лица в Г1 – 44%.

Подобрието в кинезитерапевтичния потенциал при Г2, смятаме че се дължи на приложените в авторската методика средства и методи на кинезитерапия, включващи активни упражнения за здравите и засегнати крайници, упражнения в отворена кинетична верига за горен и долен крайник изпълнени в диагонални модели, упражнения за фината моторика и перцепцията на горен крайник чрез огледален уред, метода на Перфети, упражнения за координация и ритмичната стабилизация.

Анализ на резултатите от Теста на Bartel на пациентите в двете групи.



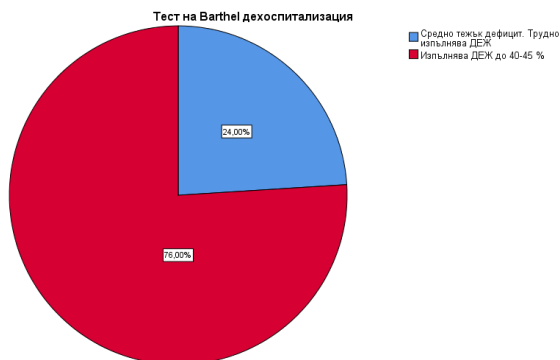
Фиг. 1. Тест на Bartel
1-ви ден след ВТ - Г1



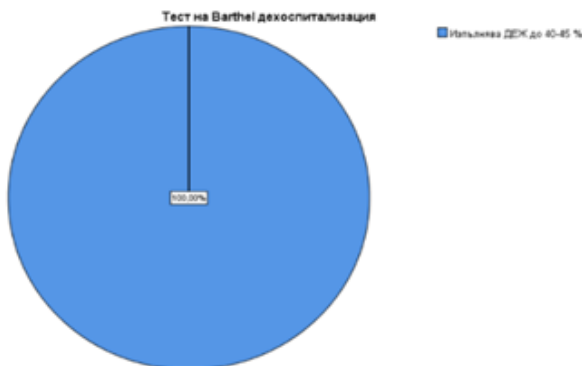
Фиг. 2. Тест на Bartel
1-ви ден след ВТ – Г2

На фиг. 1 и фиг. 2 са показани резултатите от Теста на Bartel на 1-ви ден след проведена ВТ при изследваните пациенти от Г1 и Г2, преди провеждане на кинезитерапевтични процедури. Както е видимо от

представените резултатите 36% от пациентите от Г1 имат средно тежък двигателен дефицит, а 64% от цялата популация на Г1 изпълняват ДЕЖ до 40-45% и са частично зависими от друг човек. При 16% от респондентите от Г2, на които ще се провежда авторска кинезитерапевтична методика се наблюдава средно тежък двигателен дефицит, а при 84% изпълняват ДЕЖ 40-45% и са частично зависими.

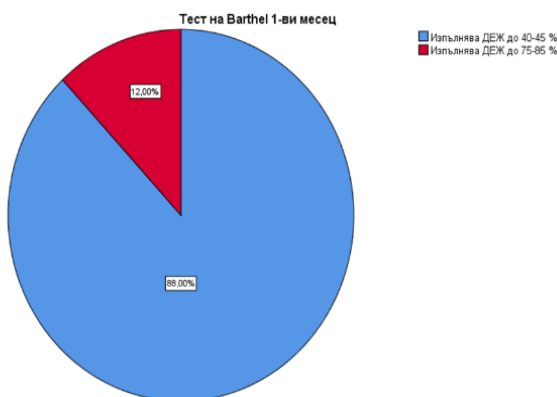


Фиг. 3. Тест на Bartel при дехоспитализация - Г1

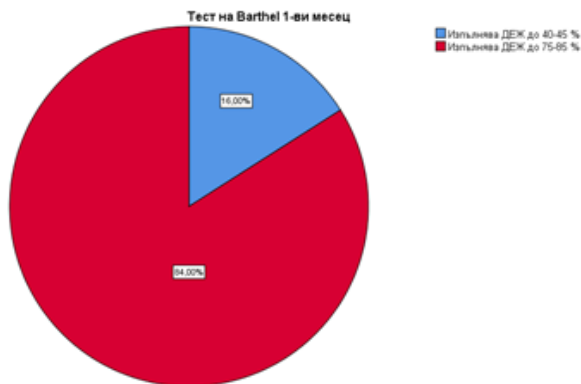


Фиг. 4. Тест на Bartel при дехоспитализация - Г2

Резултатите от Теста на Bartel в деня на дехоспитализация след провеждане на кинезитерапия са представени на фиг. 3 и фиг. 4. 100% от участниците в Г2 показват частична зависимост от друг човек в резултат на приложената АКТМ в сравнение с Г1, при които 76% от пациентите след проведена СКТМ, изпълняват ДЕЖ до 40-45% и са частично зависими от друг човек. Което показва, че с авторската програма всички участници в изследването се справят с дейностите от ежедневието задоволително, докато 24% от Г1 все още имат затруднения.



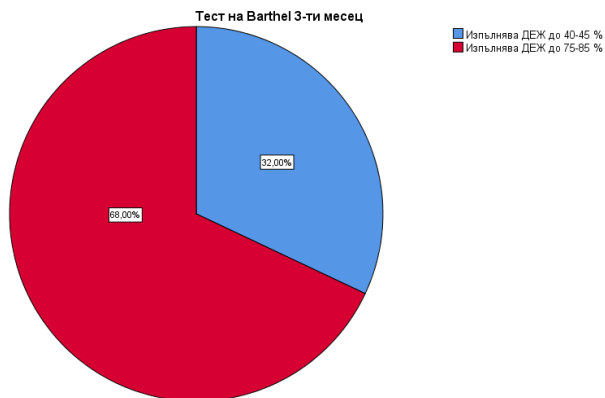
Фиг. 5. Тест на Bartel
на 1-ви месец - Г1



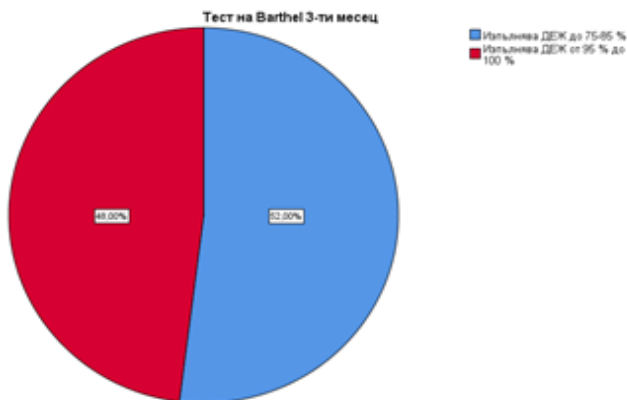
Фиг. 6. Тест на Bartel
на 1-ви месец – Г2

Анализът на резултатите в периода след първия месец от проведената кинезитерапия при теста на Bartel показва в Г1, че 88% от изследваните лица продължават да са частично зависими от друг човек и се наблюдава забавяне във възстановителния процес, а 12 % от участниците в тази група са слабо зависими при изпълнение на ежедневните си дейности. При респондентите от Г2 с апробираната методика ситуацията се променя значително. 84% от лицата преживели мозъчен инсулт възстановяват способността си за извършване на ДЕЖ, като двигателния дефицит се изразява в слаба зависимост от друг човек и помощта може да бъде само вербална. При останалите 12% все още се наблюдава макар и частично зависимост от друг човек при справяне с обичайните ежедневни дейности. След проведената кинезитерапия при изследването чрез Bartel индекса, се установява статистически достоверна разлика между Г1 и Г2, което дава основание да се продължи

с прилагането на изготвената авторска методика, целяща по-бързото и ефективно функционално и двигателно възстановяване на пациенти преживели хемисферен ИМИ и лекувани с венозна тромболиза (фиг. 5 и фиг. 6).

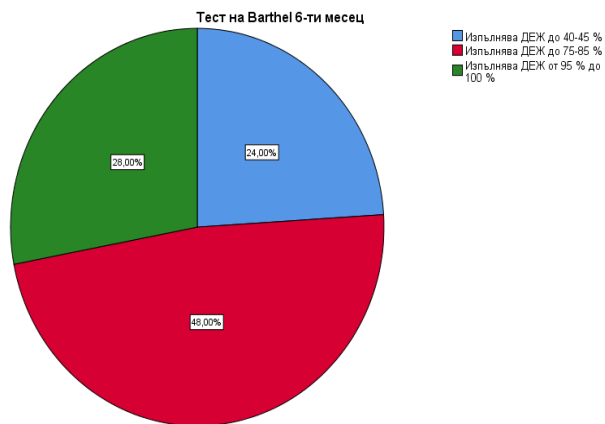


Фиг. 7. Тест на Bartel
3-ти месец – Г1

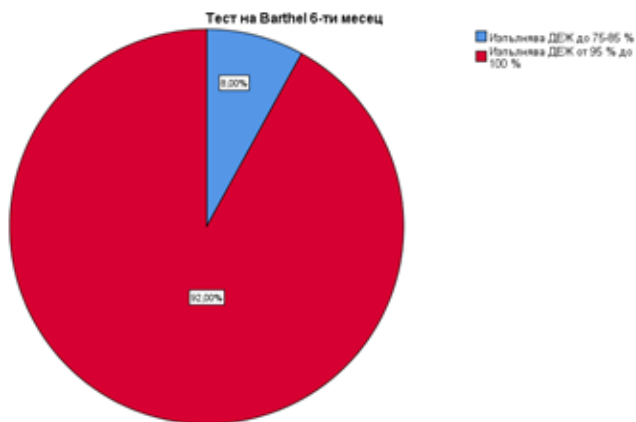


Фиг. 8. Тест на Bartel
3-ти месец – Г2

Резултатите от теста на Bartel на третия месец от настъпване на мозъчно-съдовия инцидент при включваните в изследването пациенти са онагледени на фиг. 7 и фиг. 8. От графиките е видимо, че повече от половината изследвани лица 52% от Г2 изпълняват почти самостоятелно ежедневните си дейности, като при останалите 48% се постига пълна независимост и самостоятелност. При Г1 се наблюдава забавяне във възстановителния процес, като 32% продължават да бъдат частично зависими от друг човек, а при останалите 68% се отчита подобрение, но все още остават слабо зависими от друг човек. При значителна част от респондентите, на които се прилага авторската методика за профилактика на настъпващи усложненията, се постига подобрение в двигателният дефицит и функционалните възможности още в края на третия месец. Изхождайки от това установихме, че при различните пациенти, хода на заболяването и възстановяването има голяма вариабилност, протича строго индивидуално и зависи от много фактори. Значение има и това, че изследваните лица продължават да изпълняват изготвеният кинезитерапевтичен комплекс, адаптиран за изпълнение и в домашни условия.



Фиг. 9. Тест на Bartel
6-ти месец – Г1



Фиг. 10. Тест на Bartel
6-ти месец – Г2

Данните от Теста на Bartel отчетени на 6-месец след проведена ВТ при пациенти с преживяан хемисферен ИМИ и възстановявани с включена кинезитерапия сме представили на фиг. 9 и фиг. 10. Прогрес във възстановяването по отношение на Bartel индекса при изследваните лица от Г1 се наблюдава при 28% постигане на пълна независимост и самостоятелност в ДЕЖ, 48% остават слабо зависими, а при останалите 24% се наблюдава двигателен дефицит, който налага частична зависимост от друг човек. При Г2 на които се прилага авторска кинезитерапевтична методика в края на 6-тия месец от мозъчния инцидент се постига значително функционално подобрене в ежедневните дейности необходими за самообслужване, с което се потвърждава ефективността на АКТМ. 92% от изследваните лица в тази група са напълно независими и само при 8% се наблюдава забавяне във възстановяването, изразяващо се в слаба зависимост или нужда от вербално наставление.

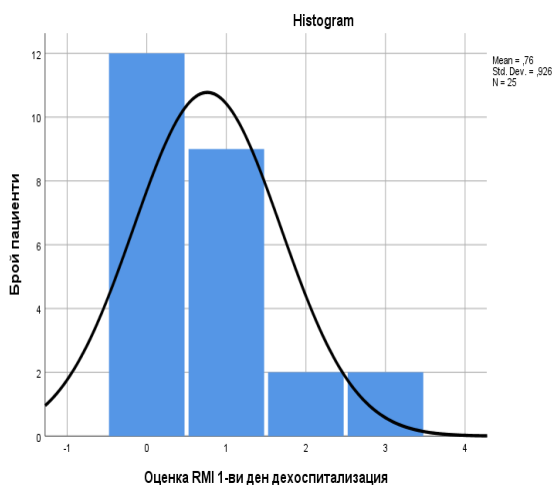
Анализът на данните от теста на Bartel показва, че значителна част от болните са с изразен функционален двигателен дефицит при хоспитализация и подлежат на възстановяване чрез комбинация от специализираните упражнения включени в авторската методика. Теста на Bartel показва постигнатите резултати в процеса на възстановяване с приложена кинезитерапия по отношение на двигателните възможности за дейностите от ежедневния живот, а не изследва чистите движения на крайниците. При пациенти с МИ е значително по-важно възстановените движения да

имат практическа стойност и възможност за целенасочено и последователно движение. При голяма част от изследваните лица в Г2 след приложената методика и лечение се установи функционална независимост, възстановена мускулна сила и липса на тенденция към патологично повишаване на мускулния тонус.

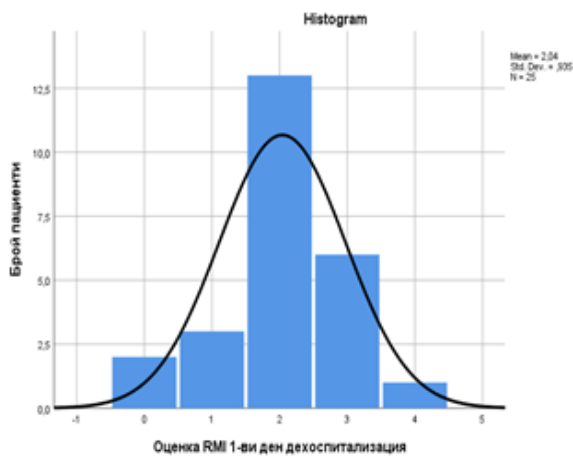
Възстановяването на фината моторика на ръката е едно от предизвикателствата в кинезитерапевтичната практика. Постигането на пълна независимост в ежедневиия живот при повечето изследвани лица в Г2 след приключване на проучването е свързано и с възстановяване на финните движения. Убедени сме, че това се дължи освен на приложената венозна тромболиза, но и на комбинацията от подходящо подбрани кинезитерапевтични методи и средства включени в настоящото проучване, като приложените PNF техники, включващи диагонално-спирални модели, мобилизационни техники, Mirror therapy, както и метода на Перфети.

Анализ на получените резултати от индекса за мобилност на Ривърмед (Rivermead Mobility Index – RMI) при пациентите от двете групи.

Чрез индекса на Ривърмед се оценява влиянието на кинезитерапията върху мобилността на изследваните лица. И при Г1 и Г2 в началото данни показват наличие на нарушена мобилност като трансфериране, равновесие и походка. Значително подобрене в подвижността според RMI се наблюдава след проведената кинезитерапия.

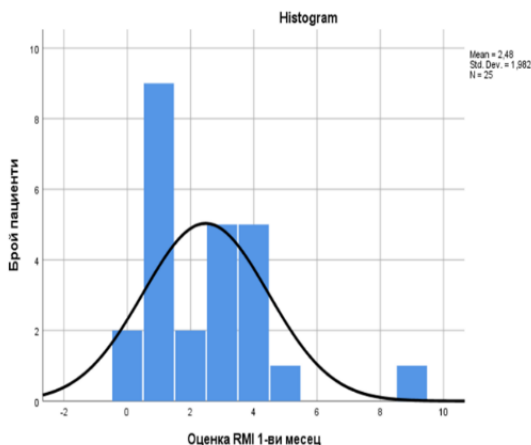


Фиг. 11. RMI
при дехоспитализация – Г1

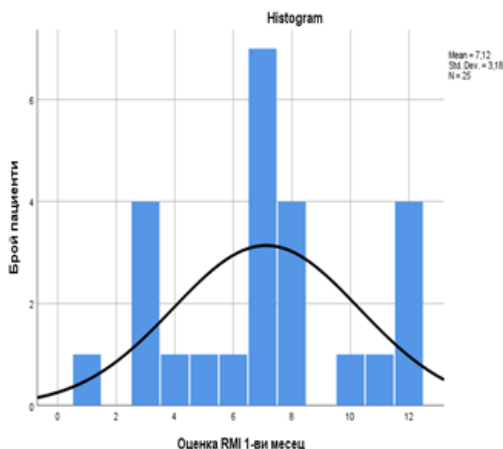


Фиг. 12. RMI
при дехоспитализация – Г2

Данните от индекса на Ривърмед в деня на дехоспитализация след проведена кинезитерапия при 12 пациента в Г1 не се отчита мобилност, докато в Г2 при двама. 9 пациента от Г1 са с една точка според RMI, а в Г2 със същия резултат са 3-ма. От диаграмата става ясно, че при Г1 двама от изследваните лица имат 2 точки, докато в Г2 броя е значително по-висок - 13 пациента или малко над половината. Отчитат се 3 точки при двама болни от Г1, а в Г2 при 6 пациента, като един пациент от Г2 е достигнал 4-ри точки. Следователно може да обобщим, че пациентите, на които се прилага авторската кинезитерапевтична програма още в болнични условия показват по-добри резултати спрямо пациентите от Г1 по отношение на тяхната мобилност и по лесно преместване от лег до седеж със спуснати крака (фиг. 11 и фиг. 12).

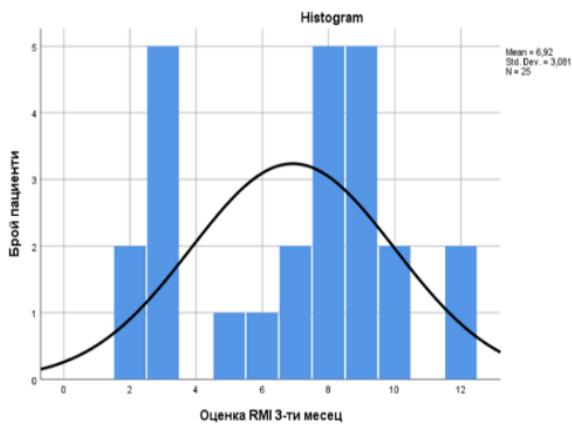


Фиг. 13. RMI
1-ви месец – Г1

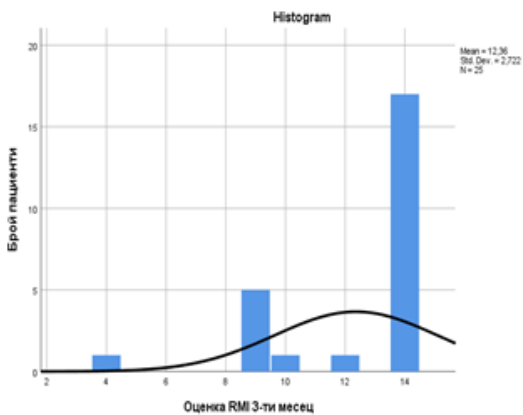


Фиг. 14. RMI
1-ви месец – Г2

Проведените изследвания на пациентите през първия месец след преживян хемисферен ИМИ по отношение на RMI след кинезитерапия са представени на фиг. 13 и фиг. 14. Статистическата обработка на данните показва, че в Г1 има 9 пациента с по 1 точка, а с 3 и 4 точки са по 5 пациента от тази група. По-голяма положителна промяна в броя точки спрямо началната стойност се наблюдава в Г2, където 7 пациента имат 7 точки, а 4 пациента са с 12 точки, което е статистически значимо увеличение. Това дава основание изхождайки от наличните резултати до този момент да се продължи с изготвената методика адаптирана за приложение и в домашни условия, даваща възможност на пациентите да извършват последователност от различни движения използвани като практически умения в ежедневието.

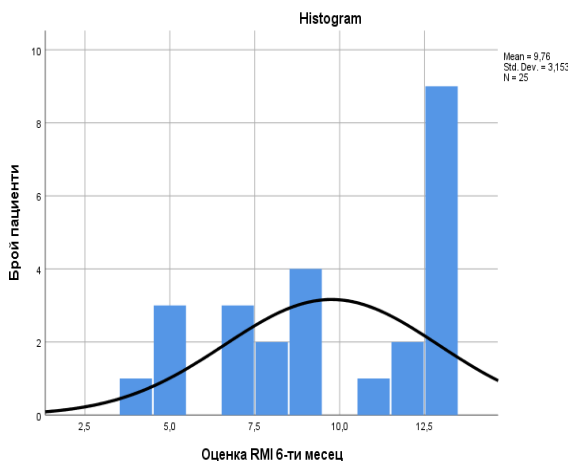


Фиг. 15. RMI
3-ти месец - Г1

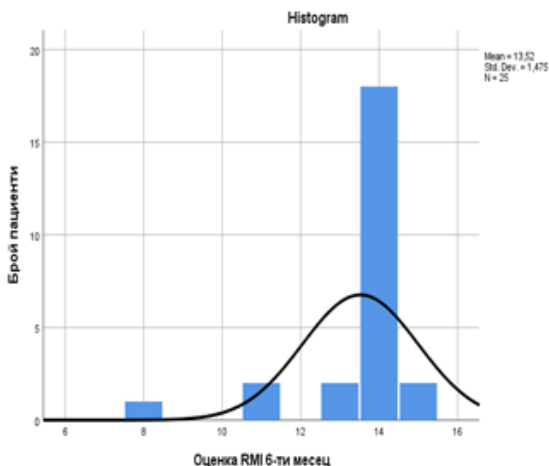


Фиг. 16. RMI
3-ти месец – Г2

На третия месец след проведеното кинезитерапевтично лечение се отчитат съществени промени в подвижността на пациентите от Г2, където 17 пациента са с 14 точки, което е почти максималния резултат според RMI, а при 5 от изследваните лица в тази група броя точки е 9. В Г1 с 3, 8 и 9 точки са по 5 пациента, а с 10 и 12 точки едва по двама от групата. От представените до тук данни на фиг. 15 и фиг. 16 се наблюдава значителна разлика в резултатите между двете изследвани групи в полза на Г2 по отношение мобилността и баланса, което според нас се дължи на специфично подбраните задачи и упражнения за равновесие, двигателен контрол и походка.



Фиг. 17. RMI
6-ти месец – Г1



Фиг. 18. RMI
6-ти месец – Г2

Разликата в изходните стойности получени при двете групи пациенти в края на проучване са представени на фиг. 17 и фиг. 18. Наблюдава се тенденция за положителни промени при всички изследвани лица, но резултатите са по-отчетливи в групата с приложена авторска кинезитерапевтична методика. Както се визуализира на диаграмите при Г2 - 18 пациента постигат резултат от 14 точки, а 2-ма пациента от същата групата имат 15 точки, което е максимално възможна стойност при RMI. При респондентите от Г1 се наблюдава забавяне в мобилността и равновестните способности, като при 2-ма от изследваните лица са постигнати 12 точки и едва при 9 пациента от групата резултата е 13 точки. Считаме, че се постига подобрение на статичния и динамичния постурален контрол, на походката и

баланса в реални условия на живот чрез функционално насочената двигателна терапия.

Табл. 5. Статистическа проверка на хипотези за различията на вариациите и средните величини при двете групи пациенти.

<i>Показател</i>	<i>Група</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>P differ /Std. Deviation/</i>	<i>P differ . /Mean/</i>
<i>RMI 1-ви ден</i>	Група 1	25	0,36	0,490	0,016 /има разлика/	0,010 /има разлика/
	Група 2	25	0,80	0,408		
<i>RMI дехоспитализация</i>	Група 1	25	0,76	0,926	0,529 /няма разлика/	0,000 /има разлика/
	Група 2	25	2,04	0,935		
<i>RMI 1-ви месец</i>	Група 1	25	2,48	1,982	0,082 /няма разлика/	0,000 /има разлика/
	Група 2	25	7,12	3,180		

<i>RMI 3-ти месец</i>	Гру па 1	2 5	6,9 2	3,081	0,424 /няма разли ка/ 0,000 /има разл ика/	
	Гру па 2	2 5	12, 36	2,722		
<i>RMI 6-ти месец</i>	Гру па 1	2 5	9,7 6	3,153	0,000 /има разли ка/ 0,000 /има разл ика/	
	Гру па 2	2 5	13, 52	1,475		

За същественост на различията на вариациите и средните величини при двете групи пациенти се извършва статистическа проверка на хипотези (табл. 5). Дефинира се хипотеза H_0 , според която средните величини на стойностите по отношение на мобилността не се различават съществено и хипотеза H_1 , която гласи, че средните величини на стойностите на мобилност при двете групи изследвани пациенти се различават съществено. Според теорията на статистиката се възприема равнище на значимост $\alpha=0,05$ (5 % риск за грешка) при гаранционна вероятност $p=95$ %, където N е броя на изследваните пациенти в съответната група, $Mean$ е средната аритметична величина, а $Std\ deviation$ – средноквадратично отклонение (измерител на вариацията). $Std\ deviation$ или измерителя на вариация на RMI на 1-ви ден $=0,016 < \alpha=0,05$, следователно може да се направи заключение, че има основание да се отхвърли нулевата хипотеза H_0 и да се приеме

алтернативната хипотеза H1, че вариациите на двете групи пациенти се различават съществено.

В обобщение може да се каже, че при пациентите от Г2 е налице статистически значимо увеличаване на броя точки спрямо началните резултати. По-добрите резултати, които се постигат в Г2 се дължат на приложената авторска кинезитерапевтична методика и спазените принципи за двигателно обучение и двигателен контрол. По-отношение положителните резултати на пациентите при изпълнение на дейностите от ежедневието ефекта се дължи на специфично подбраните двигателни задачи, променливостта на упражненията за двигателен контрол и на продължително проведената кинезитерапевтична програма. Проучвания показват наличието на връзка между постуралния контрол и функцията на крайниците. Основен фактор за координираното движение на крайниците, изпълнението на различни двигателни задачи и баланса е стабилността на трупа. Подобреното в равновесните способности на изследваните пациенти от Г2 при стоежа и походката, са постигнати чрез упражнения за стабилност и походка. При пациентите преживели МИ подобреното в движенията на трупа и мускулната активност на тялото се постига и чрез движения с горен крайник включващи диагонално-спирални модели. Активното участие на пациента и близките му при ежедневното изпълнение на адаптирания в домашни условия кинезитерапевтичен комплекс, насочен за двигателно възстановяване и решаване на двигателните проблеми доведе до по-добри резултати в RMI при респондентите от Г2.

Анализ на корелационните зависимости между RMI и теста на Bartel.

Установява се положителна значима корелация между двата теста използвани при двете групи за оценка на техните двигателни възможности, непосредствено след ВТ, в деня на дехоспитализация, на 1-ви, 3-ти и 6-ти месец. По-високите стойности в края на изследвания период след провеждане на кинезитерапия при респондентите от цялата полпулация доказва необходимостта от ранно включване на възстановителни програми при пациенти преживяли хемисферен ИМИ след ВТ. Следователно по-добрите резултати от RMI не винаги биха показали подобрене в оценката от теста на Bartel и обратно. Както по отделно тестваните показатели при RMI и теста на Bartel показват позитивна промяна, така се установява, че е налице и корелационна зависимост. При статистическата обработка на резултатите при изследването се доказва такава права, силна корелационна зависимост.

Табл. 6. Корелационни зависимости между RMI и теста на Bartel 1-ви ден след тромболиза при пациентите от Г1 и Г2.

Correlations					
		RMI 1-ви ден след тромболиза Г1	Тест на Barthel 1-и ден след тромболиза Г1	RMI 1-ви ден след тромболиза Г2	Тест на Barthel 1-и ден след тромболиза Г2
RMI 1-ви ден след тромболиза	Pearson Correlation	1	,786**	1	,708**
	Sig. (2-tailed)		,000		,000
	N	25	25	25	25
Тест на Barthel 1-и ден след тромболиза	Pearson Correlation	,786**	1	,708**	1
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	
	N	25	25	25	25
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).					

Тъй като двете променливи: факторна и резултативна са разположени на интервална скала е необходимо да се изчисли параметричният корелационен коефициент на Браве, който да

определи дали има наличие на корелация. Установява се наличие на силна права връзка между показателите RMI и теста на Barthel в периода 1-ви ден след тромболизата при пациентите от Г1 - $r=0,786$ и Г2 - $r=0,708$. Коефициентът може да се приеме за статистически надежден ($p=0,000 < \alpha=0,05$), предвид това, че изчисленото гранично равнище на заетост p е по-малко от възприетият риск за грешка 5 % (табл. 6).

Табл. 7. Корелационни зависимости между RMI и теста на Bartel при дехоспитализация при пациентите от Г1 и Г2.

Correlations					
		RMI при дехоспитализация Г1	Тест на Barthel при дехоспитализация Г1	RMI при дехоспитализация Г2	Тест на Barthel при дехоспитализация Г2
RMI при дехоспитализация	Pearson Correlation	1	,658**	1	,772**
	Sig. (2-tailed)		,000		,000
	N	25	25	25	25
Тест на Barthel при дехоспитализация	Pearson Correlation	,658**	1	,772**	1
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	

	N	25	25	25	25
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).					

Връзката между показателите в периода при дехоспитализация отново е силна и в двете групи. При Г1 е силна, права с $r=0,658$, а при Г2 $r=0,772$ и статистически значима $p=0,000 < \alpha=0,05$ (табл. 7). Аналогични са резултатите и в следващите периоди на изследването със силно изразена права връзка представени на табл. 8 и табл. 9. На 1-ви месец при Г1 е $r=0,757$, а при Г2 е $r=0,840$, съответно на 6-ти месец за Г1 $r=0,871$ и Г2 $r=0,789$.

Табл. 8. Корелационни зависимости между RMI и теста на Bartel 1-ви месец при пациентите от Г1 и Г2.

Correlations					
		RMI 1-ви месец Г1	Тест на Barthel 1-ви месец Г1	RMI 1-ви месец Г2	Тест на Barthel 1-ви месец Г2
RMI 1-ви месец	Pearson Correlation	1	,757**	1	,840**
	Sig. (2-tailed)		,000		,000
	N	25	25	25	25

Тест на Barthel 1-ви месец	Pearson Correlation	,757**	1	,840**	1
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	
	N	25	25	25	25
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).					

Табл. 9. Корелационни зависимости между RMI и теста на Barthel 6-ти месец при пациентите от Г1 и Г2.

Correlations					
		RMI 6-ти месец Г1	Тест на Barthel 6-ти месец Г1	RMI 6-ти месец Г2	Тест на Barthel 6-ти месец Г2
RMI 6-ти месец	Pearson Correlation	1	,871**	1	,789**
	Sig. (2-tailed)		,000		,000
	N	25	25	25	25

Тест на Barthel 6-ти месец	Pearson Correlation	,871**	1	,789**	1
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	
	N	25	25	25	25
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).					

Обобщено може да се каже, че интегрирането на специфично ориентирана кинезитерапевтична програма още в първите 24 часа след проведена тромболитична терапия е не само безопасно, но и подпомага за по-бързо ускоряване процесите на възстановяване на невромоторните функции, намалява риска от вторични усложнения, подобрява качеството на живот и съдейства за постигане на самостоятелност.

Наличието на по-бърза и положителна промяна във функционалните и двигателни способности се установява след прилагането на апробираната кинезитерапевтична методика при изследваните пациенти, за разлика от приложената стандартна

кинезитерапия при контролните лица. Установените положителни промени в равновесието, походката и ДЕЖ, доказат ефективността на приложената авторска кинезитерапия.

Обобщени изводи

1. Прегледът на научната литература разкрива терапевтичните възможности на различните кинезитерапевтични методики по света и у нас при пациенти преживели ИМИ и лекувани с ВТ.
2. Приложената авторска кинезитерапевтична методика води до отчетливо по-бързо двигателно и функционално възстановяване, подобряване на независимостта и качеството на живот при пациенти с хемисферен ИМИ лекувани с ВТ в сравнение със стандартните кинезитерапевтични програми.
3. Разликите, които се отчитат в резултатите при пациентите в двете групи са свързани с избора и последователността на използваните кинезитерапевтични средства, както и структурата на комплекса.
4. Приложените тестове за функционално изследване – тест на Bartel, RMI и пробата на Mingazzini – Strümpell дават възможност за цялостна оценка на двигателните възможности на пациенти с ИМИ лекувани с ВТ.
5. Разработената кинезитерапевтична методика за домашни условия подпомага постигането на функционалната и двигателна независимост на пациенти с хемисферен ИМИ след ВТ.

Приноси

1. Проучена е научната литература в световната база данни за необходимостта от ранна, целенасочена и продължителна кинезитерапия при обучението и ре-обучението на пациенти с ИМИ лекувани с ВТ с цел стимулиране мозъчната реорганизация.
2. Разработена е и приложена модифицирана кинезитерапевтична програма, съчетаваща елементи от класически методики за функционално възстановяване, съобразено с двигателни възможности на пациентите с ИМИ.
3. Разработена е кинезитерапевтична методика адаптирана за самостоятелно приложение в домашни условия при пациенти с хемисферен ИМИ лекувани с ВТ.
4. Изработени са материали необходими за изпълнение на метода на Перфети и са предоставени за ползване от пациентите във Втора клиника по нервни болести на УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД гр. Варна.

Препоръки

1. За постигане на по-добри терапевтични резултати при пациенти с остър ИМИ и лекувани с ВТ е необходимо лечението да се съчетава и с ранна кинезитерапия, включваща индивидуален кинезитерапевтичен подход, съобразен с диагнозата, придружаващите

заболявания, двигателния дефицит и общото състояние на пациента.

2. Апробираната кинезитерапевтична методика може да се включи във всеки един етап от възстановителния процес при пациенти с ИМИ лекувани с ВТ.
3. За да бъде максимално ефективна една кинезитерапевтична методика е необходимо да се прилагат ежедневно адаптирани двигателни програми в домашни условия.
4. Предоставяне на адаптирана кинезитерапевтична програма за домашни условия на пациентите и техните близки при дехоспитализацията би подпомогнало възстановяването на двигателните дефицити, и би стимулирало пациента в грижата за собственото си здраве.

Публикации, свързани с дисертационния труд

1. Маринова, С., Дубараджиева, М., Милева М. Кинезитерапевтичен подход за подобряване на постуралния контрол при исхемичен мозъчен инсулт в хроничен период. Варненски медицински форум, 2023, 12(1):96-101.
2. Mileva M., Nenova G. Kinesitherapeutic approach after venous thrombolysis for ischemic stroke. Supplement journal of IMAV. 2024; :46-50.
3. Милева М., Ненова Г. Неврорехабилитация – роботизирана рехабилитация при мозъчен инсулт. Сборник материали от втория национален конгрес по инсулт. София. 2024, Издателство БАН „проф. Марин Дринов“. 89-96.

Във връзка с разработването на настоящия дисертационен труд авторът изказва благодарности на:

- на научния си ръководител – проф. Гертана Ненова, д.н. – за насоките в практическата работа и помощта при написването на дисертационния труд;
- на целия екип на Втора неврологична клиника с ОИЛНБ и ОЛОМИ на УМБАЛ „Света Марина“ – Варна за оказаната подкрепа и съдействие;
- на семейството.

**SOUTH-WEST UNIVERSITY “NEOFIT RILSKI” –
BLAGOEVGRAD**

**FACULTY OF PUBLIC HEALTH, HEALTH CARE
AND SPORTS**

DEPARTMENT OF KINESITHERAPY



Miglena Dinkova Mileva

**KINESITHERAPEUTIC APPROACH AFTER
INTRAVENOUS THROMBOLYSIS IN ISCHEMIC
STROKE**

AUTHOR'S ABSTRACT

of a dissertation for the acquisition of the
educational and scientific degree “Doctor”

Scientific supervisor:

Prof. Gergana Nenova, D.Sc.

Blagoevgrad, 2025

The dissertation contains 152 standard pages and is structured in three sections. It includes 9 tables, 21 figures and 4 appendices. The bibliography contains 187 sources, of which 71 in Cyrillic and 116 in Latin.

The materials for the defense are published on the website of the Southwestern University "Neofit Rilski" and are available to those interested in the university library.

Contents

Introduction.....	5
1. Working Thesis.....	6
2. Original Research.....	7
2.1. Aim and Tasks.....	7
2.2. Object, Subject and Research Design.....	8
2.3. Characteristics and Organization of the Treatment Cohort.....	9
2.4. Methodology and Research Design.....	10
2.5. Author's Kinesitherapeutic Method for Patients with Ischemic (Hemispheric) Stroke Treated with Intravenous Thrombolysis.....	11
2.6. Standard Kinesitherapeutic Method.....	25
2.7. Results and Analyses.....	27
General Conclusions.....	59
Contributions and Recommendations.....	60
Publications Related to the Dissertation.....	62

List of Abbreviations

IS– Ischemic Stroke

CC – Cerebral Circulation

IVT – Intravenous Thrombolysis

MMT – Manual Muscle Testing

ADL – Activities of Daily Living

G1 – Group 1

G2 – Group 2

SKTM – Standard Kinesitherapeutic Method

AKTM – Author’s Kinesitherapeutic Method

SP – Starting Position

PNF – Proprioceptive Neuromuscular Facilitation

Introduction

Ischemic stroke is a socially significant disorder that leads to disability and substantial changes in the lifestyle of affected populations worldwide. In Bulgaria, according to data from the National Health Insurance Fund, 41,858 new cases of ischemic stroke were registered in 2022, with an increase to 45,360 cases in 2024. The implementation of a multidisciplinary approach leads to a more favorable clinical outcome, which in turn reduces mortality and long-term disability. Neurology, as a branch of medicine, is continuously evolving and facing new challenges, both in pharmacological treatment and in rehabilitation strategies for patients with this pathology. The involvement of multidisciplinary teams, medical doctor, nurses, kinesiologist, psychologist and other medical and non-medical specialists contributes to accelerating the therapeutic process. The positive effect on patients' motor abilities is well established, improving independence and self-care. Comprehensive treatment of patients with ischemic stroke requires profound knowledge of pathological changes and motor deficits following acute cerebrovascular incidents, and therefore no unified recovery protocol exists.

This dissertation examines the role of kinesiologist in patients who have undergone intravenous thrombolysis for ischemic stroke, presents accumulated experience with this procedure, and outlines the possibilities for reducing motor deficits through appropriate selection of therapeutic methods and techniques. Early initiation of kinesiologist in the post-thrombolytic recovery phase not only improves functional

outcomes but also supports psycho-emotional well-being. This facilitates earlier reintegration into daily life and social adaptation.

To clarify the localization and potential complications associated with stroke, it is essential to understand the anatomical characteristics of the central nervous system, the etiology of the condition, its pathogenesis, and clinical presentation. These factors determine the applicability of intravenous thrombolysis, its advantages, prognostic value, and possible complications. The most common pathological manifestations of stroke motor deficits, muscle imbalance, gait disturbances, aphasia, and sensory impairments are reviewed.

The high medical and social significance of ischemic stroke, along with the need for accelerated motor recovery, prompted us to seek an effective approach for improving functional deficits. Minimizing these deficits reduces the degree of disability and enhances quality of life.

1. Working Thesis

A review of the literature indicates that ischemic stroke (IS) is highly prevalent worldwide, with Bulgaria ranking among the leading countries in incidence rates, which have continued to rise in recent years. Despite the extensive experience of specialists in treating this condition, numerous challenges remain regarding the optimization of rehabilitation processes and the achievement of better clinical outcomes. This necessitates the development of new approaches in kinesitherapy practice

for treatment in hospital and outpatient settings, which would significantly improve the functional motor recovery and independence of patients with IS.

Based on these considerations, the following WORKING THESIS is proposed: The development and application of an author's kinesitherapeutic method (AKTM) contributes to the reduction of functional deficits and facilitates early social integration in patients with ischemic stroke following intravenous thrombolysis.

2. Original Research

2.1. Aim and Tasks

Aim: to develop a kinesitherapeutic approach for patients after intravenous thrombolysis for hemispheric ischemic stroke and to monitor its effectiveness in both inpatient and outpatient settings.

Tasks of the dissertation:

1. To review the literature concerning the potential of kinesitherapy for achieving maximal functional recovery in patients with hemispheric ischemic stroke treated with intravenous thrombolysis.
2. To apply a standard kinesitherapeutic method (SKTM) to Group 1 (G1) and an approved author's kinesitherapeutic method to Group 2 (G2).
3. To examine, process, summarize, and analyze the results obtained from the applied assessment tools measuring the functional recovery of the study participants.

4. To evaluate the effect of kinesitherapy in G1 and G2 using the Mingazzini–Strümpell test, the Barthel Index, and the Rivermead Mobility Index.

5. To formulate conclusions and recommendations based on the findings of the present study.

2.2. Object, Subject, and Research Design

Object: patients with hemispheric ischemic stroke who achieved recanalization through intravenous thrombolysis and were eligible for kinesitherapy.

Subject: development of a kinesitherapeutic approach following intravenous thrombolysis and its application during the inpatient and outpatient rehabilitation periods.

Research Design: the present study was conducted over a period of three years (September 2021 – September 2024) at the Second Clinic of Neurological Diseases with an Intensive Neurology Unit and the Department for Acute Stroke Treatment at University Hospital “St. Marina” JSC, Varna. The research included 50 patients with acute hemispheric IS treated with IVT, aged 43–80 years. Patients who met the inclusion and exclusion criteria were randomly assigned into two equal groups: G1 and G2. G1 received the SKTM, while G2 underwent the author’s kinesitherapeutic method. IVT a treatment for acute IS and may be administered to eligible patients aged above 18 years. Although the clinic has recorded cases younger than 43 and older than 80 years, the patients who fell within the study criteria during the research period and presented with moderate or mild hemiparesis were within the specified age range. Several assessment methods for

functional evaluation were applied to the entire cohort at the following intervals: 24 hours after IVT, at hospital discharge, on day 30, day 90, and at 6 months.

2.3. Characteristics and Organization of the Treatment Cohort

A total of 50 patients with motor deficits following acute hemispheric IS agreed to participate. They were divided into two equal groups: G1 25 patients treated with thrombolysis and SKTM, G2 25 patients treated with thrombolysis and AKTM. The group distribution aimed to compare the recovery trajectory and the possibilities for earlier improvement of motor deficits. Detailed medical histories were collected from all patients, followed by clinical and paraclinical examinations. The severity of motor impairment and the kinesitherapeutic potential were determined.

Inclusion criteria:

- Individuals over 18 years of age experiencing a first-time hemispheric IS with moderate or mild hemiparesis;
- Treatment administered within the therapeutic window using IVT;
- Written consent to participate in the study.

Exclusion criteria:

- Individuals under 18 years of age, individuals with recurrent stroke, patients with bilateral or severe paresis;
- Patients with respiratory or cardiac insufficiency, recent myocardial infarction, acute

thrombophlebitic disorders, or decompensated diabetes mellitus

- Patients with progressive neurological or psychiatric disorders
- Individuals who declined participation

2.4. Methodology and Research Design

A) Documentary and Content Analysis: review and analysis of available scientific literature in Scopus, Web of Science, PubMed, Science Direct, Google Scholar, and other databases relevant to the research topic.

B) Clinical and Functional Assessment: assessment of patients with IS is complex, and therefore isolated tests are inadequate (Filipova, M. et al., 2020). For patients with hemispheric IS treated with IVT, the following tools were used to objectify the achieved outcomes:

- ❖ Mingazzini–Strümpell Test – to determine the severity of motor deficit.

The patient lies supine with eyes closed; legs flexed at the knees and hips; arms in supination and elbow extension. In the presence of a motor deficit, the lower limb drops, and the arm flexes and pronates slightly before descending (Bozhinov, S., 1973; Milanov, I., 2021; Shotekov, P., 2024).

- ❖ Barthel Index – for assessing disability and self-care abilities (Collin, C. et al., 1988; Wade, T., 1992; Filipova, M., 2015).

The test includes 10 activities scored with 0, 5, 10, or 15 points. After detailed assessment, the scores are

summed. A maximum of 100 points indicates complete functional independence; lower scores reflect a more severe deficit. We used the modified version of the index with additional categories proposed by Filipova (2015).

- ❖ Rivermead Mobility Index (RMI) – assesses functional mobility, including transfers, balance, and walking. The test comprises 15 mobility tasks ranging from turning in bed to running (Collen, F. et al., 1991; Kanchev, D., 2019).

D) Statistical Methods:

- Descriptive methods
- Statistical hypothesis testing
- Correlation analysis to objectify changes resulting from the applied treatment

Data processing was conducted using the statistical software packages SPSS and Microsoft Excel.

2.5. Author's Methodology of Kinesiotherapy for Patients with Ischemic Cerebral Stroke (Hemisphere), Treated with Intravenous Thrombolysis

Objective of the Author's Kinesiotherapeutic Methodology: the primary aim is the full restoration of the patient's functional capabilities, with the goal of achieving independence and self-sufficiency in daily living activities (ADLs).

Tasks of Kinesiotherapy during the Acute Phase (24 hours to 3rd day):

- ✓ Improvement of the general condition and activation of vital functions;
- ✓ Enhancement of microcirculation, perfusion, and metabolism in the penumbra and diaschisis;
- ✓ Improvement of the cardiovascular and respiratory systems;
- ✓ Enhancement of digestive and excretory system functions;
- ✓ Prevention of stagnation phenomena such as hypostatic bronchopneumonia, thrombophlebitis, and thromboembolism;
- ✓ Prevention of decubitus ulcers;
- ✓ Maintenance of joint ranges of motion and trophism in paretic limbs;
- ✓ Stimulation of voluntary active movements in affected limbs;
- ✓ Gradual verticalization;
- ✓ Psychosocial and emotional stabilization of the patient.

Kinesiotherapy Techniques from 24 Hours to 3rd Day:

- ✓ Positioning therapy;
- ✓ Massage of paretic limbs;
- ✓ Percussion massage of the chest;
- ✓ Breathing exercises;
- ✓ Glenohumeral and wrist mobilization;
- ✓ Passive exercises;
- ✓ Active-assisted exercises;
- ✓ PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation)
 - diagonal-spiral patterns;

- ✓ Exercises for unaffected limbs;
- ✓ Bed walking exercises;
- ✓ Exercises in independent sitting;
- ✓ Rhythmic stabilization from sitting;
- ✓ Walking exercises.

Tasks of Kinesiotherapy from 4th to 5th–7th Day:

- ✓ Improvement of general and emotional condition;
- ✓ Enhancement of cardiovascular and respiratory functions;
- ✓ Maintenance of intact musculature function;
- ✓ Inhibition of pathological motor synergies and acquisition of motor control for consolidation of voluntary active movements;
- ✓ Improvement of static and dynamic postural control during sitting, standing, and walking;
- ✓ Gait training;
- ✓ Enhancement of balance capabilities and coordination;
- ✓ Training in self-care.

At this stage, we continue to apply the methods from the previous days, adding new techniques that are adapted to the patient's condition.

Kinesiotherapy Techniques from 4th to 5th–7th Day:

- ✓ Active exercises to unblock the diaphragm (V. Zhelev, 1985);
- ✓ Exercises to facilitate contractions of the abdominal musculature;
- ✓ Breathing gymnastics;

- ✓ Passive exercises for relaxation of the upper limb muscles (G. R. Tkachev, 1969); passive relaxation techniques for lower limbs;
- ✓ PNF;
- ✓ Mirror therapy;
- ✓ Active exercises for unaffected areas;
- ✓ Balance and coordination exercises;
- ✓ Rhythmic stabilization from standing;
- ✓ Bobath exercises to improve balance from sitting and standing;
- ✓ Walking exercises;
- ✓ Fine motor exercises for the hand;
- ✓ Self-care and daily living activities training.

Kinesiotherapy procedures during hospitalization are adapted to the routine of the intensive care unit. Activities begin after the medical visit and consultation with the attending neurologist, who assesses the patient's individual condition. The kinesiotherapy course lasts for 5–7 days, until the day of discharge.

Tasks of Kinesiotherapy from Discharge to End of the First Month Post-Stroke:

- ✓ Restoration of psychological stability;
- ✓ Reduction of muscle reactivity and spasticity in the affected muscles;
- ✓ Prevention of contractures;
- ✓ Improvement of movement coordination and acquisition of more complex motor activities with practical value;
- ✓ Enhancement of balance during changes in movement direction;
- ✓ Overcoming various obstacles;

- ✓ Enhancement of sensory perception and awareness;
- ✓ Positive impact on fine motor skills of the upper limb;
- ✓ Training in stair climbing and descending;
- ✓ Improvement of daily activity execution speed.

During this period, kinesiotherapy procedures are carried out in the patient's home environment. Twice a week, patients visit the kinesiotherapy clinic in the Department of Kinesiotherapy for monitoring and adjustments of the prescribed program.

Kinesiotherapy Techniques from Discharge to End of the First Month Post-Stroke:

- ✓ Relaxation exercises – general relaxation (Bobath), relaxation of the upper limb (Tkachev), relaxation of the lower limb (from side-lying);
- ✓ PNF – stretch reflex, postural reflex, facilitation of one voluntary movement by another, diagonal-spiral patterns;
- ✓ Exercises to improve sensory perception and awareness;
- ✓ Fine motor exercises for the upper limb using mirror therapy;
- ✓ Open kinetic chain exercises for the upper limb, performed in diagonal patterns;
- ✓ Open kinetic chain exercises for the lower limb, performed in diagonal patterns;
- ✓ Perfetti method – tracing, recognition of figures with upper and lower limbs, walking on traced figures, etc.;

- ✓ Walking exercises: rapid direction changes, walking on uneven surfaces, overcoming obstacles;
- ✓ Balance and coordination exercises using a fitball;
- ✓ Stair climbing and descending exercises;
- ✓ Daily living activities exercises.

Methodological Aspects of the Author's Kinesiotherapy Techniques during the Hospital Stay:

▪ Positioning Therapy

Periodically change the patient's position in bed from supine to side-lying. Limbs are positioned in therapeutic positioning for 20 minutes to 1–2 hours daily.

▪ Massage of Paretic Limbs

A selective massage is applied, with a light, effleurage, and relaxing technique incorporating vibrations for muscles predisposed to increased tone, avoiding any pounding or forceful maneuvers. For muscles with reduced tone, the massage is invigorating. This approach improves circulation and trophism in the affected limbs and helps prevent stagnation phenomena (Kraev, T., et al., 2005; Zhelev, V., 2015).

▪ Percussion Massage of the Chest

Vibration and light tapping techniques are applied in the chest area, avoiding the heart region. This facilitates the expectoration of secretions (if present) and prevents stagnation.

- Breathing Exercises

To improve chest breathing, passive and active breathing exercises are applied, along with additional stimulation and pressure on the chest wall. For patients who have experienced a myocardial infarction (MI), it is important to enhance brain oxygen saturation through the improvement of pulmonary ventilation (Marekov, M., 2013; Kanchev, D., 2020).

- Mobilization of Glenohumeral and Wrist Joints

For the prevention of pain, stiffness, and restricted movement in the shoulder, arm, and fingers, which are commonly observed as complications in patients after stroke, the application of distraction, dorsal and caudal gliding of the humeral head, radial and ulnar abduction, and ventral gliding of the radiocarpal/mediocarpal joint are mobilization techniques that facilitate movement (Popova, D., 2007; Kraev, T., Popov, N., 2009).

- Passive Exercises

The exercises are performed from proximal to distal for all the joints of the limbs, in full range of motion, slowly, and along all physiological axes of movement. These exercises stimulate the initiation of active movements and the production of synovial fluid, which helps prevent the development of contractures (Zhelev, V., 2011; Popova, D., et al., 2017).

- Active-Assisted Exercises

The exercises are performed with the assistance of the kinesiotherapist, through which the correct execution of

the desired movement along the normal physiological axes is stimulated. The manual contact allows for the timely correction of compensatory movements (Zhelev, V., 2011).

- PNF – Diagonal-Spiral Patterns

The Kabat method includes isotonic and isometric exercises in a diagonal pattern to improve motor control and muscle strength. It is applied to both the upper and lower limbs, initially with assistance, then actively and against light resistance, stimulating accuracy in performing daily activities. Additionally, when a muscle contracts against resistance, a large number of proprioceptive nerve impulses are sent to the central nervous system, which helps stimulate the weakened movement (Lyubenova, D., 2011; Zhelev, V., 2020).

- Exercises for Unaffected Limbs

Contralateral training within the kinesitherapy complex is aimed at stimulating the recovery of affected movements in the paretic limbs by establishing new cortical-visceral connections.

- Exercises for Walking in Bed

These exercises involve both passive and active walking in bed, serving as preparation for subsequent verticalization and walking training.

- Exercises in Independent Sitting

Verticalization to the sitting position occurs gradually, depending on the patient's general condition, typically around the 24th hour post-stroke. Initially, the patient sits

in bed propped up by pillows multiple times a day. If the patient responds positively, they progress to sitting with their legs hanging off the side of the bed.

- Active Exercises for Diaphragm Unblocking According to V. Zhelev (1985)

To unblock and improve diaphragm mobility, as well as influence the internal organs through massage, active exercises for diaphragm unblocking are recommended. These exercises are especially beneficial if the site of the ischemic infarction is located in the area of the middle cerebral artery (Kanchev, D., 2020).

- Exercises Facilitating Contractions of the Abdominal Musculature

For improved postural control, strengthening the abdominal muscles is necessary. This can be stimulated through facilitation techniques that support muscle contraction (Kanchev, D., 2020).

- Passive Exercises for Muscle Relaxation of the Upper Limb According to G.R. Tkacheva (1969) and Passive Techniques for Lower Limb Relaxation

In post-stroke conditions, the recovery of motor function is also dependent on the extent of muscle tone impairment. The application of passive exercises for muscle relaxation of the upper limb and relaxation techniques for the lower limb have shown positive effects (Zhelev, V., 2011; Kanchev, D., 2020).

- PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation)
 - Sequential Induction: Contraction against resistance through the full range of motion repeatedly, followed by performing a movement against resistance with the weaker muscle.
 - Stretch Reflex: Sudden stretching of the paretic muscle leads to facilitated contraction.
 - Facilitation of One Voluntary Movement Through Another via Irradiation of Excitement (Lyubenova, D., 2011).
- Mirror Therapy

An applicable method in the acute phase of post-stroke conditions for the palm, elbow, ankle, or foot. In a hospital setting, in addition to standard movements across all physiological axes, the patient, with the help of mirror therapy, learns to grasp, release, and roll objects of different shapes and sizes, thereby improving fine motor skills.

- Balance and Coordination Exercises

Balance and coordination exercises positively affect both static and dynamic postural control. They should be introduced early in rehabilitation, with the complexity of execution gradually increasing.

- Bobath Exercises for Improving Balance from Sitting and Standing

Achieving correct and symmetrical sitting on both ischial tuberosities, along with the horizontal positioning of the shoulder girdle, is a prerequisite for the effective

execution of other techniques for rhythmic stabilization (Zhelev, V., 2011).

- Rhythmic Stabilization

Sequential isometric contractions of antagonist muscle groups (6-8 repetitions) contribute to the recovery of muscle control and stabilization. Initially, isometric contractions last for 6 seconds, gradually decreasing in duration as muscle effort intensity increases. As the patient recovers, antagonist contractions are applied with minimal holding, and there is a more abrupt change in direction and speed of manual resistance, training the speed of stabilization synergy activation. The direction and strength of manual influence should be altered without prior warning to the patient (Popova, D., 2007; Horii, O., Sasaki, M., 2023).

- Walking Exercises

Post-verticalization, walking exercises in the hospital environment include marching in place, transferring body weight from one leg to the other in both anterior-posterior and lateral directions, and, once stability is achieved, taking the first real steps. To improve gait quality and achieve symmetry, the pelvis may be fixed on both sides and compressed during walking. Initially, patients use a walker or cane, and the duration of use depends on the extent of the damage and the patient's age. At later stages, they may transition to independent walking.

- Fine Motor Skills Exercises for the Hand

Exercises to suppress synkinesis improve fine motor skills. Correctness of movement is achieved through

exercises that train various grips, exercises related to finger opposition, rolling a reflex ball in different directions, sliding a soft cloth across a table, and moving objects of various sizes, among others.

- Exercises for Self-Care and Daily Living Activities

Self-care exercises begin in the early days in the hospital room, as soon as the patient's condition allows. The goal is to achieve independence in daily activities such as dressing and undressing, combing hair, and eating with utensils, which also stimulate fine motor skills and support recovery.

Methodological Features of the Additional Therapeutic Tools Included in the Kinesiotherapy Program Post-Discharge

The discharge of patients treated with IVT typically occurs between the 5th and 7th day, depending on the overall health condition of the patient. The application of the proprietary methodology continues after discharge on an outpatient basis. Patients visit the kinesiotherapy office twice a week for monitoring of the prescribed tasks, while on the other days, they perform independent exercises at home based on a kinesiotherapy complex developed by us. Additional kinesiotherapeutic tools are introduced and the exercise routines are modified depending on the individual condition of the patient.

- Perfetti Method

Based on the principles of the Perfetti method, the inclusion of exercises involving the tracing and

recognition of shapes with both upper and lower limbs—such as touching geometric figures, letters, and various surfaces, as well as walking on outlined shapes—leads to improvements in sensory function, fine motor skills, perception, and postural control (Komarchuk, Yu. P., Yakymets, I. V., 2014; Mateen, S., et al., 2024).

- Walking Exercises

During the post-hospitalization period, walking exercises are enhanced by walking on uneven terrain, overcoming obstacles (such as bypassing chairs, jumping over balls, and objects of various heights), walking with abrupt changes in direction (the patient is instructed without warning to walk left, right, forward, or backward), lifting objects from the floor and transporting them to a specified location, and training in stair climbing and descending.

- Balance and Coordination Exercises with a Fitness Ball

Improvement of coordination and balance, essential for mobility and self-care, is achieved using the fitness ball. The ball stimulates the involvement of multiple muscle groups. It exerts both static and dynamic effects on the muscles, as maintaining balance requires the activation of muscles that are not directly involved in the primary exercise (Nenova, G., 2019).

- ADL (Activities of Daily Living) Exercises

ADL exercises are progressively complicated, encouraging patients to engage in activities such as

cleaning, cooking, and other tasks resembling their prior experience.

During the hospital stay, patients from G2 perform exercises with a total duration of approximately 45-50 minutes, with special exercises constituting 25-30 minutes of this time. This ensures that the majority of the kinesiotherapy program (70%) is directly focused on restoring functional abilities. The remaining 30% of the methodology consists of breathing and preparatory exercises suitable for patients with IS.

An example of an exercise complex for patients with hemispheric IS treated with IVT, from the 24th hour to the end of the first month, is divided into three phases: from the 24th hour to the 3rd day of hospitalization, from the 4th to the 5th-7th day of hospitalization, and from the day of discharge until the end of the first month. Based on the characteristic post-stroke disorders and the pathokinesiological analysis, AKTM was created.

Characteristics and Features of the Proprietary Methodology:

The methodology is applied in two stages in hospital and outpatient settings. During the first month, its implementation is under our control, after which the patient performs the independently prepared complex adapted to his needs until the 6th month.

The first stage involves the application of the proprietary methodology in the hospital setting, lasting approximately seven days up to the discharge date. Its objectives include:

- Introducing the stroke patient to the need for physical activity under the supervision of a kinesiotherapy specialist.
- Gradually adapting the body to the physical load by increasing the intensity, complexity, and methodological requirements of the exercises.

In the second stage, the proprietary methodology is applied on an outpatient basis. Until the end of the first month post-infarction, patients visit the kinesiotherapy office twice a week for task monitoring. Afterward, up to six months following the cerebrovascular incident, patients independently perform the developed kinesiotherapy complex. Each patient from G2 receives a practical guide for home kinesiotherapy, including detailed instructions and a sequence of exercises performed in the first stage, but adapted for independent execution. Periodic phone contact is maintained with the patient, and functional tests are conducted during the defined period.

In cases of significant deviations in heart rate, blood pressure, chest pain, or subjective signs of fatigue or overload, the kinesiotherapy procedure is suspended until the patient's condition normalizes.

2.6. Standard Kinesiotherapy Methodology

This methodology is applied to patients from G1 and has a duration of 30 minutes, with an individualized approach. The SKTM is implemented under our supervision during hospitalization and continues post-discharge until the end of the first month following the cerebrovascular incident. Patients in this group attend the

kinesiotherapy office twice a week. Afterward, periodic phone contact is maintained, and the designated functional tests are performed. The ratio between the introductory, main, and concluding phases of this methodology is 5:20:5 minutes. Control of the exercise load is maintained by monitoring subjective signs of fatigue. The tasks and tools included in SKTM follow the sequence outlined below:

- ✓ Improvement of Cardiovascular and Respiratory Functions and Prevention of Stasis: This is achieved through the incorporation of breathing exercises, rhythmic exercises for the distal muscle groups, and early verticalization.
- ✓ Facilitation of Active Movements in Affected Limbs: Passive, actively assisted, and active movements, as well as Kabat's diagonals, are applied.
- ✓ Gradual Verticalization: This is tailored to the individual condition of each patient.
- ✓ Walking Training with or without Assistive Devices (Walker/Crutch): During the swing phase, attention must be given to flexion of the hip and knee joints, and to extension in the knee joint during the stance phase.
- ✓ ADL Training: Targeted and practical exercises from daily life are used, adapted to the patient's abilities.
- ✓ Relaxation Techniques: These include breathing exercises, calming music, and autogenic training to promote overall relaxation of the body.

The two applied kinesiotherapy methodologies differ in their treatment duration, the included kinesiotherapeutic

tools, and their overall structure. The principles of contemporary neurorehabilitation and motor learning are adhered to in the AKTM.

2.7. Results and Analysis

The results from the conducted studies were processed statistically, and the corresponding analysis was performed. This allows for the evaluation of the effects of the applied kinesiotherapy program. For this purpose, functional tests were carried out before and after the kinesiotherapy treatment course in a hospital setting, as well as on the 30th, 90th day, and the 6th month after the initial evaluation. Table 1 presents the socio-demographic characteristics of the patients with hemispheric IS treated with IVT included in the study.

Table 1. Socio-demographic characteristics of patients with hemispheric IS included in the study (n=50)

Indicator		Number
Gender		
	Men	38/ 76%
	Women	12/24%
Age	Average age	66.50
	Minimum age	43
	Maximum age	80
	Standard deviation	10.416

The presented results indicate that the male population is significantly more affected by the pathology under consideration, constituting 76% of the total number

of participants in the study. The reasons for this may vary widely and could include factors such as hypertension, heavy physical labor, smoking, alcohol consumption, stress, poor dietary habits, and others. The data regarding the average age at which the disease occurs show an average of 66.50 years. This aligns with global trends indicating a younger age of stroke onset among patients, with the youngest participant in the study being 43 years old. The oldest patient included in the sample, who underwent IVT, was 80 years old. The standard deviation of 10.416 indicates that a stroke can occur even in advanced age.

Analysis of Results for Existing Motor Deficit (Paresis) Measured by the Mingazzini – Strümpell Test in Both Groups.

The Mingazzini – Strümpell test was used to assess the severity of paresis, or the degree of muscle weakness, in all participants included in the study. The statistical processing of the data shows that, during the motor rehabilitation process using the author's methodology, a positive effect is observed, which is associated with a reduction in the severity of paresis. This indicates functional recovery and the achievement of a better quality of life.

When evaluating the degree of paresis using the Mingazzini – Strümpell test on the first day of treatment with IVT, it was found that there was no severe motor deficit, such as severe paresis or plegia in the affected limbs, among the studied participants. Therefore, the focus was on patients who exhibited moderate, mild, and latent hemiparesis.

Table 2. Analysis of Results from the Mingazzini – Strümpell Test in Patients with Moderately Preserved Motor Deficit in G1 and G2.

Gro up	Patien t Condi tion	Mode rate 1st Day	Mode rate at Disch arge	Mode rate 1st Mont h	Mode rate 3rd Mont h	Mode rate 6th Mont h
Gro up 1	Yes	17/ 68 %	11/ 44 %	10/ 40 %	6/ 24 %	6/ 24 %
	No	8/ 32 %	14/ 56 %	15/ 60 %	19/ 76 %	19/ 76 %
Gro up 2	Yes	15/ 60 %	7/ 28 %	1/ 4 %	0/ 0 %	0/ 0 %
	No	10/ 40 %	18/ 72 %	24/ 96 %	25/ 100 %	25/ 100 %

As shown in Table 2, the results from the Mingazzini – Strümpell test for patients with moderate motor deficits in G1 and G2 reveal the following findings: On the first day after IVT, without the application of kinesitherapy, 17 patients in G1 and 15 patients in G2 presented with moderate hemiparesis. After the introduction of kinesitherapy and the author's methodology on the day of discharge, G2 showed significant improvement, with only 7 patients remaining with moderate paresis. This indicates that for more than half of the patients, the motor deficit showed signs of

reversal. In G1, at discharge, 11 patients demonstrated a reduction in the severity of paresis. By the end of the first month after the acute IS, patients in G1 with moderate hemiparesis almost maintained their initial number—10 patients—while in G2, only one patient was left with a moderately expressed motor deficit. At the 3rd and 6th month of the study, G2 respondents achieved significant improvement, with no patients remaining with moderate hemiparesis. Conversely, in G1, at both the 3rd and 6th months, 6 patients still exhibited moderate motor deficits. In our view, the superior outcomes in G2 are due to the prolonged application of the author's methodology, which is aligned with contemporary principles of motor re-education, and its adaptability for home-based rehabilitation.

Table 3. Analysis of Results from the Mingazzini – Strümpell Test in Patients with Mild Motor Deficit in G1 and G2.

Group	Patient Condition	Mild 1st Day	Mild at Discharge	Mild 1-st Month	Mild 3-st Month	Mild 6-st Month
Group 1	Yes	8/ 32 %	11/ 44 %	10/ 40 %	17/ 68 %	8/ 32 %
	No	17/ 68 %	14/ 56 %	15/ 60 %	8/ 32 %	17/ 68 %
Group 2	Yes	10/ 40 %	18/ 72 %	20/ 80 %	13/ 52 %	5/ 20 %
	No	15/ 60 %	7/ 28 %	5/ 20 %	12/ 48 %	20/ 80 %

Table 3 presents the results for patients with mild hemiparesis from the two study groups, as assessed by the Mingazzini – Strümpell test. On the first day after IVT, 8 patients in G1 and 10 patients in G2 showed mild paresis. Following the inclusion of the author's kinesitherapy methodology, the results from the paresis test on the day of discharge revealed that, in G2, 18 out of all patients in the group achieved a reduction in motor deficit to mild paresis. In contrast, in G1, 11 patients exhibited mild paresis at discharge. Positive results were also recorded at

the end of the first month, where 20 patients in G2 demonstrated mild paresis, while in G1, the number was halved, with only 10 patients. By the third month, 17 respondents in G1 still showed mild motor deficits, and by the sixth month, this number decreased to 8. In G2, the data indicated that 13 individuals had mild motor deficits at the third month, with only 5 patients still exhibiting mild paresis by the end of the study. Statistically significant differences between the two study groups were observed regarding the severity of the motor deficit. These differences highlight the positive impact of the author's methodology, which, together with the treatment administered within the "therapeutic window" for patients with hemispheric IS, including IVT, contributes to more successful functional and motor recovery. This results in better motor control and increased independence in daily activities.

Table 4. Analysis of Results from the Mingazzini – Strümpell Test in Patients with Latent Hemiparesis in G1 and G2.

Gro up	Patient Condi tion	Late nt 1st Day	Latent at Dischar ge	Late nt 1st Mon th	Late nt 3- st Mon th	Late nt 6- st Mon th
Gro up 1	Yes	0/ 0 %	0/ 0%	0 / 0 %	2/ 8 %	11/ 44 %
	No	25/ 100 %	25/ 100 %	25/ 100 %	23/ 92 %	14/ 56 %
Gro up 2	Yes	0/ 0 %	0/ 0 %	4/ 16 %	12/ 48 %	20/ 80 %
	No	25/ 0 %	25/ 100 %	21/ 84 %	13/ 52 %	5/ 20 %

The reported changes regarding motor deficits manifested as latent hemiparesis in the entire study population are presented in Table 4. The results from the

Mingazzini – Strümpell test show that, on the first day following IVT and on the day of discharge, there are no patients with latent hemiparesis in either group. In our view, this is due to the short duration of kinesitherapy application. By the end of the first month, patients in G1 still show no latent paresis, whereas, in G2, 4 patients exhibit an improvement in motor function to the level of latent hemiparesis. Due to the longer duration of kinesitherapy treatment, at the end of the study period, more than half of the patients from both groups showed significant reduction in the severity of motor deficits. In G2, by the third month, 12 patients exhibited latent hemiparesis, and by the sixth month, 20 patients (80% of the total number in the group) achieved almost full recovery to latent hemiparesis. In G1, where the standard kinesitherapeutic method was applied, weaker results were observed. By the third month, 2 patients were still showing latent hemiparesis, and by the end of the study, 11 patients exhibited latent paresis, which is less than half (44%) of the patients in G1.

We believe that the improvement in kinesitherapeutic outcomes in G2 is due to the application of the specific methods and techniques of kinesitherapy within the author's methodology, including active exercises for both healthy and affected limbs, exercises in an open kinetic chain for upper and lower limbs performed in diagonal patterns, exercises for fine motor skills and upper limb perception using a mirror device, the Perfetti method, coordination exercises, and rhythmic stabilization.

Analysis of the Barthel Test Results for Patients in Both Groups

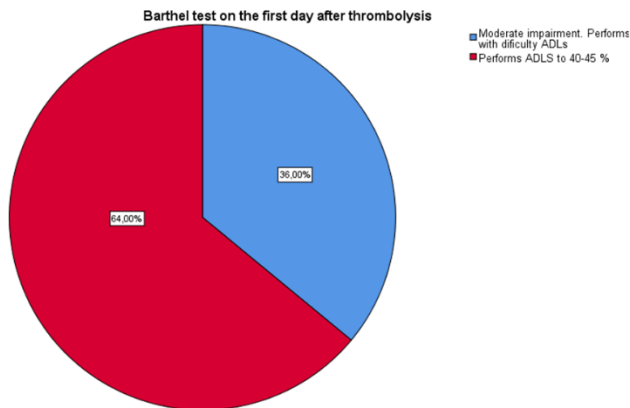


Fig. 1. Barthel Test
Day 1 after IVT- G1

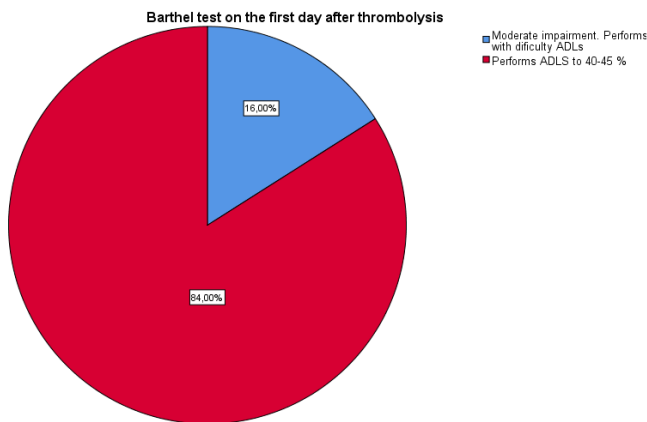


Fig. 2. Barthel Test
Day 1 after IVT- G2

Fig. 1 and Fig. 2 show the results of the Bartel Test on the 1st day after IVT in the studied patients from G1 and G2, before conducting kinesitherapy procedures. As illustrated by the results, 36% of patients in G1 exhibit moderate motor deficit, while 64% of the entire population in G1 perform at a level of 40-45% and are partially dependent on ADL others for assistance. In G2, 16% of participants undergoing the experimental physiotherapeutic methodology demonstrate moderate motor deficits, while 84% perform daily essential activities at a level of 40-45%, showing partial dependence on others.

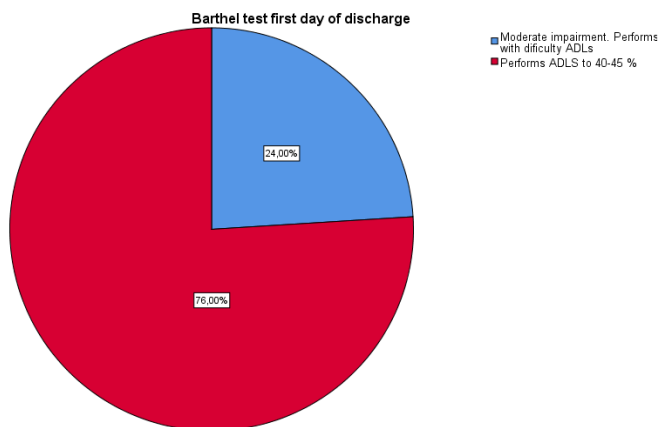


Fig. 3. Barthel Test on Discharge - G1

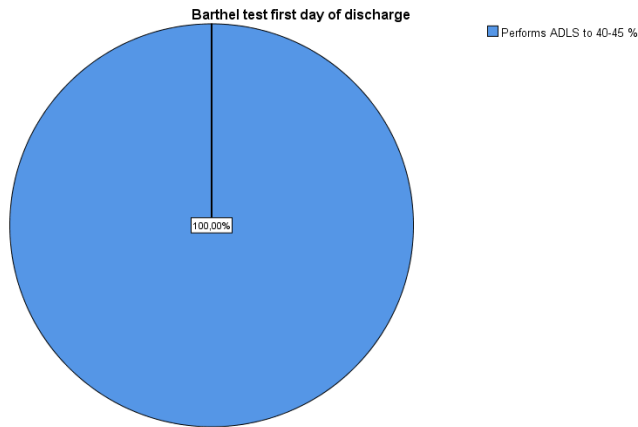


Fig. 4. Bartel Test on Discharge – G2

The results of the Barthel Test on the day of discharge, after the completion of physiotherapy, are presented in Figures 3 and 4. 100% of the participants in G2 show partial dependence on others as a result of the applied experimental physiotherapeutic methodology, compared to Group1, where 76% of the patients, after undergoing the standard physiotherapeutic methodology, perform ADL at 40-45% and are partially dependent on others. This indicates that with the experimental program, all participants in the study manage their daily activities satisfactorily, while 24% of G1 still experience difficulties.

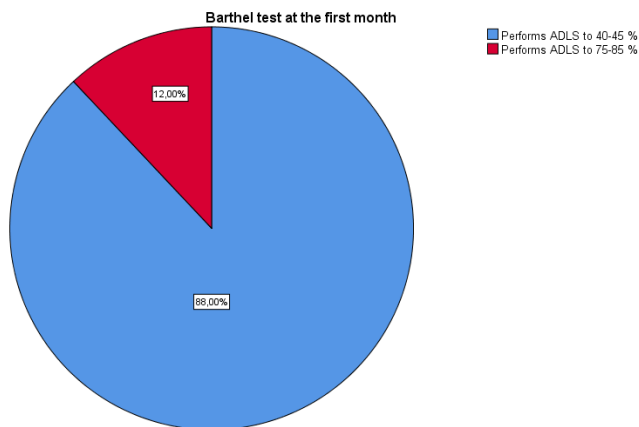


Fig. 5. Barthel Test at
1 Month - G1

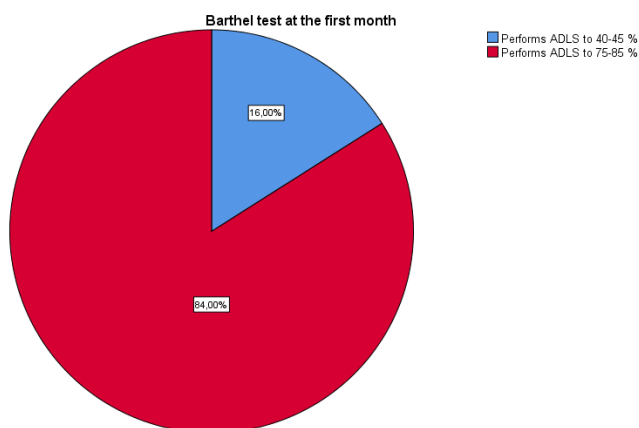


Fig. 6. Bartel Test at
1 Month – G2

The analysis of the results one month after the completion of physiotherapy, based on the Barthel test, shows that in G1, 88% of the participants remain partially dependent on others, and there is a delay in the recovery process. In contrast, 12% of the participants in this group show minimal dependence when performing their daily activities. In G2, where the experimental methodology was applied, the situation changes significantly. 84% of the individuals who experienced a stroke regain the ability to perform ADL, with the motor deficit presenting as minimal dependence on others, where assistance is primarily verbal. In the remaining 12%, partial dependence is still observed in performing routine daily tasks. After the physiotherapy treatment, the Barthel index assessment reveals a statistically significant difference between G1 and G2, providing a basis to continue using the developed experimental methodology aimed at faster and more effective functional and motor recovery for patients who have experienced hemispheric IS and have been treated with intravenous thrombolysis (Figures 5 and 6).

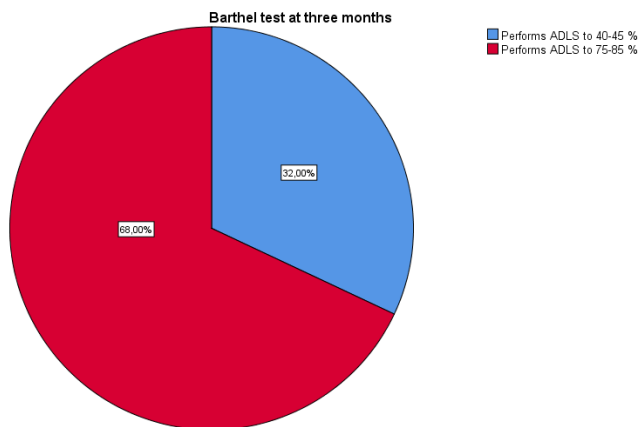


Fig. 7. Barthel Test
at 3 Months – G1

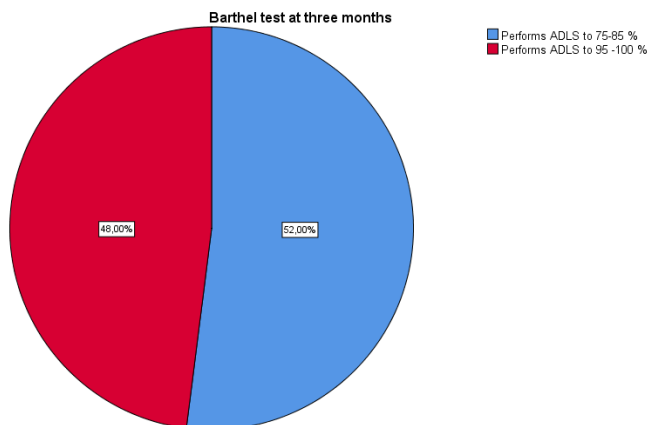


Fig. 8. Barthel Test
at 3 Months – G2

The results of the Barthel test at the third month following the cerebrovascular incident for the patients included in the study are illustrated in Figures 7 and 8. From the graphs, it is evident that more than half of the participants in G2 (52%) perform their daily activities almost independently, with the remaining 48% achieving full independence and autonomy. In G1, there is a delay in the recovery process, with 32% of patients still partially dependent on others, while the remaining 68% show improvement, but are still somewhat dependent. For a significant portion of the respondents who underwent the experimental methodology for preventing complications, there was an improvement in motor deficits and functional abilities by the end of the third month. Based on this, we established that the course of the disease and recovery in different patients shows considerable variability. Recovery is highly individual and depends on many factors. It is also important to note that the participants continued to perform the developed kinesitherapy program, which was adapted for home practice.

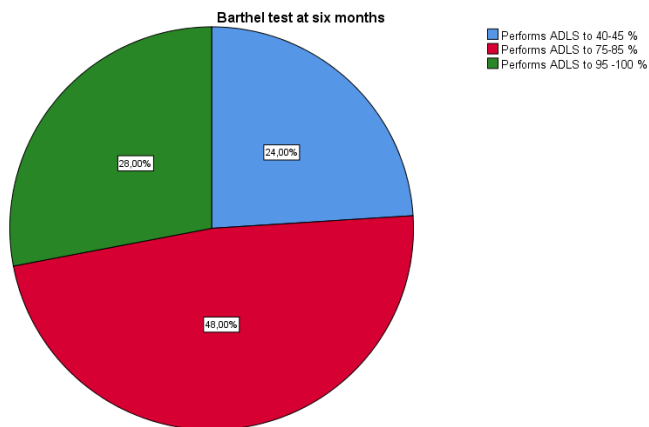


Fig. 9. Barthel Test
at 6 Months – G1

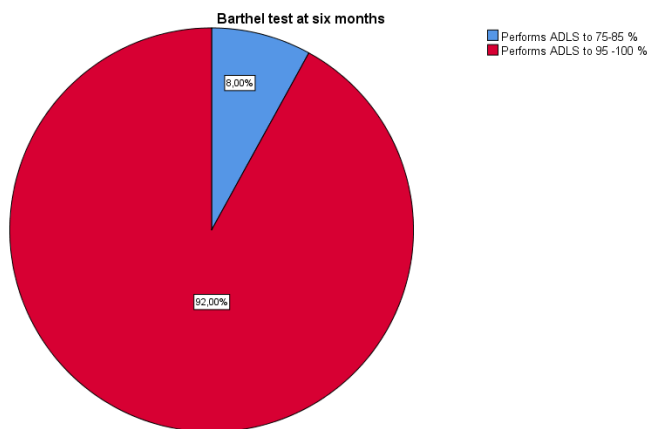


Fig. 10. Barthel Test
at 6 Months – G2

The data from the Barthel Test recorded at the 6-month mark following IVT in patients who experienced a hemispheric IS and underwent kinesitherapy are presented in Figures 9 and 10. Progress in recovery, as measured by the Barthel index, is observed in G1, with 28% achieving full independence and autonomy in ADL. In 48%, there is still mild dependence, while the remaining 24% exhibit motor deficits that result in partial dependence on another person. In G2, where the experimental kinesitherapy methodology was applied, significant functional improvement in daily activities necessary for self-care is achieved by the 6th month after the stroke. This confirms the effectiveness of the AKTM. 92% of the participants in this group are fully independent, with only 8% showing delayed recovery, which is expressed as mild dependence or the need for verbal guidance.

The analysis of the Barthel Test data shows that a significant portion of patients presented with pronounced functional motor deficits at the time of hospitalization and are candidates for rehabilitation through a combination of specialized exercises included in the experimental methodology. The Barthel Test assesses the progress in recovery in terms of motor capabilities for activities of daily living, rather than evaluating pure limb movements. In stroke patients, it is significantly more important that the recovered movements have practical value and the ability for purposeful and sequential movement. In a large part of the respondents in G2, following the application of the methodology and treatment, functional independence, restored muscle strength, and the absence of a tendency toward pathological muscle tone elevation were achieved.

Recovery of fine motor skills in the hand is one of the challenges in kinesitherapy practice. Achieving full independence in daily life in most of the patients from G2 after the study's completion is also linked to the recovery of fine motor movements. We are convinced that this outcome is not only a result of intravenous thrombolysis but also the combination of appropriately selected kinesitherapy methods and techniques incorporated in this study, such as applied PNF techniques, including diagonal-spiral patterns, mobilization techniques, Mirror therapy, as well as the Perfetti method.

Analysis of the Results from the Rivermead Mobility Index (RMI) in Patients from Both Groups

The Rivermead Mobility Index (RMI) was used to assess the impact of kinesitherapy on the mobility of the studied individuals. Both in G1 and G2, initial data indicated impaired mobility, specifically with regards to transferring, balance, and gait. However, significant improvements in mobility, as measured by the RMI, were observed following the kinesitherapy interventions.

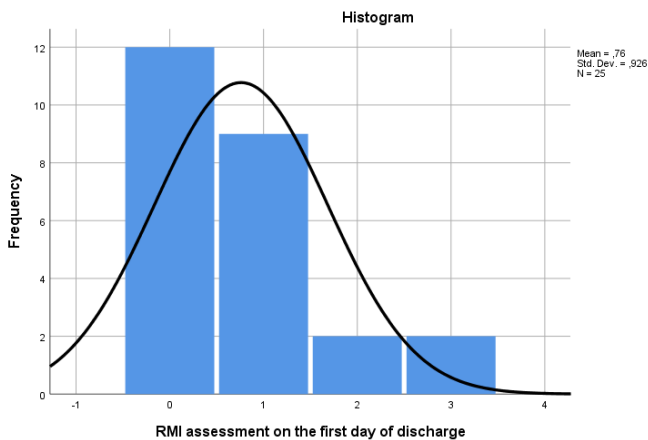


Fig. 11. RMI
at Discharge – G1

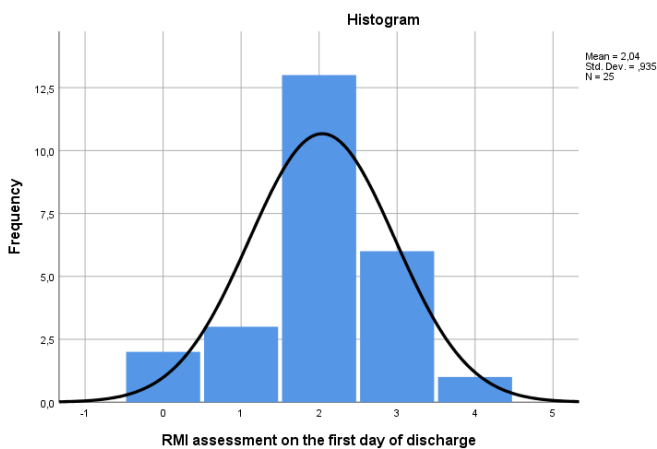


Fig. 12. RMI
at Discharge – G2

The data from the Rivermead Mobility Index on the day of discharge, following kinesitherapy, shows that 12 patients in G1 exhibited no mobility, while only two patients in G2 had the same result. Nine patients in G1 scored one point according to the RMI, compared to three patients in G2 with the same score. The diagram clearly shows that two of the participants in G1 scored two points, whereas in G2, the number is significantly higher, with 13 patients (just over half) achieving this result. Two patients in G1 scored three points, while six patients in G2 reached three points, with one patient from G2 achieving four points. These results suggest that patients in G2, who received the author's kinesitherapy program during hospitalization, demonstrated better mobility outcomes compared to G1 patients, with easier transitions from lying to sitting positions and better overall mobility (Fig. 11 and Fig. 12)

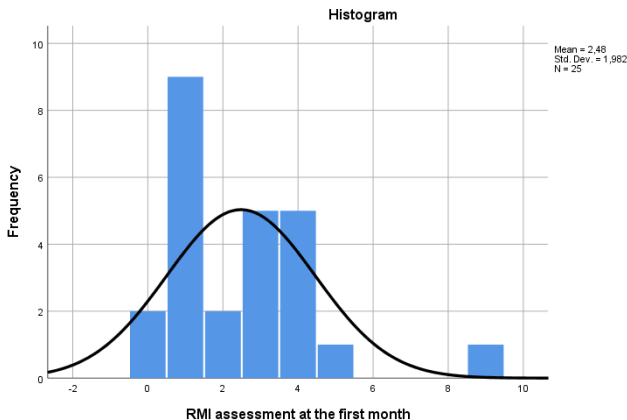


Fig. 13. RMI
at 1st Month – G1

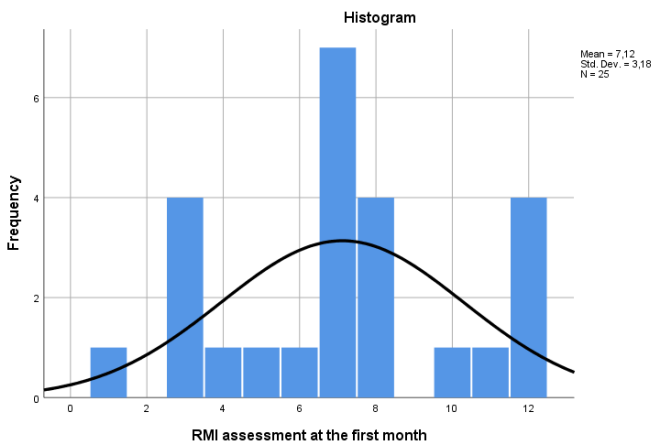


Fig. 14. RMI
at 1st Month – G2

The results of the assessments conducted on patients one month after experiencing a hemispheric IS, in relation to the RMI following kinesitherapy, are shown in Fig. 13 and Fig. 14. Statistical analysis of the data reveals that in G1, 9 patients scored 1 point, while 5 patients in this group scored 3 and 4 points respectively. In G2, a greater positive change in the score compared to the baseline is observed, with 7 patients achieving 7 points and 4 patients reaching 12 points, which represents a statistically significant improvement. Based on the results obtained thus far, it is recommended to continue using the developed kinesitherapy methodology, which is adapted for home-based application. This approach allows patients to perform a sequence of various movements that serve as practical skills in daily life, further enhancing mobility and independence.

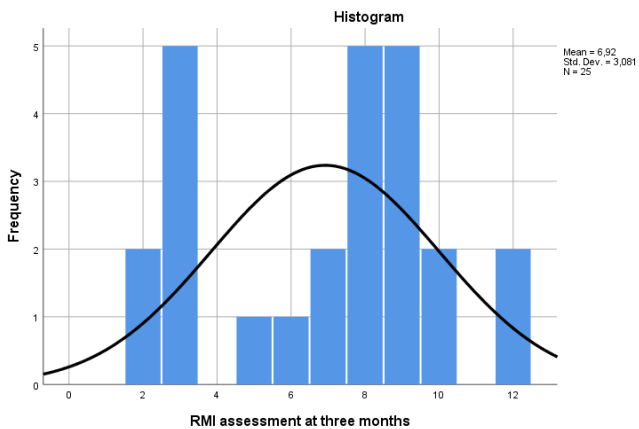


Fig. 15. RMI
at 3rd Month – G1

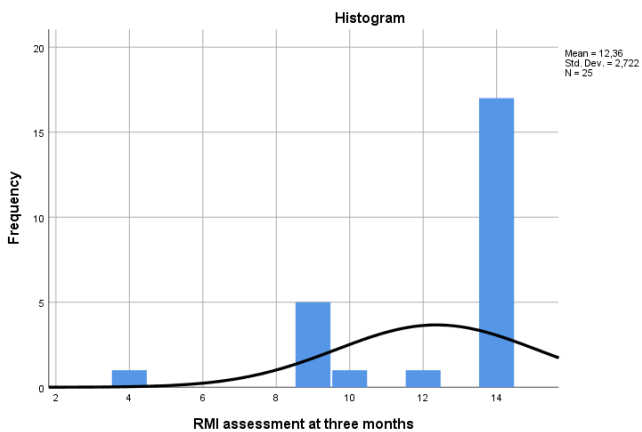


Fig. 16. RMI
at 3rd Month – G2

At the third month following the kinesitherapeutic treatment, significant changes in mobility are observed in the patients from G2. In this group, 17 patients achieved 14 points, which is nearly the maximum score on the RMI scale, and 5 patients scored 9 points. In G1, 5 patients scored 3, 8, and 9 points, while only 2 patients achieved 10 and 12 points. The data presented in Fig. 15 and Fig. 16 shows a considerable difference in the results between the two groups, with G2 exhibiting significantly better outcomes in mobility and balance. This improvement is likely attributed to the specific tasks and exercises selected for balance, motor control, and walking, which were tailored to enhance functional recovery in G2.

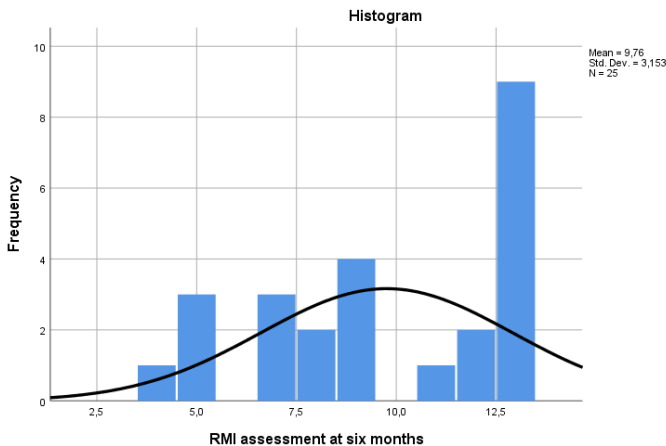


Fig. 17. RMI
at 6th Month – G1

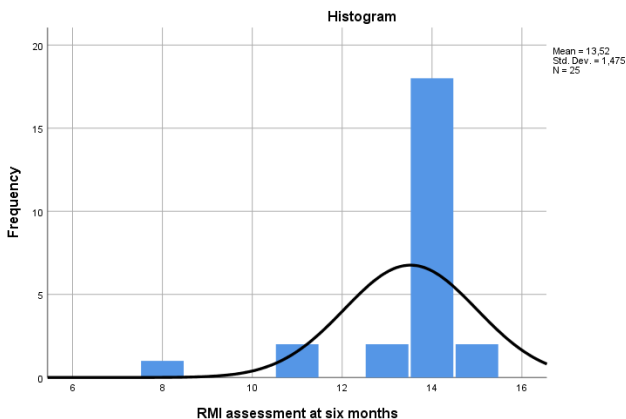


Fig. 18. RMI
at 6th Month – G2

The differences in the baseline values obtained from the two patient groups at the end of the study are presented in Fig. 17 and Fig. 18. There is a noticeable trend of positive changes in all patients, but the results are more pronounced in the group that received the author-designed kinesitherapeutic methodology. As shown in the diagrams, in G2, 18 patients achieved a score of 14 points, and 2 patients from the same group reached the maximum possible score of 15 points on the RMI. In G1, a delay in mobility and balance abilities is observed, with 2 patients achieving 12 points and only 9 patients in the group reaching 13 points. This indicates that improvement in static and dynamic postural control, gait, and balance in real-life conditions is achieved through functionally-directed motor therapy.

Table 5. Statistical Testing of Hypotheses for Variations and Mean Values Differences Between the Two Patient Groups.

Indicator	Group	N	Mean	Std. Deviation	P differ /Std. Deviation/	P differ. /Mean/
RMI 1-st day	Gro up 1	25	0,36	0,490	0,016 / difference exists /	0,010 / difference exists /
	Gro up 2	25	0,80	0,408		
RMI at discharge	Gro up 1	25	0,76	0,926	0,529 / no difference /	0,000 /difference exists /
	Gro up 2	25	2,04	0,935		
RMI 1-st month	Gro up 1	25	2,48	1,982	0,082 / no difference /	0,000 /difference exists /
	Gro up 2	25	7,12	3,180		
RMI 3-st month	Gro up 1	25	6,92	3,081	0,424 / no difference /	0,000 /difference exists /
	Gro up 2	25	12,36	2,722		
RMI 6-st Month	Gro up 1	25	9,76	3,153	0,000 / difference exists /	0,000 / difference exists /
	Gro up 2	25	13,52	1,475		

A statistical hypothesis test is performed to evaluate the significance of differences in the variations and mean values between the two patient groups (Table 5). The null hypothesis (H_0) assumes that the mean values of mobility scores do not significantly differ between the groups, while the alternative hypothesis (H_1) posits that there is a significant difference in mobility scores between the two groups. The statistical significance level is set at $\alpha = 0.05$ (5% risk of error), with a confidence level of $p = 95\%$, where N represents the number of patients in each group, Mean is the arithmetic mean, and Std. Deviation refers to the standard deviation (a measure of variation). For the RMI on the 1st day, the standard deviation is 0.016, which is less than $\alpha = 0.05$. Therefore, we can reject the null hypothesis (H_0) and accept the alternative hypothesis (H_1), concluding that there is a significant difference in variations between the two groups.

In summary, the results show a statistically significant increase in the RMI scores for patients in G2, compared to their baseline values. The better outcomes observed in G2 can be attributed to the application of the proprietary kinesitherapeutic method and adherence to principles of motor learning and control. Positive results in activities of daily living are due to the carefully selected motor tasks, variability in motor control exercises, and the extended kinesitherapeutic program. Research has demonstrated a link between postural control and limb function, where trunk stability plays a key role in coordinated limb movements, task execution, and balance. Improvement in balance, standing, and walking abilities in patients from G2 was achieved through stability and gait exercises. In patients who survived a stroke, improvement

in trunk movements and muscle activity was also facilitated by upper limb exercises that incorporate diagonal-spiral patterns. The active participation of patients and their families in the daily implementation of the adapted kinesitherapeutic program, designed for motor recovery and the resolution of motor impairments, contributed to better results in the RMI for participants in G2.

Correlation Analysis Between the RMI and Barthel Index

A significant positive correlation is observed between the two tests (RMI and Barthel Index) used to assess the motor capabilities of the two groups, measured immediately after thrombolysis, on the day of discharge, and at 1st, 3rd, and 6th months. The higher values in the final assessment period after kinesitherapy for the entire population suggest the necessity of early inclusion of rehabilitation programs for patients who have experienced a hemispheric IS following thrombolysis. Consequently, better results in the RMI may not always correspond with improved Barthel Index scores and vice versa. Both separately tested measures (RMI and Barthel Index) show positive changes, and a strong, direct correlation is established. Statistical analysis of the results further supports this robust correlation.

Table 6. Correlation Between RMI and Barthel Index on Day 1 Post-Thrombolysis in Patients from G1 and G2.

Correlations					
		RMI Day 1 after Thrombolysis (Group 1)	Barthel Index Day 1 after Thrombolysis (Group 1)	RMI Day 1 after Thrombolysis (Group 2)	Barthel Index Day 1 after Thrombolysis (Group 2)
RMI Day 1 after Thrombolysis	Pearson Correlation	1	,786**	1	,708**
	Sig. (2-tailed)		,000		,000
	N	25	25	25	25
Barthel Index Day 1 after Thrombolysis	Pearson Correlation	,786**	1	,708**	1
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	
	N	25	25	25	25
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).					

Since the two variables: factorial and outcome are located on an interval scale, it is necessary to calculate the parametric correlation coefficient of Brave, which will

determine whether there is a correlation. A strong direct relationship is established between the RMI indicators and the Barthel test in the period 1 day after thrombolysis in patients from G1 - $r=0.786$ and G2 - $r=0.708$. The coefficient can be considered statistically reliable ($p=0.000<\alpha=0.05$), given that the calculated marginal level of occupancy p is less than the perceived risk of error 5% (Table 6).

Table 7. Correlation between RMI and Barthel Index at discharge for patients in G1 and G2.

Correlations					
		RMI at Discharge Group 1	Barthel Index at Discharge Group 1	RMI at Discharge Group 2	Barthel Index at Discharge Group 2
RMI at Discharge	Pearson Correlation	1	,658**	1	,772**
	Sig. (2-tailed)		,000		,000
	N	25	25	25	25
Barthel Index at Discharge	Pearson Correlation	,658**	1	,772**	1

	Sig. (2-tailed)	,000		,000	
	N	25	25	25	25
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).					

The relationship between the indicators in the period of dehospitalization is again strong in both groups. In G1 it is strong, straight with $r=0.658$, and in G2 $r=0.772$ and statistically significant $p=0.000 < \alpha=0.05$ (Table 7). The results are similar in the following periods of the study with a strongly pronounced straight relationship presented in Table 8 and Table 9. At the 1st month in G1 it is $r=0.757$, and in G2 it is $r=0.840$, respectively at the 6th month for G1 $r=0.871$ and G2 $r=0.789$.

Table 8. Correlation Dependencies Between the RMI and Barthel Index at the 1st Month in Patients from G1 and G2.

Correlations					
		RMI 1st Month Group 1	Barthel Index 1st Month Group 1	RMI 1st Month Group 2	Barthel Index 1st Month Group 2
RMI 1st Month	Pearson Correlation	1	,757**	1	,840**

	Sig. (2-tailed)		,000		,000
	N	25	25	25	25
Barthel Index 1st Month	Pearson Correlation	,757**	1	,840**	1
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	
	N	25	25	25	25
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).					

Table 9. Correlation Dependencies Between the RMI and Barthel Index at 6th Month in Patients from G1 and G2.

Correlations					
		RMI 6th Month Group 1	Barthel Index 6th Month Group 1	RMI 6th Month Group 2	Barthel Index 6th Month Group 2
RMI 6th Month	Pearson Correlation	1	,871**	1	,789**
	Sig. (2-tailed)		,000		,000
	N	25	25	25	25

Barthel Index 6th Month	Pearson Correlation	,871**	1	,789**	1
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	
	N	25	25	25	25
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).					

In summary, it can be stated that the integration of a specifically oriented kinesiotherapy program within the first 24 hours following thrombolytic therapy is not only safe but also facilitates a faster acceleration of the recovery processes of neuromotor functions, reduces the risk of secondary complications, improves the quality of life, and contributes to achieving independence.

The presence of a quicker and more positive change in functional and motor abilities was observed following the application of the validated kinesiotherapy methodology in the studied patients, as opposed to the standard kinesiotherapy applied to the control group. The positive changes in balance, gait, and ADL demonstrate the effectiveness of the applied proprietary kinesiotherapy.

General conclusions

1. A review of the scientific literature reveals the therapeutic potential of various kinesiotherapy methodologies worldwide and in our country for patients who have survived IS and received IVT.
2. The applied proprietary kinesiotherapy methodology leads to a significantly faster motor and functional recovery, improvement in independence, and quality of life in patients with hemispheric IS treated with IVT, compared to standard kinesiotherapy programs.
3. The differences observed in the results between the patients in the two groups are related to the selection and sequence of kinesiotherapeutic techniques used, as well as the structure of the therapy program.
4. The functional assessment tests used - Barthel Index, RMI, and the Mingazzini-Strümpell test allow for a comprehensive evaluation of the motor abilities of patients with IS treated with IVT.
5. The developed kinesiotherapy methodology for home use supports the achievement of functional and motor independence in patients with hemispheric IS following IVT.

Contributions

1. The scientific literature has been reviewed in global databases regarding the necessity of early, targeted, and prolonged kinesiotherapy for the training and retraining of patients with IS treated with IVT, aimed at stimulating brain reorganization.
2. A modified kinesiotherapy program has been developed and applied, combining elements from classical methods of functional recovery, tailored to the motor abilities of patients with IS.
3. A kinesiotherapy methodology has been developed and adapted for self-application in home settings for patients with hemispheric IS treated with IVT.
4. Materials necessary for the implementation of the Perfetti method have been prepared and provided for use by patients at the Second Clinic of Neurology at St. Marina University Hospital, Varna, Bulgaria.

Recommendations

1. To achieve better therapeutic outcomes in patients with acute IS treated with IVT, treatment should be combined with early kinesiotherapy that includes an individualized kinesiotherapy approach, tailored to the diagnosis, comorbidities, motor deficit, and overall condition of the patient.
2. The approved kinesiotherapy methodology can be integrated into any stage of the rehabilitation process for patients with IS treated with IVT.

3. For a kinesiotherapy methodology to be maximally effective, it is necessary to apply adapted motor programs daily in home settings.
4. Providing an adapted kinesiotherapy program for home use to patients and their families upon discharge would support the recovery of motor deficits and encourage patients to take responsibility for their own health care.

Publications Related to the Dissertation

1. Marinova, S., Dubaradjieva, M., Mileva, M. Kinesiotherapeutic approach to improving postural control in chronic ischemic stroke. Varna Medical Forum, 2023, 12(1): 96-101.
2. Mileva, M., Nenova, G. Kinesiotherapeutic approach after venous thrombolysis for ischemic stroke. Supplement Journal of IMAB, 2024; :46-50.
3. Mileva, M., Nenova, G. Neurorehabilitation – Robotic rehabilitation in stroke recovery. Proceedings of the Second National Stroke Congress, Sofia, 2024, Publishing House of the Bulgarian Academy of Sciences "Prof. Marin Drinov". 89-96.

In connection with the development of this dissertation, the author would like to express gratitude to:

- Prof. Gergana Nenova, PhD, DSc – the scientific supervisor, for her guidance in practical work and assistance in writing the dissertation.
- To the entire team of the Second Neurological Clinic with OILNB and OLOMI of the University Hospital "St. Marina" - Varna for the support and assistance.
- The author's family for their understanding and encouragement throughout the research process.