

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ  
УКРАЇНИ

КАФЕДРА ТЕРАПІЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня магістра  
за спеціальністю 227 – Фізична терапія, ерготерапія  
освітньою програмою: «Фізична терапія»

на тему: **«ВПЛИВ КОГНІТИВНИХ ПОРУШЕНЬ НА ПРОЦЕС  
ВІДНОВЛЕННЯ ХОДЬБИ У ПОСТІНСУЛЬТНИХ ХВОРИХ»**

Здобувач вищої освіти  
другого (магістерського) рівня  
Акіншина Ольга Олегівна

Науковий керівник: Бісмак О.В.  
д. фіз. вих., професор  
Рецензент: Василенко М.М.  
д. пед. н., професор

Рекомендовано до захисту на засіданні  
кафедри (протокол №18 від 04.04.2024)  
Завідувач кафедри: Лазарєва О.Б.  
д. фіз. вих., професор

Київ-2024

## ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ .....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 Сучасні погляди на проблему когнітивних порушень при відновленні ходьби у постінсультних хворих	
1.1. Характеристика рухових порушень після інсульту.....	6
1.2. Класифікація когнітивних порушень після інсульту.....	10
1.3. Критерії оцінки когнітивних порушень після інсульту.....	14
1.4. Сучасні напрямки фізичної терапії в нейрореабілітації постінсультних хворих з когнітивними порушеннями.....	21
Висновки до розділу 1.....	29
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1. Методи дослідження .....	31
2.1.1. Аналіз джерел наукової та методичної літератури.....	31
2.1.2. Метод педагогічного спостереження.....	32
2.1.3. Клініко-неврологічні методи методи дослідження.....	32
2.1.4. Методи математичної статистики .....	33
2.2. Організація дослідження .....	33
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	
3.1. Обґрунтування програми фізичної терапії .....	36
3.2. Програма фізичної терапії для відновлення ходьби у постінсультних хворих з когнітивними порушеннями.....	37
3.3. Вплив програми фізичної терапії на функціональний стан пацієнтів.....	49
3.4. Обговорення отриманих результатів .....	54

ВИСНОВКИ .....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	59

## СПИСОК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АТ – артеріальний тиск;

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я;

ГМ – головний мозок;

ГП – група порівняння;

ГПМК – гостре порушення мозкового кровообігу;

ЕГП – електрокардіограма;

КСМТ – когнітивне сенсомоторне тренування

КТ – комп'ютерна томографія;

МКФ – міжнародна класифікація функціонування;

МРТ – магнітно-резонансна томографія;

ММТ – мануально-м'язовий тест;

ОГ – основна група;

ПМК – порушення мозкового кровообігу;

ПНФ – пропріо-рецептивна нейром'язова фасивіляція;

ФР – фізична реабілітація;

ЦНС – центральна нервова система;

ЧСС – частота серцевих скорочень;

6-ХТХ – шестихвилинний тест ходьби;

SMART –specific (конкретна) measurable (виміряна) attainable (досягнута)  
relevant (реалістична) timed (виміряна у часі)

SAGE – self (самостійне) administrated (здійснення) gerocognitive  
(герокгнітивного) exam (тесту)

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Однією з основних причин глибокої та тривалої інвалідації населення в сучасному суспільстві є інсульти [1]. Відсутність своєчасного та адекватного відновного лікування хворих після інсульту веде до виникнення незворотних анатомічних та функціональних змін, а також соціальної та побутової дезадаптації людини.

Метою фізичної терапії є повернення пацієнта до побутової та трудової діяльності, створення оптимальних умов щодо його активної участі у житті суспільства [2]. При проведенні реабілітації важливо враховувати теоретичні уявлення про організацію фізіологічних та патологічних рухів, про формування компенсаторних процесів пошкоджених структур та порушених функцій, про функціональні системи організму. Крім того, важливо пам'ятати про вплив сенсорних та мовних впливів на ефективність фізичних вправ [3].

Когнітивні порушення є одним із найбільш значущих факторів для прогнозу наслідків інсульту, проте довгий час їм не приділяли належної уваги. Хоча зв'язок між психічним станом і якістю життя є очевидним, у широко використовуваних оціночних шкалах для постінсультних функціональних порушень, таких як індекс Бартел (Barthel index), не передбачена оцінка когнітивного дефіциту [4]. Однією з передумов для виключення когнітивних функцій з числа вимірювань, в яких розглядається відновлення після інсульту, можливо, послужило уявлення про те, що причиною деменції служать виключно нейродегенеративні захворювання, такі як хвороба Альцгеймера (БА) [5]. Однак подальше вивчення цієї проблеми призвело до розуміння ключової ролі судинних порушень у когнітивній дисфункції та виявлення тісного взаємозв'язку між судинними та дегенеративними змінами в головному мозку. У зв'язку з цим судинні (зокрема постінсультні) когнітивні порушення стали однією з найбільш актуальних проблем сучасних як нейронаук, так і фізичної терапії, тому що фізична реабілітація цієї категорії хворих (постінсультні хворі з когнітивними розладами) ґрунтується також на концепції про системну організацію мозкових

функцій, яка вказує на резервні можливості головного мозку при реорганізації його структур за умови патологічного процесу [6].

Все це обумовлює актуальність теми дослідження.

**Об'єкт дослідження** – процес відновлення ходьби у постінсультних хворих з когнітивними порушеннями.

**Предмет дослідження** – структура та зміст програми фізичної терапії з використанням методу функціонального тренування ходьби у постінсультних хворих з когнітивними порушеннями.

**Мета дослідження** – розробити програму фізичної терапії для осіб з когнітивними порушеннями внаслідок гострого порушення мозкового кровообігу та дослідити її вплив на стан пацієнтів.

**Завдання роботи:**

1. Проаналізувати наукові літературні джерела щодо сучасного стану проблеми когнітивних порушень у постінсультних хворих.
2. Розробити програму фізичної терапії по відновленню ходьби у постінсультних хворих з когнітивними порушеннями.
3. Дослідити ефективність розробленої програми фізичної терапії.

**Теоретична значимість** – обгрунтовано і розроблено програму фізичної терапії для осіб з когнітивними порушеннями внаслідок ГМПК з урахуванням принципів практики, заснованої на доказах.

**Практична значимість** отриманих результатів полягає в можливості застосування ключових теоретичних положень дослідження в практичній роботі фіхівців з фізичної терапії в умовах спеціалізованих реабілітаційних закладів неврологічного профілю для підвищення ефективності втручання по відновленню ходьби постінсультних хворих, які мають когнітивні порушення.

## РОЗДІЛ 1

### СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ПРОБЛЕМУ КОГНІТИВНИХ ПОРУШЕНЬ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ХОДЬБИ У ПОСТІНСУЛЬТНИХ ХВОРИХ

#### 1.1. Характеристика рухових порушень після інсульту

Понад 80% хворих на працездатний вік, які перенесли інсульт, стають інвалідами. Провідним фактором інвалідизації у значної кількості пацієнтів є рухові розлади. Рухові порушення різного ступеня і характеру є найчастішим симптомом ураження головного мозку як у гострій, так і в хронічній стадії захворювання. У гострій стадії вони виявляються у 70-90% пацієнтів, через 1 рік резидуальний дефект зберігається не менше ніж у 1/2 пацієнтів, що вижили [1, 2].

Найчастішим клінічним синдромом інсульту є спастичний геміпарез, який традиційно пов'язується з ураженням пірамідних шляхів (пірамідний синдром). Однак рухові порушення більш поліморфні і пов'язані з безпосереднім ураженням або вторинною дисфункцією різних ланок єдиної системи регуляції руху, яка охоплює нейрони моторних зон кори, стовбура мозку, базальних гангліїв та мозочка, низхідні пірамідні та парапінні шляхи, спинальні інтернейрони. Залежно від локалізації та поширеності ураження може формуватися складна динамічна констеляція рухових синдромів, серед яких клініцист повинен виділити провідний розлад, що обмежує мобільність пацієнта [3].

Залежно від рівня ураження можна виділити 4 типи рухових порушень:

- 1) порушення рухів «вищого (кіркового) рівня» (апраксії та споріднені з ним розлади);
- 2) порушення рухів «середнього рівня» — пірамідний синдром, мозочкова атаксія, екстрапірамідні синдроми;

3) порушення рухів нижчого (периферичного) рівня (бульбарні розлади та інші порушення, пов'язані з ураженням краніальних нервів, контрактури та деякі синкінезії);

4) комбіновані (змішані) порушення рухів.

Пірамідні розлади пов'язані з ураженням центральних мотонейронів, що становлять пірамідний тракт, і включають негативні (власне пірамідний синдром) та позитивні (так званий парапірамідний синдром) прояви. До негативних симптомів відносять слабкість (неадекватна генерація м'язового зусилля) розгиначів і м'язів рук, що відводять, а також згиначів ніг, втрату селективного контролю над м'язами кінцівок з порушенням тонких рухів, переважно в дистальних відділах кінцівок. До «позитивних симптомів» належать спастичність, поживлення сухожильних рефлексів (фазичні рефлекси розтягування), феномен «ірадіації» рефлексів, м'язові синергії (коактивація м'язів-антагоністів), патологічні рефлекси [4].

Форми м'язової гіперактивності поділяють на чутливі до розтягування (спастичність, спастична дистонія, спазми) та нечутливі або малочутливі до розтягування (синкінезії, підвищені шкірні (ноцицептивні) рефлекси, м'язові скорочення при вегетативної або іншої рефлексорної активності (дихання, кашель). Результатом м'язової гіперактивності можливо зміна біомеханічних властивостей м'язів (тугоподвижність, контрактура, фіброз, атрофія). Хоча симптоми «випадання» (власне паралічі) значною мірою визначають ступінь функціонального дефекту, внесок симптомів «роздратування» в інвалідацію часто буває не менш значущим.

**Спастичність** - залежить від швидкості руху підвищення м'язового тону, що переважно залучає антигравітаційну мускулатуру. В результаті тону переважає в згиначах і пронаторах руки, розгиначах і м'язах, що приводять ноги. При повільних пасивних рухах передпліччя та гомілки опору м'язів не відчувається, але при швидкому русі в суглобі виникає мимовільний опір, який так само швидко долається (феномен «складного ножа»). Ригідність є мимовільною м'язовою гіперактивністю, яка запускається повільним пасивним рухом у суглобі. Спастичність і ригідність формують свого роду

континуум, який може погіршувати функцію уражених кінцівок, ускладнюючи здійснення довільних рухів та призводячи до розвитку контрактури; не істотно впливати на функцію кінцівок (вирішальним фактором рухового дефекту можуть бути парез або порушення рівноваги) і навіть покращувати рухову активність (наприклад, надаючи кінцівці опорну функцію).

**Спастична дистонія** - спонтанне мимовільне тонічне скорочення м'язів з формуванням патологічних поз, чутливе до розтягування, але не залежить від швидкості руху. М'язова напруга при спастичній дистонії викликається супраспінальними та спинальними механізмами, зберігається після деаферентації кінцівки, вибірково залучає агоністи та антагоністи різних сегментів тулуба, проявляється не тільки у спокої, але й під час руху (акційна, або динамічна дистонія). Вона призводить до порушення функції кінцівки, що супроводжується больовим синдромом. М'язове скорочення при дистонії зменшується при тривалому пасивному розтягуванні (шинування), блокаді місцевим анестетиком, антиспастичних засобів.

**Особливості ходи** при спастичному парезі, викликаному ураженням пірамідних трактів, пояснюються переважанням тонуусу м'язів-розгиначів, внаслідок чого через розгинальну установку ноги хворий змушений, заносючи ногу вперед, здійснювати їй маховий рух у вигляді півкола, при цьому тулуб дещо нахиляється в протилежний (хода Верніке-Манна). Порушення ходьби при спастичному паралічі залежить як від виразності парезу, і від ступеня спастичності. Частка пацієнтів зі спастичності протягом 1-го місяця становить близько 20-30%, а протягом наступних 3 місяців наростає до 40% [4, 5].

У клініці судинних уражень головного мозку може спостерігатися практично весь спектр екстрапірамідних синдромів: паркінсонізм, хорія, балізм, дистонія, тремор, міоклонія та ін. Але у загальній структурі як цереброваскулярних захворювань і екстрапірамідної патології роль судинних екстрапірамідних синдромів вкрай невелика. Найбільш частим екстрапірамідним розладом в гострому періоді інсульту є геміхорія та гемібалізм. Геміпаркінсонізм і гемідистонія частіше виникають у підгострому

періоді. Відставлений розвиток екстрапірамідного синдрому, ймовірно, пов'язують з аномальним відновленням, що супроводжується аберантним спраутингом нейронів та встановленням патологічних міжнейронних зв'язків, або з денерваційною гіперчутливістю. Відставлені гіперкінези частіше виникають у молодому віці, що пов'язано з вищою пластичністю мозку. При відставлених синдромах прогноз відновлення функцій зазвичай гірший, ніж при гострому розвитку гіперкінезу [6]. При поєднанні дисциркуляторної енцефалопатії (на тлі множинного або дифузного ураження малих мозкових судин) та інсульту паркінсонізм розвивається частіше, ніж при осередковому ураженні підкіркових структур, проте ще більш часто екстрапірамідні синдроми є проявом комбінації інсульту та нейродегенеративної патології рухових порушень.

**Мозочкова атаксія** виникає при пошкодженні мозочка, фронто-понтocerebellарних або дентатоталамічних шляхів. Характерна особливість ходьби при мозочковій атаксії - збільшення площі опори як при стоянні, так і при ходьбі. Часто спостерігаються розгойдування в латеральному та переднезадньому напрямках. У важких випадках при ходьбі, а нерідко й у спокої спостерігаються ритмічні коливання голови та тулуба (титубація). Кроки нерівномірні як за довжиною, так і за напрямом. Усунення зорового контролю (закривання очей) мало впливає на вираженість координаторних розладів. Легку мозочкову атаксію можна виявити за допомогою тандемної ходьби. Порушення ходьби та пізніх синергій найбільше виражено при ураженні серединних структур мозочка. При залученні півкулі мозочка гомолатеральна дисметрія та інтенційний тремор можуть «перекриватися» м'язовою гіпотонією [6].

Рухові порушення «вищого рівня» пов'язані з роз'єднанням суто рухових та когнітивних процесів. З іншого боку, вони пов'язані з порушенням взаємодії (балансу) двох підсистем у рамках загальної системи рухового контролю. Перша підсистема включає контур регуляції: додаткова моторна кора (ДМК)/преДМК - первинна моторна кора (ПМК), що забезпечує внутрішньо детерміновані (спонтанні) рухи. Через фронтостіарне моторне коло перша

підсистема взаємодіє з базальними гангліями та таламусом, що забезпечує складні автоматизовані зміцнені рухи. Друга підсистема: асоціативні зони потиличної та тім'яної кори – премоторна кора – ПМК – забезпечує рухи, що здійснюються під зовнішнім контролем.

Порушення рухів вищого рівня значно більшою мірою мінливі та залежні від ситуації, емоційних та когнітивних факторів, ніж порушення нижчого та середнього рівнів. Вони меншою мірою можуть бути скориговані за рахунок компенсаторних механізмів, неадекватність яких якраз і є їхньою характерною рисою. Рухові розлади «вищого рівня» можна умовно розділити на наступні групи:

- 1) паратонія та інші синдроми розгальмовування (хвотальні феномени, утилізаційна, польова та імітаційна поведінка, персеверації, дзеркальні рухи, синкінезії);
- 2) депрограмування рухів (моторна), апраксія (ідеомоторна/кінетична), синдром «чужої» (автономної або марної руки);
- 3) порушення рівноваги та ходьби «вищого рівня» (підкіркова астазія, лобова астазія (апраксія підтримки рівноваги), синдром «штовхання» («завалювання»), підкіркова/лобова дисбазія, апраксія ходьби);
- 4) демотивація рухів (порушення спонукання до дії: абулія/акінетичний мутизм) [7, 8].

## **1.2. Класифікація когнітивних порушень після інсульту**

**Когнітивні порушення після інсульту** – частий, але ігнорований наслідок порівняно з іншими неврологічними порушеннями, такими як сенсорні або моторні порушення. Хоча не всі інсульти призводять до когнітивних порушень, але інсульт значно (в 3-5 разів) збільшує ризик деменції. Захворюваність на деменцію у людей похилого віку з більш тривалим періодом спостереження збільшується з 10% через 1 рік до 32% через 5 років [9]. Результати Гельсінського дослідження [10] показали, що до

83% тих, хто вижив після інсульту, мають порушення принаймні в одній когнітивній ділянці, тоді як 50% — у кількох (>3). Важливо, що у 71% випадків із добрим клінічним одужанням через 3 місяця у пацієнтів зберігаються порушення пам'яті, зорово-конструктивних чи виконавчих функцій. Метааналіз даних декількох досліджень показав, що 1 з 10 пацієнтів страждає на деменцію до першого інсульту, у 1 з 10 розвивається деменція незабаром після першого інсульту, і більше 1 з 3 страждає на деменцію після першого інсульту [9].

Когнітивні порушення або деменція після інсульту, як правило, виникають протягом 3-х місяців. Незалежно від цього у багатьох, хто вижив після інсульту, розвивається відстрочене когнітивне зниження. Розпізнавання когнітивних порушень у гострій фазі після інсульту може дати клініцисту важливу інформацію для ранньої когнітивної реабілітації та запобігання ранній летальності за рахунок проведення відповідної терапії.

Навіть у пацієнтів з відносно легким інсультом частота когнітивних порушень, що виникають, досить висока. Нещодавно проведене у Франції дослідження в когорті пацієнтів, які вперше перенесли інсульт, без доінсультної деменції показало, що частота когнітивних порушень через 3 місяці після малого інсульту склала 47,3% [11].

Тяжкі когнітивні порушення можуть розвиватися через тривалий час після церебральної катастрофи. Дані спостереження за 212 пацієнтами із Фрамінгемського дослідження показали, що через 10 років після інсульту деменція розвивається у 19,3% випадків [12]. Дослідження на кшталт «випадок-контроль» продемонструвало подвоєння ризику розвитку деменції за наявності вихідного інсульту проти порівнянної групою без інсульту.

Протягом тривалого часу вважалося, що обсяг ішемічного ушкодження є основним фактором, що визначає розвиток деменції. Однак пізніше було доведено, що вирішальну роль відіграє не абсолютний обсяг, а залучення зон, стратегічно важливих для когнітивних функцій. Саме інфаркти у стратегічних областях відіграють найважливішу роль у механізмі розвитку когнітивних порушень після інсульту та пов'язані зі ступенем тяжкості деменції [13].

Виразність когнітивних порушень достовірно корелювала із загальним обсягом інфарктів, але у багатофакторній моделі об'єм ушкоджень у лімбічній та гетеромодальних асоціативних областях, включаючи лобову кору та білу речовину, пояснював 50% варіабельності результатів виконання когнітивних тестів.

Дуже важливими є результати досліджень, які продемонстрували, що може йтися не лише про безпосередню локалізація судинних вогнищ у цих зонах. І якщо раніше вважалося, що ураження гіпокампа та енторинальної кори патогенетично пов'язане лише з хворобою Альцгеймера (ХА), то зараз вочевидь їх вплив на когнітивне зниження після інсульту. Атрофія медіальної скроневої частки на МРТ була предиктором відстроченої деменції у літніх пацієнтів з інсультом, які не мали когнітивних порушень через 3 місяці після інсульту [14]. Обсяг нейронів гіпокампу у пацієнтів із відстроченою постінсультною деменцією на 10—20% менше проти літніх людей контрольної групи [15]. Однозначного пояснення цих змін поки що не знайдено. Можливо, зміна нейронів гіпокампу відбувається під впливом тривало існуючих факторів серцево-судинного ризику [16].

Лейкоареоз та лакунарні інсульти також є прогностичними факторами зниження когнітивних функцій та корелюють з рівнем когнітивних порушень [17]. Несприятливий вплив поразки білої речовини на когнітивні функції насамперед пов'язані з ушкодженням фронтостіарних (чи лобно-підкіркових) зв'язків [18]. Лейкоареоз та лакунарні інфаркти призводять до порушень таких когнітивних функцій, як увага, швидкість психомоторної реакції, регуляторні функції, що було показано під час широкомасштабного дослідження LADIS [19]. Наступні результати показали зв'язок когнітивного зниження з лейкоареозом та атрофією головного мозку [20].

Останнім часом активно обговорюється роль церебральних мікровиливів у формуванні та прогресуванні когнітивного дефіциту. У популяції людей, що вижили після інсульту, близько 35% пацієнтів з ішемічним інсультом і 60% пацієнтів з геморагічним інсультом мають церебральні мікрокрововиливи [21]. Генез мікрокрововиливів асоційований з

наявністю патології дрібних судин, що призводить до більшої поширеності регуляторної дисфункції. Тривале (5,7 року) спостереження показало, що вихідна наявність церебральних мікрокрововилив була предиктором регуляторних порушень при подальшому спостереженні [22]. Негативний вплив церебральних мікровиливів на прогноз динаміки когнітивних порушень також було підтверджено в інших дослідженнях [23, 24].

Ще одним механізмом, що лежить в основі розвитку постінсультного когнітивного зниження, може бути нейродегенеративне ураження. Частка пацієнтів, які страждають на хворобу Альцгеймера в поєднанні з інсультом, становить до 56% від усіх хворих з деменцією [25]. Є дані, що патогенез хвороби Альцгеймера робить внесок у розвиток приблизно 1/3 випадків деменції після інсульту [26]. Згідно з автотопічним дослідженням, приблизно 50% деменцій пов'язані як з судинними когнітивними розладами, так і з хворобою Альцгеймера [25].

Великий інтерес представляють дані нещодавно опублікованого метааналізу, який показав, що, з одного боку, безумовно, інсульт пов'язаний із підвищеним ризиком зниження когнітивних функцій, але, з іншого боку, зниження когнітивних функцій не лише його наслідком. Постінсультна деменція розвивається внаслідок впливу комплексу факторів, що включають соціально-демографічний статус, супутні захворювання, історію та клінічні особливості інсульту [27].

Постінсультні когнітивні порушення несуть серйозну загрозу здоров'ю пацієнта, причому це полягає не лише у зниженні повсякденної активності, можливості самообслуговування, повернення до трудової діяльності, виконанні реабілітаційних заходів. Постінсультна деменція є значним чинником ризику повторного інсульту. Наявність постінсультної деменції після статистичної поправки на вік, наявність фібриляції передсердь, захворювання периферичних артерій та артеріальної гіпертонії пов'язано з підвищеним ризиком повторного інсульту (відносний ризик - ОР 1,84; 95% ДІ 1,34-2,54), при цьому для пацієнта з першим інсультом цей ризик ще вищий (ВР 2,16; 95% ДІ 1,51-3,10) [28].

### 1.3. Критерії оцінки когнітивних порушень після інсульту

Погіршення неврологічного стану після інсульту у вигляді прогресування когнітивної дисфункції - синдром, що часто супроводжується погіршенням неврологічних функцій. До асоційованих клінічних факторів відносять артеріальну гіпертензію, гіперглікемію, літній вік, геміплегію, виражену тяжкість інсульту, наявність атеротромботичної етіології з ураженням великих і дрібних судин, інфаркт у басейні великої судини.

Для визначення та вивчення погіршення неврологічного стану необхідний об'єктивний та інформативний інструмент, наприклад, шкала NIHSS — система неврологічної оцінки, що найбільш широко використовується в клінічних дослідженнях. Сьогодні все ще залишаються предметом суперечок динаміка показників погіршення за шкалою NIHSS та розвиток прогресу процесу. Наприклад, результати неврологічного обстеження часто змінюються в перші дні після інсульту; тому незначна реакція хворого на навколишню обстановку або невеликі зміни рухових функцій, найімовірніше, недостатньо показові як критерії погіршення неврологічного стану. Гідність клінічного аналізу (наприклад, підвищення оцінки за шкалою NIHSS на  $>2$  бали) полягає у можливості виявлення первинного неврологічного ушкодження на ранніх стадіях, коли втручання ще є найефективнішим. Сьогодні вже доведено підвищення частоти смертельних наслідків та розвиток дисфункції хворих, у яких оцінка за шкалою NIHSS зросла на  $>2$  бали [29, 30, 31].

Погіршення неврологічного стану після первинного внутрішньомозкового крововиливу в більшості випадків виникає в перші 24 години і супроводжується високою летальністю (наближається до 50%) [31]. Розповсюдження гематоми з об'ємним ефектом і підвищенням ВЧД або гідроцефалією є частим провокуючим фактором, крім станів, пов'язаних з новим інсультом або ознаками вклинення, враховуючи, що вторинне

погіршення майже не відрізняється на підставі тільки клінічних даних від первинної етіології процесу.

Можлива взаємодія між первинними та вторинними причинами погіршення неврологічного стану, коли, наприклад, гіпоксемія або відносна гіпотензія можуть призвести до неспроможності колатерального кровопостачання та подальшого прогресування інсульту. Необхідний обов'язковий моніторинг запобіжних ознак, що передують погіршенню (лихоманка, лейкоцитоз, гіпонатріємія, гемодинамічні зміни, гіпо-або гіперглікемія).

### **Дефініція синдрому м'якого когнітивного зниження**

Дефініцією синдрому м'якого когнітивного зниження, згідно з визначенням клінічного керівництва (J.Golomb та співавт., 2001) за когнітивними порушеннями, є синдром, що характеризується «...легкими ознаками погіршення пам'яті (МСІ), та/або загальним когнітивним зниженням за відсутності даних за наявність деменції та при виключенні ймовірного зв'язку когнітивного зниження з будь-яким церебральним або системним захворюванням, органною недостатністю, інтоксикацією (у тому числі медикаментозною), депресією або розумовою відсталістю» [32].

### **До критеріїв діагностики синдрому МСІ відносять:**

- 1) скарги хворого на легке зниження пам'яті, що підтверджуються об'єктивно (зазвичай членами сім'ї або колегами), у поєднанні з ознаками легкого когнітивного зниження в тестах на дослідження пам'яті або тих когнітивних сфер, які зазвичай явно порушуються при хворобі Альцгеймера;
- 2) ознаки когнітивного дефіциту відповідають 3-й стадії за шкалою Global Deterioration Scale (GDS) та оцінкою 0,5 за шкалою Clinical Dementia Rating (CDR);
- 3) діагноз деменції не може бути поставлений;

4) повсякденна активність пацієнта залишається збереженою, хоча можливе легке погіршення у складних та інструментальних видах повсякденної чи професійної діяльності.

Слід враховувати, що шкала **Global Deterioration Scale – GDS** структурована за 7 ступенями тяжкості порушень когнітивних та функціональних здібностей:

1 – відповідає нормі;

2 – нормальному старінню;

3 – MCI (легкі ознаки погіршення пам'яті);

4–7 – відповідно м'якій, помірній, помірно-важкій та важкій стадіям хвороби Альцгеймера.

Стадія 3 GDS, що відповідає синдрому MCI, визначається легким когнітивним дефіцитом, клінічно маніфестуючим легким погіршенням пізнавальних функцій і пов'язаним з ним функціональним погіршенням, яке порушує виконання тільки складних професійних або соціальних видів діяльності і може супроводжуватися тривогою. Так само побудована і **шкала тяжкості деменції – CDR** (Clinical dementia rating, J.Morris, 1993). Опис ступеня вираженості когнітивних і функціональних порушень, що відповідають оцінці CDR-0,5, подібно до наведеного вище описом 3-ї стадії за шкалою GDS, але більш чітко структуровано за 6 параметрами когнітивного та функціонального дефіциту (від розладів пам'яті до самообслуговування).

### **Практичні приклади оцінки когнітивної дисфункції**

У структурі синдрому м'якого когнітивного зниження прояви легкого ступеня вираженості дефіциту виявляються більш ніж в одній із когнітивних сфер:

- 1) пацієнт може розгубитися чи загубитися, мандруючи у незнайомих місцях;
- 2) співробітники зауважують, що йому стало важче впоратися з найскладнішими видами професійної діяльності;
- 3) близькі помічають труднощі, що з'явилися в знаходженні слів і згадуванні імен;

- 4) хворі погано запам'ятовують прочитане, іноді можуть втратити чи забути, куди поклали цінні речі.
- 5) при тестуванні виявляється дефіцит уваги, тоді як власне порушення пам'яті можна виявити лише за досить інтенсивного тестування;
- 6) хворі нерідко заперечують наявні порушення, а при виявленні неспроможності у виконанні тестів часто реагують на симптоми тривоги.

### **Правила тестування пацієнтів**

1) під час обстеження, особливо літніх осіб із синдромом м'якого когнітивного зниження, потрібно підтримувати спокійну релаксуючу обстановку, оскільки тривога та хвилювання можуть суттєво погіршити результати тестування;

2) для оцінки можливості запам'ятовування недавніх подій потрібно розпитати про події, які становлять інтерес для хворого, а потім уточнити їх деталі, імена учасників цих подій тощо, розпитати про зміст прочитаної вранці газети або про телепередачі, переглянуті напередодні;

3) необхідно уточнити, чи користувався пацієнт раніше побутовою технікою чи комп'ютером, чи керував автомобілем, готував (чи готувала) страви за складними кулінарними рецептами, і далі за допомогою інформанта оцінити збереження навичок та знань, якими раніше хворий успішно володів;

4) обов'язково слід з'ясувати, чи може пацієнт планувати фінанси, самостійно подорожувати, робити покупки, сплачувати рахунки, орієнтуватися в малознайомій місцевості тощо. Пацієнти з синдромом м'якого когнітивного зниження, як правило, здатні справлятися з цими видами діяльності, але іноді роблять ніби випадкові недбалі, але серйозні за своїми наслідками помилки або помилки (наприклад, втрачають документи);

5) при психометричному тестуванні (його слід виконувати за відсутності родича) такі пацієнти зазвичай повністю орієнтовані переважають у всіх видах орієнтування. Проте їм типові труднощі у концентрації уваги (наприклад, і під час серійного рахунки «100-7»), труднощі при відстроченому відтворенні

завчених слів. Пацієнту вдається добре впоратися з копіюванням складних фігур, проте в тесті малювання годинника можуть виявлятися труднощі у розставленні стрілок відповідно до заданого часу або правильному розташуванні цифр на циферблаті. Пацієнти зазвичай добре називають предмети, що часто вживаються, але не можуть у назві їх окремих деталей або рідко зустрічаються предметів.

Для об'єктивного підтвердження порушень пам'яті часто використовуються такі **нейропсихологічні (психометричні) тести**, для яких розроблені нормативні дані: тест Рея на слухомовну пам'ять, тест Бушці на селективне запам'ятовування, субтест на логічну пам'ять шкали пам'яті Векслера, тест Нью-Йоркського університету на семантичну пам'ять.

### **Критерії диференціальної діагностики когнітивних порушень.**

Результати тестів не завжди є достовірною діагностичною значущістю, тому для **диференціальної діагностики вікового зниження пам'яті (age associated memory impairment – ААМІ)**, м'якого когнітивного зниження та хвороби Альцгеймера використовують певні критерії [31, 33, 34, 35, 36]:

- критерії діагностики вікового зниження пам'яті - при нормальному старінні сама літня людина скаржиться на погіршення пам'яті порівняно з тим, якою вона була в молодості. Проте проблеми у повсякденному житті, пов'язані з «поганою» пам'яттю, зазвичай відсутні, а при тестуванні пам'яті пацієнтам явно допомагають підказки та повторення;
- критерії діагностики м'якого когнітивного зниження пам'яті - при м'якому когнітивному зниженні виявляються як порушення пам'яті, так і легкий дефіцит інших пізнавальних функцій. Під час обстеження хворому допомагають повторення та записи, а підказка дає мало користі. Про порушення пам'яті повідомляє не лише хворий, а й супроводжуючий з його найближчого оточення (родич, друг, товариш по службі), який відзначає погіршення у виконанні складних видів повсякденної діяльності, а іноді і про присутність ознак тривожності або про «заперечення» пацієнтом наявних когнітивних розладів. Порушення пам'яті у хворих, які перенесли інсульт, представлені підвищеним

уповільненням та швидкою виснажливістю когнітивних процесів, порушенням узагальнення понять, апатією. Провідними порушеннями може бути уповільненість мислення, проблеми переключення уваги, зниження критики, зниження фону настрою та емоційна лабільність. Можуть спостерігатися і первинні розлади вищих психічних функцій (апраксія, агнозія і т.д.), що спостерігається при локалізації вогнищ ішемічних у відповідних відділах кори великих півкуль головного мозку.

- критерії діагностики хвороби Альцгеймера - на відміну від попередніх пацієнтів, у хворих із встановленим діагнозом хвороби Альцгеймера навіть на стадії початкової (м'якої) деменції виявляються явно виражені порушення пам'яті та інших когнітивних функцій, які погіршують повсякденну поведінку пацієнта, причому нерідко присутні також ті чи інші психопатологічні та поведінкові вчинки.

Слід враховувати, що крім наведених критеріїв діагностики для неврологічного статусу характерно:

- центральні парези кінцівок або рефлекторні зміни (оживлення глибоких рефлексів, позитивні рефлекси Бабінського, Россолімо);
- атактичні розлади можуть мати сенситивний, мозочковий та вестибулярний характер;
- при деменції часто зустрічається апраксія ходьби внаслідок дисфункції лобових часток та розриву кірково-підкіркових зв'язків;
- для порушень рівноваги лобового генезу характерно уповільнення ходьби, укорочення та нерівномірність кроку, утруднення на початку рухів, нестійкість при поворотах та збільшення площі опори;
- псевдобульбарний синдром проявляється рефlekсами орального автоматизму, пожвавленням нижньощелепного рефлексу, епізодами насильницького плачу чи сміху, уповільненістю психічних процесів.

Таким чином діагноз постінсультних когнітивних порушень ґрунтується на клінічних, неврологічних та нейропсихологічних даних, результатах магнітно-резонансної або комп'ютерної томографії головного мозку. Для

встановлення судинного характеру когнітивних порушень велику роль відіграє анамнез захворювання, наявність факторів ризику цереброваскулярної патології, характер перебігу захворювання, тимчасовий зв'язок когнітивних розладів та судинної патології головного мозку. Когнітивні порушення можуть виникати і внаслідок внутрішньомозкового крововиливу, при якому основним захворюванням часто є ураження дрібних артерій, що формується на тлі тривалої гіпертонічної хвороби або амілоїдної ангіопатії. Крім того, постінсультні когнітивні порушення найчастіше викликані повторними (лакунарними та нелакунарними) інфарктами, багато з яких виявляються тільки при нейровізуалізації («німі» інфаркти головного мозку), та поєднаним ураженням білої речовини головного мозку (лейкоареоз). Мультіінфарктна деменція (кіркова, кірково-підкіркова) є частим варіантом постінсультної деменції. Крім того, у таких хворих при розвитку когнітивних порушень в подальшому розвивається хвороба Альцгеймера.

#### **1.4. Сучасні напрямки фізичної терапії в нейрореабілітації постінсультних хворих з когнітивними порушеннями**

Аналіз координуючої ролі вищих психічних функцій у моделюванні етапів функціонального відновлення дозволив переосмислити провідні напрямки реабілітаційних заходів, правильно розставити основні акценти в роботі, визначити пріоритетні завдання, спрямовуючи зусилля не тільки на відновлення м'язової сили у паретичних кінцівках, а й змінюючи, наприклад, відчуття положення тіла у просторі, постуральну стабільність, змінюючи мотивацію хворого, змінюючи його функціональний стан.

Думки дослідників щодо термінів відновлення когнітивних функцій після інсульту та наявності реабілітаційного потенціалу різняться. У роботі J. Branco та співавт. [37] було показано, що функціональне відновлення у пацієнтів після інсульту відбувалося найактивніше в строки до 24 тижнів після гострого епізоду, при цьому більшість функціональних поліпшень, як правило,

було досягнуто протягом перших 12 тижнів. Особливо зазначалося, що когнітивні функції мають тенденцію покращуватися раніше, ніж рухові, причому найбільш істотно протягом перших 3 тижнів.

Дані дослідження E. Elgh та співавт. [38], що включає 10-річне спостереження за пацієнтами після інсульту до 65 років з детальним аналізом когнітивних функцій (виконавчі функції, мова, швидкість обробки інформації, візуально-просторова орієнтація, робоча та оперативна пам'ять, ефективність запам'ятовування), свідчили про те, що процес відновлення триває безперервно протягом усього періоду спостереження. Автори спостерігали поступове поліпшення робочої пам'яті, зорово-просторової орієнтації вже через 7 місяців після розвитку захворювання з подальшою їх стабілізацією протягом 10 років, за весь період не було виявлено подальшого погіршення мовних функцій. При цьому швидкість процесу обробки нової інформації значно знижувалася через 10 років порівняно з 7 місяців після дебюту інсульту. Крім того, було виявлено низьку позитивну кореляцію вихідного рівня освіти з поліпшенням стану когнітивних функцій.

Отримані дані збагачують уявлення про динамічну траєкторію відновлення когнітивних функцій після інсульту, що має важливе значення у клінічній практиці, у тому числі для планування реабілітаційних заходів та прогнозування функціональних можливостей хворого.

На сьогоднішній день доведені ефективні підходи нефармакологічного впливу корекції когнітивного дефіциту після інсульту поєднують різні напрямки, включаючи фізичну терапію, аеробні та силові вправи, високотехнологічні методи нейрореабілітації, відновлювальні методики стимулювання та тренінги. В останню групу входять заняття з логопедом-нейропсихологом з виконанням завдань за індивідуальною програмою з спеціальним стимульним матеріалом, що використовується в залежності від діагностованого втраченого домену, комп'ютерні когнітивні тренування — тренінги з використанням комп'ютерних програм для покращення пам'яті, уваги, візуального сприйняття, навичок планування, спрямованих на активацію процесів нейропластичності [39].

Досить перспективним напрямом у когнітивній реабілітації, що активно розробляється у світі, є застосування вестибулярної стимуляції. У літературі з'являється все більше даних, що показують її ефективність у корекції когнітивних розладів: вестибулярна система істотно впливає на когнітивні функції і навпаки [10-12]. Найбільш переконливі докази стосуються зв'язку вестибулярної функції з візуально-просторовими здібностями, що включають просторову пам'ять, навігацію, уявне обертання і уявне тривимірному простору. Результати проведених клінічних досліджень свідчать про вплив вестибулярної системи на увагу та здатність до когнітивної обробки [40, 41, 42].

Сприйняття власного руху та рівноваги кодується вестибулярним виявленням інерційного руху у поєднанні з пропріоцептивними та візуальними сигналами. Зв'язки між вестибулярними ядрами та мозочком, гіпокампом, а також префронтальними та парієтальними областями кори надають інформацію для когнітивних функцій, таких як просторове сприйняття, навігація та пам'ять [43].

Кожна з кіркових зон, що беруть участь у обробці вестибулярної інформації, має унікальну функціональність. Анатомічні шляхи, які забезпечують вестибулярний вхід для когнітивних процесів, також різняться, включаючи вестибулоталамичний, мамиллотегментальний, а також пов'язані передньодорсальні ядра таламуса з корою, ретикулярні ядра оральних відділів варолієва моста, супрамамиллярні ядра заднього відділу гіпоталамуса, медіальні відділи септальної зони з гіпокампом, мозочок та вендролатеральні ядра таламуса з корою тем'яної долі.

У соматосенсорній корі тім'яної частки здійснюється інтеграція інформації, що йде від вестибулярних рецепторів та пропріорецепторів голови, шиї, тулуба, кінцівок. Таким чином, аналіз функціональної анатомії вестибулярних кортикальних шляхів дає уявлення про мультисенсорну, багатогранну просторову свідомість, пов'язану з вестибулярним апаратом [44].

На практиці асоціація між зорово-просторовим сприйняттям та вестибулярною функцією була відзначена у дослідженнях щодо аналізу

порушень зорово-просторових навичок як одного з перших ознак деменції альцгеймерівського типу [45]. В одній з робіт [46] при проведенні 3-місячного групового тренування щодо покращення рівноваги, розробленого спеціально для пацієнтів із хворобою Альцгеймера, була відзначена ефективність щодо підтримки рівноваги та мобільності, про що свідчили результати виконання тестів оцінки здатності підтримки рівноваги. При цьому звертав увагу той факт, що показники стану когнітивних функцій у ході лікування не знижувалися. Однак після закінчення втручання було зафіксовано різке погіршення, у зв'язку з чим передбачається можливість наявності захисної функції вестибулярної стимуляції.

Отримані дані можна пояснити при розумінні ролі вестибулярної системи у сприйнятті руху голови, участі її у процесі орієнтації у просторі. Природні вестибулярні стимули (кутові та лінійні прискорення) є результатом переміщення голови у гравітаційному полі, а будь-який фізичний рух, необхідний активації вестибулярних рецепторів, неминуче супроводжується стимуляцією та інших сенсорних каналів.

Вестибулярні сигнали відіграють важливу роль у окомоторних, статичних та динамічних постуромоторних реакціях. Рухи голови в просторі викликають вестибулярні сигнали, які роблять важливий внесок, створюючи уявлення про відчуття частин тіла один щодо одного, а також орієнтацію та положення тіла в навколишньому середовищі, навігації, алоцентричному, егоцентричному сприйнятті простору [47]. Тому вестибулярний сенсорний вхід відіграє важливу роль у реалізації просторових когнітивних функцій, таких як просторова пам'ять та просторова навігація. Вестибулярна функція знижується з віком, і, за даними сучасних досліджень, вікові вестибулярні порушення пов'язані з погіршенням просторових когнітивних навичок у здорових літніх людей, визначаючи просторові розлади, такі як дезорієнтація та труднощі керування автомобілем. Результати дослідження показують, що вікове вестибулярне порушення сприяє так званому просторовому підтипу хвороби Альцгеймера, що характеризується такими симптомами, як блукання та падіння [48].

S. Kumar та співавт. [49] проаналізували просторову та вербальну пам'ять учасників дослідження з подальшою вестибулярною стимуляцією. У ході роботи було оцінено ефективність вестибулярної стимуляції на згадку у 240 здорових студентів коледжів. Отримані дані свідчили про ефективність вестибулярної стимуляції і поліпшення пам'яті загалом, і запобігання змін пам'яті і натомість стресу. Автори рекомендували вестибулярну стимуляцію як простий спосіб покращити вербальну пам'ять у студентів, спрямований на зниження стресорного навантаження перед іспитом.

У зв'язку з позитивним впливом на згадку, увагу, просторове сприйняття, ряд авторів [50, 51], вивчивши стимуляцію вестибулярної системи під час фізичних вправ з тренування рівноваги та вплив її на когнітивні функції, серед великої різноманітності так званих поведінкових втручань приділяють особливу увагу вправам з використанням саме вестибулярної та координаційної підготовки. Позитивну роль вестибулярної реабілітації у відновленні когнітивних функцій, у тому числі зорово-просторової орієнтації, уваги та виконавчих функцій у пацієнтів з важковиліковним запамороченням, підтверджують дані однієї з нещодавно опублікованих робіт [52], в якій були виявлені кореляційні зв'язки між покращеннями когнітивної функції, пов'язаною з запамороченням та емоційним статусом.

Сучасні програми реабілітації пацієнтів з вестибулярними та атактичними порушеннями для відновлення здатності до прямостояння та ходьби, підтримання стійкості вертикальної пози після інсульту включають тренінги з біологічним зворотним зв'язком на постурографічній платформі з метою впливу на порушену статичну та динамічну рівновагу пацієнтів [53]. Стабілометрична платформа є ключовим елементом для реалізації біологічного зворотного зв'язку по опорній реакції. Опорна реакція є основою, яка співвідносить переміщення мітки (маркера) на екрані монітора за звуковим або зоровим сигналом, тим самим інформуючи пацієнта про параметри його пози, даючи можливість пацієнту керувати нею заданим каналом біологічного зворотного зв'язку [54].

У вестибулярній реабілітації використовується принцип стабілометрії - можливість аналізу динаміки переміщення центру тиску на опору. Не можна не наголосити на важливості опорної реакції, яка має, безсумнівно, значення для підтримки стійкості вертикальної пози. Система опори складається з безлічі рецепторів різних модальностей, найважливішу частину якої становлять тільки Фатера-Пачіні - глибокі інкапсульовані рецептори шкіри, локалізовані на стопі точно відповідно до опорного контуру з найбільшою щільністю в області бугра, передплюсневої зони і подушечки I пальця. За своєю природою є рецепторами тиску, включення їх відбувається за наявності стимулу (навантаження). Роздратування рецепторних зон відіграє істотну роль організації тонічних реакцій м'язового апарату і робить значний внесок у забезпечення активності моторних центрів — під впливом механічної стимуляції опорних рецепторів відбувається активація структур головного і спинного мозку [55].

Завдяки опорній реакції створюється потужний аферентний потік імпульсації, який чинить регулюючу дію на центральну нервову систему. Оскільки рухи в принципі не можуть виконуватися без наміру, когнітивна обробка має вирішальне значення для керування рухом. За участю структур головного мозку здійснюються процеси уяви, планування та контролю за виконанням рухів. З огляду на визначення Н.А. Бернштейна, що управління позою є управлінням опорними реакціями, саме реакції опори відводиться роль не тільки в регуляції пози, тонічних реакцій м'язового апарату, а й у стабілізації активного аферентного потоку в стовбурові структури мозку, відповідальні за психомоторну реакцію, з метою відновлення корково-підкіркових зв'язків, відповідно когнітивного функціонування [56].

У тренінгу на стабілометричній платформі використовується, як правило, механізм біологічного зворотного зв'язку по опорній реакції за допомогою змішаного каналу (візуального та звукового). Відбувається «включення» мозочка, його аферентних і еферентних шляхів, базальних гангліїв і, зрештою, моторної кори, формується остаточна програма довільного руху. Таким чином, отриманий по сенсорних каналах сигнал

перетворюється на рухову відповідь і здійснюється формування системи зворотного зв'язку.

Ще більшої консолідації когнітивних функцій у міру виконання рухового навантаження для підтримки рівноваги потрібно пацієнту з інсультом за наявності вогнищевого ураження головного мозку, що пов'язано зі зменшенням або зміною сенсорної інформації, коли виникає потреба у приділенні найбільшої уваги постуральному контролю нових багатозадачних умов. Вібротактильна інформація, що надходить по сенсорних каналах, пов'язана зі зміщенням стопи, перерозподілом навантаження між опорними зонами п'яти і носіння кожної ступні за допомогою тиску на опору, переробляється вже в іншому, ускладненому, форматі. При цьому свій внесок, безперечно, робить і інший механізм, пов'язаний з дефіцитом центральної інтеграції аферентних стимулів у хворих з постінсультним геміпарезом, вестибулярними та атактичними порушеннями [57].

На сьогоднішній день методологічно розроблені різні ігрові тренінги, частина з яких вимагає меншої точності переміщення центру тиску при виконанні завдання, але має велику варіативність рухових комбінацій, що використовуються. І в цьому випадку завданням є навчання пацієнтів швидко реагувати на зовнішні умови, що змінюються, переміщати центр тиску в потрібному напрямку. Інші методики, навпаки, ставлять перед хворим однотипне рухове завдання, проте вимагають більшої точності її виконання. У ряді ігор напрям усунення центру тиску заздалегідь невідомий, а час утримання залежить від точності виконання завдання. Зазвичай на початку занять пацієнта навчають загальної стратегії утримання пози, далі включаються динамічніші комп'ютерні стабілометрические тренінги, створені задля досягнення точності і швидкості переміщення, потребують кмітливості і значної концентрації уваги [56].

Таким чином, при проведенні занять з біологічним зворотним зв'язком по опорній реакції здійснюється рухово-когнітивне тренування, в процесі якого досягнення відновлення функції підтримки стійкості вертикальної пози

обов'язково пов'язане зі здатністю запам'ятовувати, перемикати, утримувати увагу і рядом інших когнітивних завдань.

Біологічний зворотний зв'язок опорної реакції був застосований до багатьох аспектів реабілітації у пацієнтів з різними нозологічними формами. Аналізу ефективності впливу механізмів біологічного зворотного зв'язку під час навчання виконання рухових завдань на постурографічній платформі присвячено чимало робіт [58, 59, 60, 61]. Вони свідчать про позитивний вплив тренування на регрес вестибулярних розладів, фобічних порушень, відновлення рівноваги в гострому та ранньому відновному періодах інсульту [62, 63, 64, 65, 66], запобігання падінням [67], нормалізації процесів нейрональної пластичності і, як наслідок, кращій функціональності [68] та підвищення впевненості в собі, зростання активності повсякденного життя та якості життя в цілому [69].

В останні роки накопичено досить великий досвід використання активних відеоігор у неврологічній реабілітації, де крім складних роботизованих пристроїв, використовуються недорогі доступні технології, такі як приставка з керуванням рухом Nintendo Wii, у тому числі з платформою Force (Wii Balance Board), що забезпечує візуальне тренування з біологічним зворотним зв'язком для моторного дефіциту верхніх та нижніх кінцівок. Один з недавніх оглядів G. Mura та співавт [70], що узагальнює результати 13 відібраних рандомізованих контрольованих досліджень, продемонстрував представлену методику як перспективний інструмент для усунення моторних порушень та когнітивних функцій, при цьому було особливо відзначено покращення виконавчих функцій та візуально-просторового сприйняття. У спостереженні I. Unibaso-Markaida та співавт. [71] при аналізі динаміки когнітивних функцій (уваги, швидкості обробки інформації, пам'яті) у пацієнтів з інсультом після використання Wii Sports Resort при порівнянні з групою порівняння, що отримувала стандартну терапію, була виявлена статистично значуща динаміка у вигляді покращення концентрації уваги, швидкості обробки інформації.

Автори клінічних досліджень, завершених у Кореї [72], в яких оцінювалася ефективність спеціалізованих тренувань для нижніх кінцівок з біологічного зворотного зв'язку з опорної реакції з використанням зорового каналу, рекомендували цю методику як корисну складову в реабілітаційній програмі для покращення не тільки функції ходьби, але й когнітивних функцій у пацієнтів із інсультом. Подібної думки дотримувалися інші автори [73, 74, 75, 76, 77], оцінюють результати використання відеоігор. У представлених публікаціях дані активно обговорюються, аналізуються, дослідники відзначають успіхи у відновленні рівноваги у пацієнтів після інсульту та позитивний вплив тренувань на швидкість обробки інформації, здатність підтримки уваги, стан робочої пам'яті, що дозволяє розглядати їх як важливу складову у програмах постінсультної когнітивної реабілітації.

Таким чином, цей огляд наукових досліджень є спробою охарактеризувати підходи вестибулярної стимуляції на основі біологічного зворотного зв'язку по опорній реакції фізичної терапії в нейрореабілітації у пацієнтів з постінсультними когнітивними порушеннями з метою формування нових ефективних програм відновного лікування. Цей підхід є цікавим і патогенетично обгрунтованим, враховуючи великі зв'язки вестибулярної системи, яка приймає участь в конвергенції афферентних сигналів різної сенсорної можальності через філогенетично сформовані нерозривні зв'язки між вестибулярними, окоруховими й моторними ядрами, опорно-проприоцептивними входами, які можуть опосередковано впливати на процеси функціонування інтегративних мультисенсорних структур центральної нервової системи, модулюючи процеси вищої нервової діяльності.

## **Висновки до розділу 1**

Вивчення сучасної літератури з проблеми впливу когнітивних порушень на відновлення ходьби у постінсультних хворих дозволило встановити, що термін відновлення неврологічних та рухових порушень пацієнта цілком залежить від ступеню його когнітивного стану. Присутність

конитивних розладів, які з'явилися внаслідок перенесеного інсульту, значно обтяжують перебіг реабілітації пацієнта.

Діагноз постінсультних когнітивних порушень ґрунтується на клінічних, неврологічних та нейропсихологічних даних, результатах магнітно-резонансної або комп'ютерної томографії головного мозку. Для встановлення судинного характеру когнітивних порушень велику роль відіграє анамнез захворювання, наявність факторів ризику цереброваскулярної патології, характер перебігу захворювання, тимчасовий зв'язок когнітивних розладів та судинної патології головного мозку.

Програма реабілітації пацієнтів такого спектру повинна будуватися комплексно, з урахуванням індивідуальних когнітивних розладів, враховуючи тип ураження головного мозку пацієнта, який і буде визначати методи фізичної терапії і періоду відновлення реабілітації. З перших днів з виходу з гострого стану за допомогою медикаментозної терапії постінсультним пацієнтам спочаю проводять неврологічну діагностику з метою визначити можливі когнітивні ролади, і після встановлення когнітивного стану пацієнта призначають фізичну терапію та ерготерапію.

Аналіз літературних даних дає основу вважати, що більшість фізичних терапевтів використовують в своїй роботі багато різноманітних методик по відновленню ходьби у постінсультних хворих, але вочевидь мало досліджень саме по відновленню ходьби у постінсультних хворих, які мають тяжкі когнітивні порушення.

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1 Методи дослідження

При написанні роботи для використовували методи дослідження, такі як:

1. Теоретичний аналіз та узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури.
2. Педагогічні методи (педагогічне спостереження).
3. Клініко-неврологічні методи обстеження.
4. Математичні методи обстеження.

##### **2.1.1. Теоретичний аналіз та узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури**

При аналізі літературних джерел визначалась глибина висвітлення проблеми корекції функції ходьби у постінсультних хворих з когнітивними порушеннями. Проведений аналіз дозволив розглянути існуючі дані, погляди і підходи, сучасні уявлення вітчизняних та зарубіжних авторів з приводу розширення сфери рухової активності та використання засобів реабілітації у відновлюванні функціональних можливостей пацієнтів. Проте слід зазначити, що в літературі недостатньо вивчені питання фізичної терапії осіб з постінсультними когнітивними порушеннями. Вивчення спеціальної літератури дозволило скласти уявлення про стан досліджуваного питання, узагальнити експериментальні дані. На базі літературних джерел визначалась мета, завдання, а також актуальність та новизна обраної теми, оцінювався вклад фахівців у розробку та застосування відновлювальних заходів та їх ефективність.

### **2.1.2. Методи педагогічного спостереження**

Педагогічні спостереження необхідні для корекції рухового навантаження і вдосконалення методики відновлюваних занять. Вони є основною формою соціальної роботи фізичного терапевта. Спостерігаючи за пацієнтом під час заняття, фізичний терапевт уточнює: функціональний стан організму, величину навантаження під час силових тренувань, особливості реакції організму при виконанні тієї чи іншої вправи, характер і перебіг відновлювальних процесів [1,2].

Залежно від мети і завдань педагогічні спостереження проводяться:

- у спокої – для визначення початкового стану організму, що важливо для оцінки подальших змін в організмі в процесі виконання реабілітаційних навантажень і для оцінки перебігу відновлення після попередніх відновлюваних занять.
- Безпосередньо перед заняттям.
- У ході реабілітаційних занять з метою визначення впливу виконуваного навантаження на організм і адекватності вживаного навантаження.
- На різних етапах відновлення.
- Результатом педагогічного спостереження є корекція застосування засобів фізичної реабілітації для більше ефективного подальшого відновлення постінсультних хворих з когнітивними порушеннями.

### **2.1.3. Клініко-неврологічні методи оцінки ступеню порушень функцій згідно з Міжнародною класифікацією функціонування**

**Рівень структури та функції:** модифікований моторний тест вертикалізації (Motor control)

**Рівень діяльності:** шкала рівноваги Берга, модифікована шкала Ренкіна (Renkin), індекс мобільності Рівермід (Revermead mobility index), індекс

щоденної діяльності Бартел, шкала рівноваги і ризику падіння Теннеті (Tinnety).

**Рівень участі:** тест ходьби на 10 метрів, тест чотирьоквадратного кроку, шестихвилинний тест ходьби, шкала індивідуального сприйняття навантаження Борга.

#### **2.1.4. Методи математичної статистики**

Пацієнтів оцінювали до та після втручання. Показники пацієнтів описували з використанням частот для категоріальних змінних і для безперервних даних середнього (M) та стандартного відхилення (SD).

Для категоріальних змінних використовували тест Хі-квадрат Пірсона, а для безперервних змінних – U-критерій Манна-Вітні.

Для оцінки статичної значущості змін було прийнято  $p < 0,05$ .

Усі статистичні аналізи проводили за допомогою статистичного пакету SPSS.

## **2.2 Організація дослідження**

Дослідження проводили на базі постінсультного відділення реабілітації Інституту геронтології ім. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України (м. Київ).

У дослідженні брали участь 10 пацієнтів з когнітивними порушеннями після ГПМК.

Критеріями включення пацієнтів у дослідження були:

- вік 40–60 років,
- $\leq 3$  місяці після інсульту;
- оцінка ще шкалою MMSE від 24 балів;
- самостійна ходьба на кілька метрів;
- здатність спілкуватися та виконувати інструкції;
- згода на участь у дослідженні.

Критерії виключення:

- гострий період інсульту (термін розвитку захворювання до 26 днів);
- наявність грубих сенсорних порушень;
- медична нестабільність, що перешкоджає участі у дослідженні;
- порушення зору або слуху.

Повторне обстеження пацієнтів проводили через 6 тижнів.

Клініко-демографічні характеристики учасників дослідження представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Клінічна характеристика пацієнтів

Показник	Значення показника
Вік, років	74,6±8,4
Стать: чоловіки/жінки	8/2
Тип інсульту	Ішемічний
Давність інсульту, дні	21,0±5,4

Дослідження проводили у 4 етапи протягом 2022-2024 рр.

На **1 етапі досліджень** (жовтень – грудень 2022 р.) на основі попереднього аналізу літератури, було сформульовано та затверджено тему кваліфікаційної роботи, надано обґрунтування актуальності майбутнього дослідження. Проведений пошук, відбір та критичний аналіз наукової літератури, що дозволило визначити основні напрямки дослідження.

На **2 етапі дослідження** (січень-лютий 2023 рр.) було розроблено програму дослідження. Підібрані методи дослідження, визначено базу дослідження, критерії включення та виключення учасників дослідження.

На **3 етапі дослідження** (березень – вересень 2023 р.) за допомогою визначеного комплексу методів було проведено первинне обстеження пацієнтів. На основі даних літератури та первинного обстеження пацієнтів була розроблена та впроваджена програма заходів фізичної терапії для постінсультних хворих з когнітивними порушеннями та розладами ходьби.

На **4 етапі дослідження** (жовтень 2023 - березень 2024 рр.) було проведене повторне обстеження пацієнтів, математична обробка отриманих числових даних та їхня інтерпретація. На основі отриманих даних надано оцінку впливу заходів фізичної терапії на функціональний стан пацієнтів. Оформлений список використаних джерел. Завершено оформлення тексту кваліфікаційної роботи, здійснено підготовку до захисту. Опубліковані тези за темою роботи [2].

Комплексне реабілітаційне обстеження проводилось відповідно до медичного діагнозу і встановлених лікарем протипоказів та застережень.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

#### 3.1. Обґрунтування програми фізичної терапії

Відновлення функцій після інсульту – складний процес, що включає спонтанне відновлення та наслідки терапевтичних заходів. Насправді слід помітити деяку взаємодію між стадією рухового відновлення та терапевтичним втручанням [33].

Основні цілі людей з інсультом включають здатність самостійно ходити та виконувати щоденні дії [83]. Послідовно, реабілітаційні програми для пацієнтів з інсультом головним чином зосереджені на тренуванні ходи, принаймні для підгострих пацієнтів [84].

В основі процесу реабілітації після інсульту лежить кілька загальних принципів. Хороший результат реабілітації, здається, тісно пов'язаний з високим ступенем мотивації та залучення пацієнта та його/її сім'ї [85]. Встановлення цілей відповідно до конкретних цілей реабілітації особи може покращити результати [86]. Крім того, когнітивна функція має важливе відношення до успішної реабілітації [86]. У цьому відношенні увага є ключовим фактором для реабілітації тих, хто переніс інсульт, оскільки гірші показники уваги пов'язані з більш негативним впливом інвалідності після інсульту на повсякденне функціонування [87].

Крім того, навички навчання та теорії моторного контролю є вирішальними для реабілітаційних втручань. Моторна адаптація та навчання є двома процесами, фундаментальними для гнучкості людського моторного контролю [88]. Відповідно до Мартіна та ін., адаптація визначається як модифікація руху від сліду до спроби на основі зворотного зв'язку з помилками [89], тоді як навчання є основним механізмом поведінкової адаптації [90].

Отже, моторна адаптація калібрує рух відповідно до нових вимог, і повторні адаптації можуть призвести до вивчення нової моторної калібрування. Важливою передумовою для навчання є визнання невідповідності між фактичними та очікуваними результатами під час навчання, керованого помилками [90]. Церебральне пошкодження може уповільнити адаптацію досягаючих рухів, але не скасовує цей процес [91]. Це може відобразити важливий метод зміни моделей рухів певних пацієнтів на більш постійній основі [90].

### **3.2. Програма фізичної терапії для постінсультних пацієнтів з когнітивними порушеннями**

Формування програми фізичної терапії та її реалізація проходили на основі ефективних поєднань фізичних вправ, практичних рекомендацій, психоемоційної корекції та форм їх застосування до відновлення цілісності функціонування людини у всіх сферах життя.

Програма фізичної терапії реалізовувалася в постінсультному відділенні Інститута геронтології ім. Д.Ф.Чеботарьова НАМН України (м. Київ). Реабілітаційна програма була індивідуальною для кожного пацієнта та складалась з занять фізичної терапії, ерготерапії, сестринського догляду. Загальна тривалість курсу фізичної терапії – три тижні. Заняття з пацієнтами проводились 5 разів на тиждень, по 1 заняттю на день, тривалість одного заняття була 45-60 хвилин. Також кожен період фізичної терапії включав у себе завдання та вправи на покращення функціональної незалежності, але розподіл по співвідношенню за доменами МКФ був різний.

На першому тижні втручання з фізичної терапії по співвідношенню вправ на вирішення завдань за різними рівнями було таким: проблеми на рівні структур та функцій – 50 %, на рівні діяльності – 30 %, на рівні участі – 20 %. На вирішення проблем на рівні структур та функцій було виділено більше часу через низькі функціональні можливості та грубі порушення структур, які

унеможлилювали виконання повною мірою завдання на рівні діяльності та участі.

На другому тижні фізичної терапії співвідношення вправ на вирішення завдань за різними рівнями було таким: проблеми на рівні структури та функції – 20 %, 50 % - на рівні діяльності, 30 % - на рівні участі. Функціональні можливості пацієнта уже дозволяли виконувати більшою мірою завдання на рівні діяльності та збільшити участь.

На третьому тижні фізичної реабілітації співвідношення вправ на вирішення завдань за різними рівнями було таким: 20% - на рівні структури і функції, 30% - на рівні діяльності, 50 % - на рівні участі. Функціональний стан та рівень діяльності давав можливість виконувати завдання на рівні участі.

Для пацієнтів, які приймали участь у дослідженні та мали когнітивні порушення, а також порушення функцій систем та структур організму, були підібрані такі засоби втручання. Для усунення зорових та вестибулярних порушень використовувалось:

- Вирівнювання сегментів тіла, як на початку руху, так і в його продовженні, що відіграє важливу роль у постуральній стратегії ведення пацієнта;
- вплив на вирівнювання сегментів тіла відносно один одного та відносно опори, на якій розміщується пацієнт;
- регулювання постурального контролю в мінливих умовах навколишнього середовища, є ключовими напрямками у програмі фізичної терапії постінсультних пацієнтів з когнітивними порушеннями.

Для покращення та корекції когнітивних розладів та порушення психоемоційного стану використовувались вправи, що:

- поліпшують переключення уваги;
- спрямовані на покращення концентрації;
- спрямовані на вирішення завдань побутової діяльності;
- спрямовані на вирішення проблем по самообслуговуванню;
- завдання, що покращують мотивацію пацієнта, які є реально досяжні для пацієнта (рис. 3.1.)



Рис. 3.1 - Планування програми фізичної терапії для постінсультних пацієнтів з когнітивними порушеннями

### **Когнітивне сенсомоторне тренування (КСМТ)**

Професійна оцінка когнітивного стану постінсультних пацієнтів була направлена на визначення прихованих сенсорних порушень, наявність яких і прогнозувала ефективність стратегії фізичної терапії, заснованої на вправах по сенсорній інтеграції. Якщо результати оціночних шкал дозволяли такий підхід, програму фізичної терапії по когнітивному сенсомоторному тренуванню пацієнта розроблялась за участю всіх фахівців міждисциплінарної команди: фізичні терапевти, ерготерапевти, логопеди, психологи, які також пройшли додаткову спеціальну підготовку саме у цій галузі. Втручання спочатку мало ігровий характер, сфокусоване на потребах пацієнта і спрямоване на формування базового сенсорного досвіду через рух і дотик, що мало на меті навчити пацієнта планувати свої дії з урахуванням навколишніх умов. Для цього використовувалось необхідне спеціальне обладнання: за його допомогою пацієнт з когнітивними порушеннями міг без побоювань накопичувати руховий досвід, переміщаючись у просторі, і пристосовувати різні матеріали та снаряди для вирішення дедалі більш складніших завдань.

Фізичний терапевт під час занять допомагав пацієнту організувати сенсорну інформацію, вчив йти на більший ризик, розвиваючи кращі навички. Також під час занять КСМТ постінсультні пацієнти з когнітивними порушеннями, активно займаючись вправами, отримували тактильні, вестибулярні та проприоцептивні відчуття. Фізична терапія сприяла таким пацієнтам відрегулювати взаємини зі світом, сприяючи покращенню роботи їх нервової системи.

Фізичний терапевт через вправи намагався залучити пацієнта з когнітивними порушеннями до таких видів активності, які задовольняли б його потреби і розвивали адаптивні реакції, що полегшують життя. Якщо заняття не перетворювали на гру, частіш за все, пацієнти не відчували зацікавленості і не виявляли ентузіазму, необхідного для ефективною терапії. Для організації мозку пацієнта спочатку була потрібна гра (так можна визначити терапевтичні вправи), і тому перетворення терапевтичного

заняття на гру потребувало від фізичного терапевта більших зусиль. Те, що на перший погляд виглядає як гра, насправді і для фізичного терапевта, і для пацієнта з когнітивними порушеннями є серйозною роботою - усі дії повинні бути осмислені та спрямовані на досягнення визначеної мети.

Фізичний терапевт використовував складний підхід, щоб поставити перед пацієнтом з когнітивними порушеннями такі завдання, які одночасно виконували б терапевтичну функцію і давали б йому задоволення. Коли пацієнт починав брати активну участь у роботі, яка задовольняла його потреби у відчуттях і стимулювала його подальші зусилля, фізичний терапевт бачив, що саме внутрішнє прагнення до розвитку змушувало пацієнта діяти далі. Фізичний терапевт, образно висловлюючись, одягав на пацієнта з когнітивними порушеннями підтримувальний корсет: допомагав йому настільки, наскільки було потрібно, щоб пацієнт відчув впевненість у своїх силах і досягав успіху.

Програма КСМТ складалась з вправ, які покращували м'язову силу й координацію; тренування перенесення ваги тіла, які сприяли швидше відновити навик ходьби; тренування мобільності, направлене на тренування навиків переміщення в ліжку (повертання на бік, сідання) та ходьби як по прямій поверхні, так і через перешкоди чи по сходах. Тренування також включало навчання правильному використанню допоміжних пристроїв для ходьби.

Відновлення амплітуди рухів відбувалось шляхом виконання активних та пасивних вправ для зменшення тону м'язів (спастичності) й відновлення діапазону руху.

Вправи на покращення координації та рівноваги проводились на різноманітних м'ячах та м'яких поверхнях зі зменшенням площі опори.

Заняття на дрібну моторику включали заняття, спрямовані на активну участь кисті та пальців у цілеспрямованій діяльності (ігри, маніпуляції з предметами).

Вправи проводили в положенні лежачі, сидячі на стабільній поверхні і на нестійкій поверхні. Також вправи передбачали зміну положення тіла з

опором або без нього. Тренування визначалось здатністю пацієнта виконувати легкі вправи та передбачало поступовий перехід до більш складних вправ. Між вправами дозволялись періоди відпочинку.

Для кожної вправи виконували 10 повторів, двоє з них з зкаритими очима. Якщо пацієнта боявся виконувати вправи сидячі на нестабільній поверхні, йому пропонувалось не закривати очі.

Такж не було обов`язковим, щоб пацієнт виконував усі вправи комплексу за сеанс. Вправи виконувались в залежності від можливостей пацієнта, але важливим було те, що на виконання цих вправ відводилось до 30-45 хвилин.

Дозування інтенсивності здійснювались за шкалою Борга, орієнтуючись на рівень помірної інтенсивності (4-5 балів за 10-бальною шкалою).

Пацієнти не переходили на вищій рівень виконання до тих пір, поки не засвоювали попереднього рівня.

Коли пацієнт мог виконати вправу правильно, його заохочуали виконувати її самостійно.

Таблиця 3.2 – Завдання когнітивного сесомоторного тренування

Частина заняття	Тривалість	Опис вправ
Вправи на поліпшення уваги (виконання завдання у певній послідовності, пімятати про різні деталі при виконанні рухових завдань);	5 хв	Запропонувати пацієнту робити дві справи одночасно: одну фізичну, другу – розумову. Треба відбивати м'яч і додавати числа.
Вправи на переключення уваги (зміна рухових завдань)	5 хв	Пацієнту пропонується пройти 5 кроків, сісти на стілець, порахувати від 0 до 5-ти, знов встати, пройти 7 кроків, сісти і порахувати від 7-ми до 0. Повторити ще раз.
Вправи на високу концентрацію уваги (формування цілеспрямованості і дії)	Час виконання - за обставинами. Працювати 3-5 хвилин.	Вправа «Дихання» - більш глибоко дихаючи, пацієнт концентрується на процесі дихання. Запропонувати пацієнту слідкувати уявним поглядом, як повітря проникає через його дихальні шляхи в легені,

		повільно наповнює і розширює їх. А потім, після паузи, настільки ж повільно покидає, проходячи в зворотному напрямку.	
Стимуляція тиском	5 хв	Вправи на те, щоб розрізнити ступінь тиску губки на тулуб у положенні сидячі.	
Вправи на координацію	5 хв	Вправи на кидання м'яча. Похитування головою або швидкий поворот голови зліва направо. Стоячи на одній нозі, прогресуючи до стояння на одній нозі з закритими очима. Вправи на ф'єтболі.	
Завдання для просторового тренування	10 хв	Вправа «Дзеркало» на закріплення вміння орієнтуватися «на самому собі», знати частини тіла, розрізнити праву і ліву руку, розвиток уваги,	

		пам'яті, діяти за алгоритмом. Завдання: пацієнт знаходиться навпроти фізичного терапевта, який пропонує пацієнту стати «дзеркалом» і повторювати всі його рухи. Спочатку даються нескладні рухи, які поступово ускладнюються.	
Тактильна стимуляція	5-7 хв	Тренування з використанням тактильного завдання для розрізнення поверхонь і відчуття тертя. Вправи з матеріалами, які наповнені піском, піною, різними текстурами.	
Пропріоцептивне тренування	5 хв	Вправи на заохочення до імітації різних рухів. Вправи з навантаженнями на гомілковостоний суглоб для відчуття положення. Вправи на штовхання.	

## **Вправи та завдання на корекцію порушень при патологічній ходьбі постінсультних пацієнтів з когнітивними порушеннями.**

Абсолютна більшість пацієнтів, яка була задіяна в дослідженні, були здатні до пересування, але, як показали клінічні тести, вони не були готові до самостійного пересування в побуті внаслідок набутих когнітивних порушень після перенесеного інсульту та через високий ризик падіння та неергономічність ходьби, що сприяла надмірній втомлюваності.

За результатами обстеження були визначені наступні основні завдання першого тижня фізичної терапії: переведення учасника з положення лежачи на спині в сидяче, збільшивши час сидіння протягом дня, дихальні маніпуляції для покращення вентиляції і відкашлювання, збільшення сили м'язів верхніх і нижніх кінцівок, тренування рівноваги у положенні сидючи з опущеними ногами, стояння з рамою трапецією.

Основним засобом у програмі фізичної терапії були терапевтичні вправи - вправи, які містили компоненти як фізичної активності так і фізичних вправ і забезпечували систематичну програму виконання цих вправ для усунення порушень функцій ходьби. Важливою складовою у втручанні стала вертикалізація пацієнтів після інсульту. Під час вертикалізації пацієнта враховувались такі аспекти: сила м'язів нижніх кінцівок, тонус м'язів в положенні лежачи на спині та стоячи, показники артеріального тиску, частоти серцевих скорочень, частоти дихання в положенні лежачи, сидючи і стоячи.

Під час тренування сили м'язів нижніх кінцівок застосовувався метод повторних зусиль з середньою інтенсивністю виконання. Тренування здійснювалося за допомогою обтяжень з величиною опору 60-70% від максимальної маси.

Тренування сили м'язів здійснювалося з урахування особливостей ураження верхнього мотонейрону. Тренування рівноваги застосовувались для покращення стабільності, утримування власного тіла у вертикальному положенні та поліпшення функціональних показників. За результатами обстеження пацієнтів з інсультом виявлено, що виконання статичних та динамічних вправ на рівновагу у положенні сидючи, стоячи, ходьбі та

підніманні по сходах покращувало рівновагу. Після кожного заняття учасник здійснював аналіз власного навантаження і втомі за модифікованою шкалою Борга. Учаснику та його родині після кожного заняття надавалися рекомендації щодо виконання завдань самостійно, без участі фізичного терапевта, для його подальшого прогресування.

**На другому тижні** дослідження після отримання згоди лікуючого лікаря на здійснення ходьби з учасником, увагу було зосереджено на тренуванні статичної та динамічної рівноваги, як однієї з головних складових для ходьби. Тренування статичної рівноваги здійснювалося у положенні стоячи без допоміжних засобів. Пацієнт виконував вправи на перенесення ваги на праву та ліву ногу, дотягування до різних предметів, відбивання м'яча. Тренування динамічної рівноваги здійснювалося шляхом ходьби вперед з переступанням перешкод за допомогою допоміжного засобу, ходьбою боком через перешкоди з допоміжним засобом та хапанням м'яча.

На другому тижні також здійснювалося тренування сили м'язів верхніх і нижніх кінцівок, частину вправ пацієнт виконував у вертикальному положенні. Важливо зауважити, що для тренування ходьби враховувались тільки наступні показники: сила чотириголового м'язу стегна не менше оцінки «3» та сила згиначів стегна — оцінки «2» за мануально-м'язовим тестуванням, - оскільки такої сили згиначів стегна вистачає для нормальної ходьби по рівній поверхні, а сила чотириголового м'язу є важливою для підтримки тіла у вертикальному положенні. Про силу дорсальних і плантарних згиначів теж варто сказати, бо їх функція є також важливою у різних фазах ходьби, однак якщо у пацієнтів була відсутність чи слабкість цих м'язів, фізичний терапевт застосував ортези на нижні кінцівки, які фіксувати суглоби.

Тренування швидкості і витривалості ходьби здійснювалось за допомогою ходьби по рівній поверхні з допоміжними засобами. Швидкість ходьби тренували шляхом зміни темпу виконання ходьби, а витривалість — ходьбою на довгі дистанції без відпочинку, з урахуванням того, що показник не перевищував 7 балів за модифікованою шкалою Борга.

**На третьому тижні** дослідження виконання завдань, пов'язаних з ходьбою, здійснювалося без допоміжних засобів у тренуванні статичної і динамічної рівноваги. Був здійснений аналіз ходьби, де було визначено, що в фазі «етап завантаження стопи» в декількох випадках у пацієнтів не спостерігалось достатнього згинання коліна в обох ногах. На цьому робився акцент у тренуванні, щоб звертати увагу учасників на згинання коліна. Тренування ходьби у природному середовищі здійснювалось біля лікарні, під час якого учасники для власної безпеки використовували 4-х опорну палицю. Основним завданням такого тренування було покращення загальної витривалості, тренування рівноваги по нерівних поверхнях.

Таблиця 3.3 – Загальний план занять фізичної терапії

№	Частина заняття	Тривалість
1.	Когнітивне сенсомоторне тренування	30 хв
2.	Вправи для стабільності тулуба сидячи та стоячи, тренування з контролем руху тулуба та нижніх кінцівок	15 хв
3.	Вправи для нижньої кінцівки і тренування ходи	10 хв

### **3.3. Вплив програми фізичної терапії на функціональний стан пацієнтів**

У таблиці 3.4 наведені характеристики пацієнтів на початковому рівні. Пацієнти в цьому дослідженні мали легкі та помірні когнітивні порушення після інсульту за шкалою NIHSS, MMSE та модифікованою шкалою Ренкіна.

Таблиця 3.4 – Клінічна характеристика пацієнтів

Показник	Значення показника
----------	--------------------

Паретичний бік: лівий/правий	5/5
MMSE, бали	28,6±2,4
Шкала NIHSS	7,4±3,2
Модифікована шкала Ренкіна	0,4±1,2

Нижче представлено порівняння даних до та після проведення програми фізичної терапії. В цілому у пацієнтів суттєво покращилися усі вимірювані результати.

Так, за шкалою TIS зміна загального показника становила 5,77 (±3,28) бала. Зміна підшкали динамічного балансу стоячи була 3.10 (±2.60) балів (P<0,05), а для підшкали координації – 1.88 (±1.30) (P<0,05), що свідчить про покращення динамічного сидіння та координації (табл.3.5)

Таблиця 3.5 – Динаміка результатів пацієнтів за шкалою TIS, M (±SD)

	До втручання	Після втручання	Різниця
Шкала TIS: Динамічний баланс сидячі	2.48 (±2.24)	5.75(±4.00)	3.10 (±1.80)*
Шкала TIS:координація	0.76 (±0.54)	1.67(1.45)	1.54(±1.63)*
Шкала TIS: загальний бал	3.48(±2.72)	8.31(±3.65)	2.65(±4.54)*

Примітка. \*- різниця статистично значуща при p<0,05.

Для шкали FIST різниця між результатом оцінки до та після втручання склала 21.91 (±14.32) бали (P<0,05) (рис. 3.1).

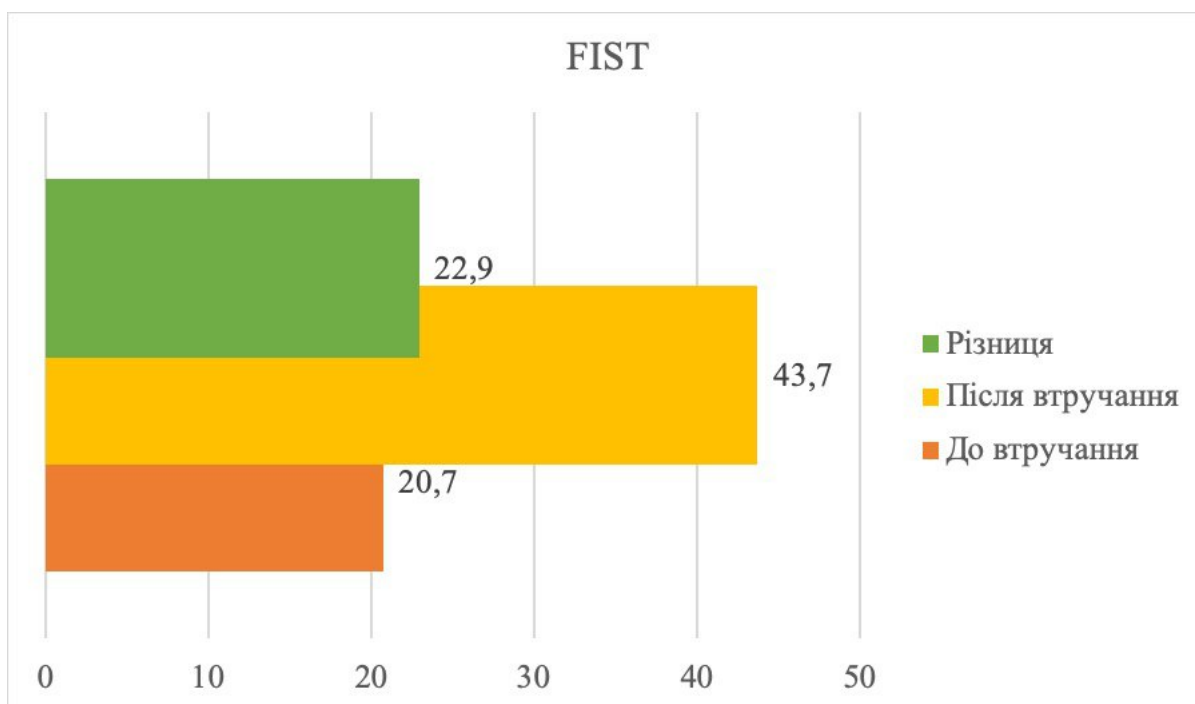


Рисунок 3.1 – Динаміка показників за шкалою FIST

В тесті оцінки балансу Брюнеля у пацієнтів були статистично значущі зміни за показниками підшкали балансу стоячи, в ходьбі та загального показника ( $p < 0.05$ ), проте зміни показника баланс сидячи були статистично не значущими (табл.3.6.).

Таблиця 3.6 – Динаміка показника оцінки Брюнеля, М ( $\pm$ SD)

	До втручання	Після втручання	Різниця
Шкала ВВА: баланс сидячи	1.01 ( $\pm$ 1.24)	2.84 ( $\pm$ 0.17)	0.32 (1.78)
Шкала ВВА: баланс стоячи	0.43 ( $\pm$ 0.76)	2.45 ( $\pm$ 1.34)	1.86( $\pm$ 1.89)*
Шкала ВВА: баланс в ходьбі	0.01 ( $\pm$ 0.01)	2.32( $\pm$ 2.45)	2.16 ( $\pm$ 2.84)*
Шкала ВВА: загальний бал	2.84( $\pm$ 1.84)	7.56( $\pm$ 3.18)	5.12( $\pm$ 3.02)*

Примітка. \* - різниця статистично значуща при  $p < 0.05$

Для шкали балансу Берга, оцінки зміни М ( $\pm$ SD) встановила 22,01 ( $\pm$ 14,92) бали ( $P < 0,05$ ) (рис. 3.2).

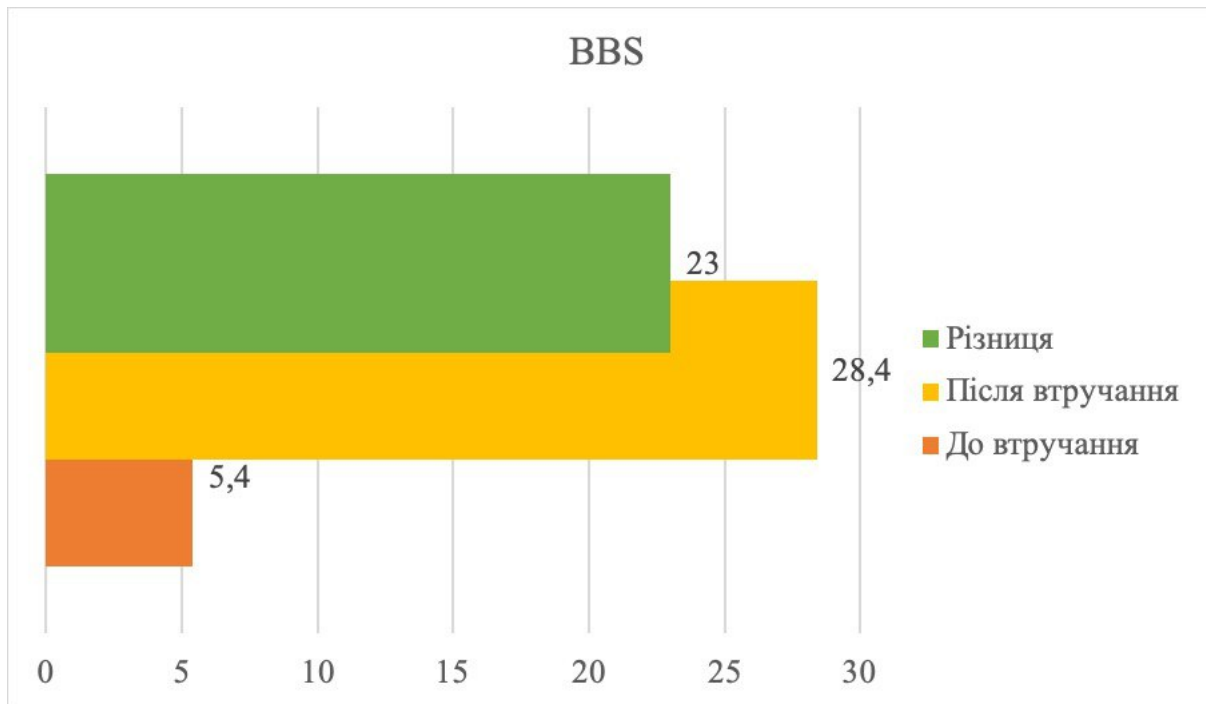


Рисунок 3.2 – Динаміка показника за шкалою балансу Берга

Для підшкали ходи Тіннеті оцінка змін була  $4.63 (\pm 2.14)$ , а для підшкали балансу –  $6.15 (\pm 2.11)$  ( $p < 0.05$ ), що показує зв'язок між покращенням балансу та ходьби (таблиця 3.7).

Таблиця 3.7. – Динаміка показників за шкалою Tinneti, M ( $\pm$ SD)

	До втручання	Після втручання	Різниця
Шкала Tinneti: баланс	2.33( $\pm$ 2.12)	8.45( $\pm$ 4.23)	6.21( $\pm$ 4.78)*
Шкала Tinneti: ходьба	0.21( $\pm$ 0.66)	4.93( $\pm$ 3.50)	3.53( $\pm$ 2.13)*
Шкала Tinneti: Загальний бал	4.20( $\pm$ 2.19)	1.20( $\pm$ 9.31)	11.28( $\pm$ 9.67)

Примітка. \* - різниця статистично значуща при  $p < 0.05$

Покращення швидкості ходьби також спостерігали за результатами тесту 10-метрової ходи (рис. 3.3).

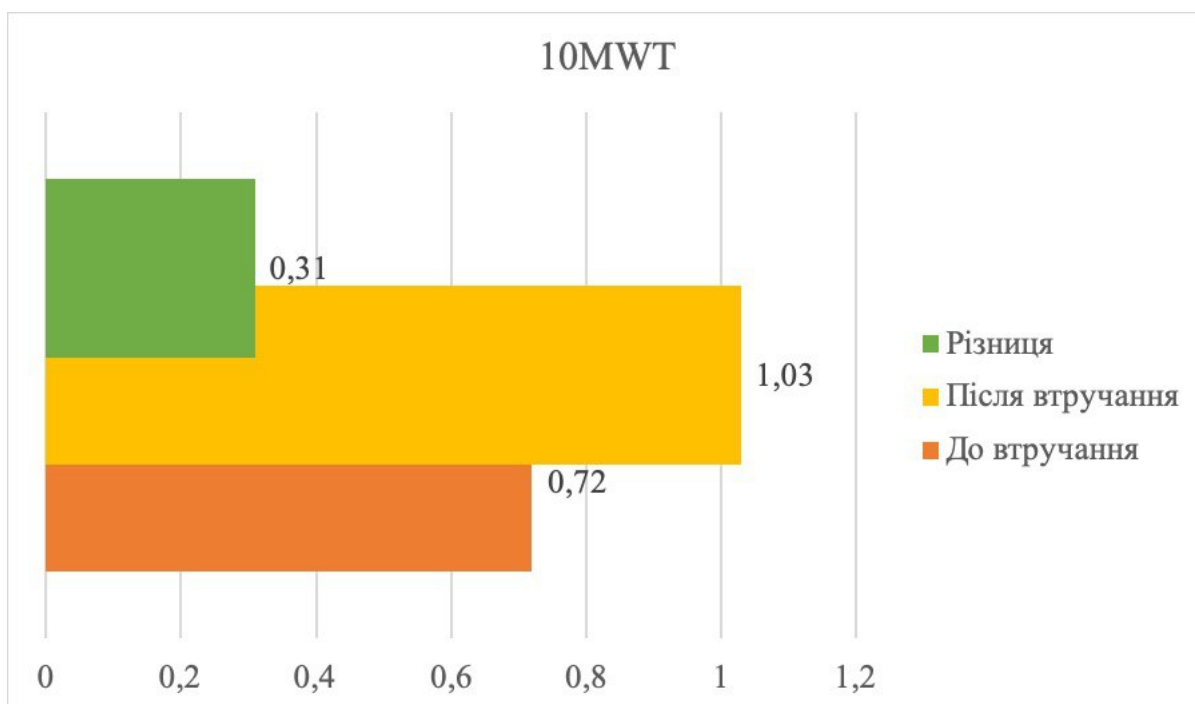


Рисунок 3.3 - Динаміка результатів тесту 10-метрової ходи.

За шкалою PASS зміни також були суттєвими (рис. 3.4).

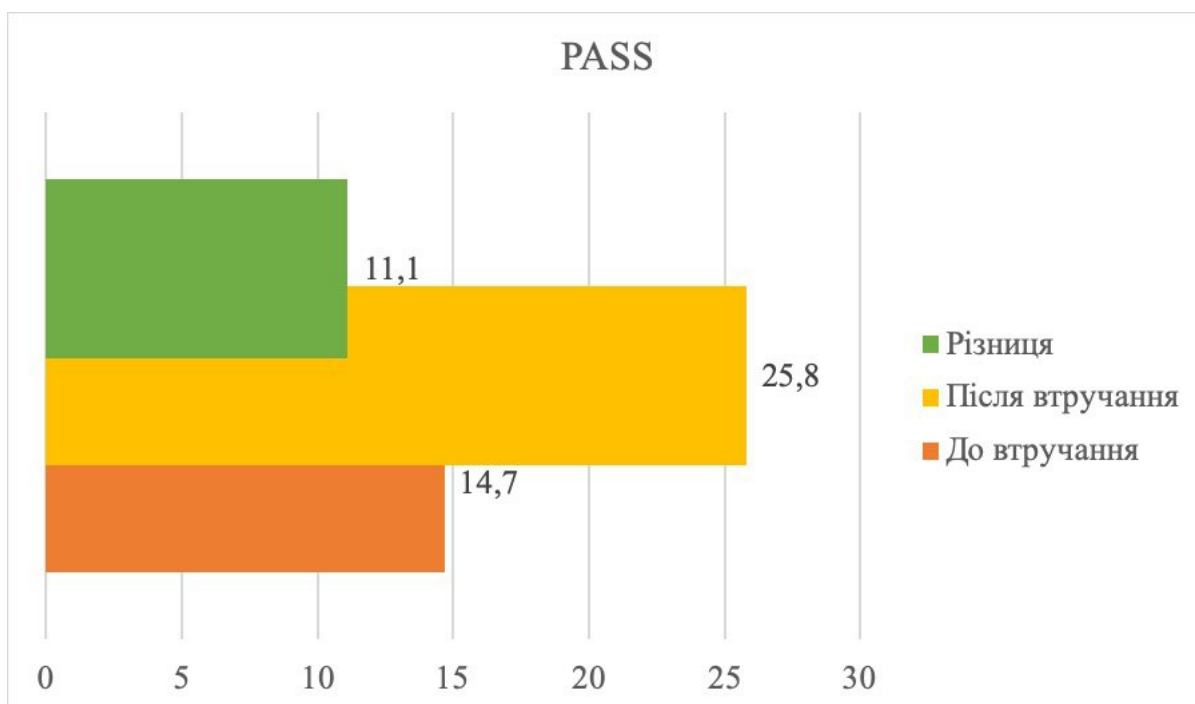


Рисунок 3.4 – Динаміка показників PASS

Різниця оцінки за індексом Бартела склала 37,54 ( $\pm 17,04$ ) балів, ( $P < 0,05$ ), що свідчило про суттєве покращення мобільності та незалежності пацієнтів (рис. 3.5).

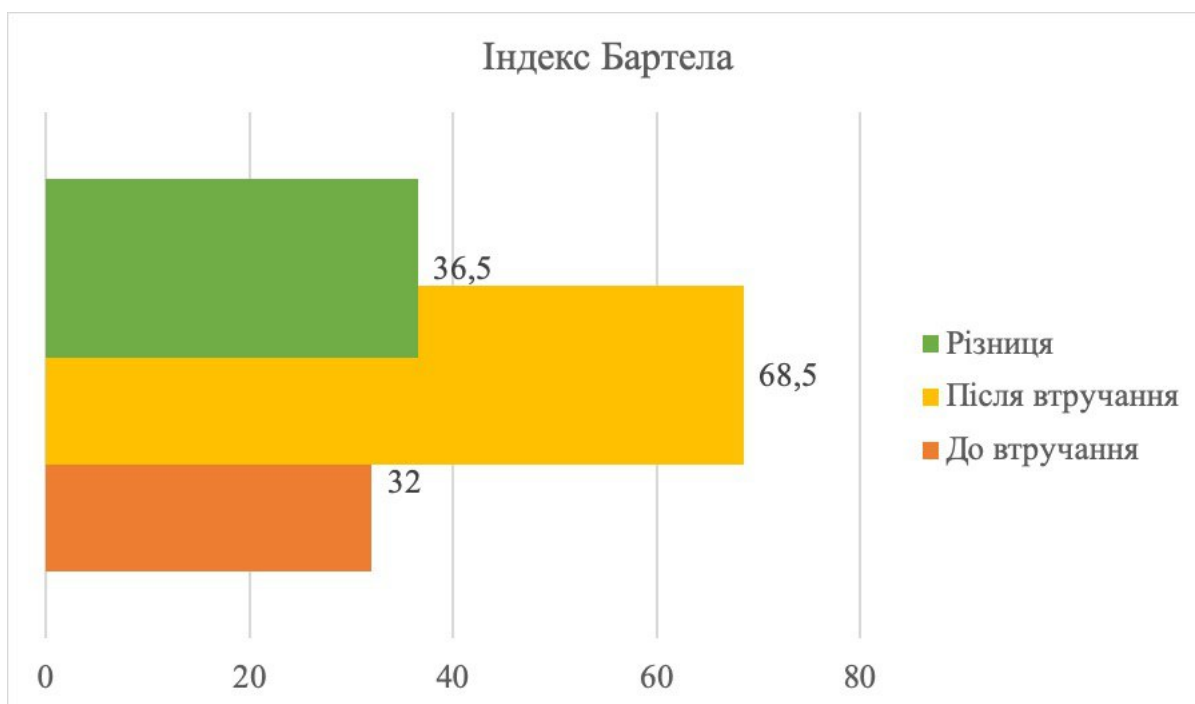


Рисунок 3.5 - Динаміка показника індексу Бартела

### 3.4. Обговорення отриманих результатів

Результати дослідження показали, що запропонована програма фізичної терапії, яка включала завдання когнітивного сенсомоторного тренування та вправи на стабільність м'язів, які приймають участь у відновленні ходьби, збільшила рівновагу і позитивно вплинула на відновлення ходьби постінсультних хворих з когнітивними порушеннями.

Результати цього дослідження також свідчать про те, що для прогнозування самостійності ходьби постінсультних хворих з когнітивними порушеннями корисно враховувати вік і місце пошкодження головного мозку (праворуч чи ліворуч). Багато досліджень показали, що вік впливає на відновлення ходьби після інсульту (Kugler et al., 2003). Інші зареєстровані проблеми, пов'язані зі старінням, – це зниження когнітивних функцій (Stolze та ін., 2005) і зниження функції нижніх кінцівок (Бассі та ін., 1988). Крім того, Hageman і Blanke (1986) повідомили, що самостійність ходьби знижується, а швидкість ходи швидко зменшується з віком. Результати цього

дослідження можна вважати подібними до наведених вище. Дійсно, існувала значна різниця в модифікованій шкалі Ренкіна до вступу між тими, хто ходив самостійно, і тими, хто залежав від ходьби.

У хворих після інсульту, які брали участь у дослідженні, когнітивні порушення спостерігались у багатьох доменах. Для функціонального стану пацієнтів найбільше значення мали: абстрактне мислення, мовні функції, судження, концентрація і увага. Ці фактори в подальшому також суттєво впливали на відновлення пам'яті та виконавчі функції. Важливою була при реабілітації оцінка на брак уваги. Оскільки брак уваги істотно збільшує ризик падінь та та поганих функціональних результатів реабілітації, відповідна оцінка проводилась серед всіх пацієнтів, які брали участь у дослідженні.

Метою функціональної терапії було відновлення пізнавальних функцій шляхом виконання повсякденних навичок для підвищення якості життєдіяльності людини. Різноманітність симптомів у кожного пацієнта робив кожен випадок унікальним. Тому для кожного пацієнта розроблявся індивідуальна реабілітаційна програма. Індивідуальний підхід до кожного пацієнта вкрай важливий для ефективно фізичної терапії.

Залежно від особливостей когнітивного дефекту, використовувалися вправи і завдання, які були розраховані на активізацію всієї психічної діяльності (пацієнт розказував про себе, його просили пояснити свої очікування від реабілітації, розуміння, для чого саме пацієнт займається реабілітацією); які були спрямовані на поліпшення концентрації уваги (завдання виконувались у певній послідовності, треба було запам'ятовувати про різні деталі при виконанні рухових завдань); які сприяли виконанню звичної побутової діяльності; збільшенню об'єму пам'яті (пацієнти пригадували домашні завдання, згадували попередні заняття з фізичної терапії); які сприяли поліпшенню переключення уваги (при зміні різних рухових завдань); які покращують швидкість реакцій (пацієнти виконували завдання, які потребують високої концентрації уваги); які направлені на формування цілеспрямованості і дії (пацієнти систематично виконували

завдання, самостійно відслідковували результат та прагнули покращення його).

Тренування навичок здійснювались шляхом дозованого виконання різних завдань (щоб уникнути стомлення) та відновленню окремих компонентів психічної діяльності (пам'яті, уваги, концентрації та ін.). завдання поступово ускладнювались і по мірі відновлення втрачених здібностей, їх обсяг збільшувався. Пацієнту обов'язково надавався позитивний зворотній зв'язок і оцінка. В процесі фізичної терапії з когнітивної реабілітації пацієнт повинен був розуміти свої слабкі і сильні сторони, та змінити свій стиль життя згідно цього усвідомлення.

Отже процес відновлення ходьби у постінсультних хворих тісно пов'язан з когнітивною сферою. Через то ми створили програму фізичної терапії наступним чином: щоб у пацієнтів відбувалися позитивні зміни у процесі елементарного самообслуговування; щоб пацієнти бачили свої результати у покращенні життєво необхідної діяльності та порівнювали їх зі своїм колишнім станом до реабілітаційного втручання; щоб завдяки цим порівнянням у пацієнтів з'являлась віра в успішний результат, яка б мотивувала їх бути активними учасниками реабілітаційного процесу.

Відновлення ходьби ми проводили шляхом тренування моторних навичок, що вимагало від пацієнта активної участі. Тренування моторних навичок і ходьби відбувалося, коли пацієнт вчився вирішувати моторні завдання, а потім практикував у різних середовищах. У неврологічних хворих такий підхід до реабілітації враховує дослідження моторного контролю, тренування моторних навичок і поведінкову нейрологію, де активна участь і набуття навичок є найважливішим компонентом відновлення. Це базується на доказах, які переконують, що поведінкові вимоги і навчання моторним навичкам є критичними факторами у відновленні ходьби пацієнтів з когнітивними порушеннями після інсульту.

## ВИСНОВКИ

1. Результати аналізу та узагальнення даних спеціальної та науковометодичної літератури засвідчили велике значення фізичної терапії у досягненні завдань щодо відновлення ходьби та підвищення функціональних можливостей і якості життя постінсультних пацієнтів з когнітивними порушеннями. Виявлено наявність значної кількості робіт у напрямі комплексної фізичної реабілітації після інсульту. Визначено, що основними залишковими явищами з постінсультними інвалідизуючими дефектами у хворих, які перенесли ГПМК, є спастичні паралічі, порушення мови та інших вищих кіркових функцій, екстрапірамідні та мозочкові розлади, порушення статички, контрактури та інші дефекти опорно-рухового апарату, когнітивні порушення, які значною мірою впливають на зниження якості життя пацієнта.

2. Всі пацієнти, які проходили курс фізичної терапії, мали серйозні рухові розлади, що значною мірою зменшували функціонування пацієнта та погіршували якість життя. Проведений тест балансу Берга виявив високий рівень падінь серед усіх пацієнтів. Середнє значення у вибірці склало 51,5 % від максимуму. Серед отриманих результатів мінімальне значення було встановлене на рівні 12 балів, а максимальний результат у групі пацієнтів становив 42 бали. Окрім того зазначимо, що жоден з пацієнтів не мав бала вищого за 45, і, відповідно, усі пацієнти мали високий рівень падінь.

3. Розробка програми фізичної терапії для постінсультних пацієнтів з когнітивними порушеннями, визначення загальної мети та встановлення напрямку реабілітаційного процесу відбувалося з урахуванням методологічних підходів Міжнародної класифікації функціонування та індивідуальних потреб пацієнтів, ступеня рухових порушень та івалідизуючих залишкових явищ, формування індивідуальних смарт-цілей (смарт-завдань) для пацієнтів. Пігрунтам програми були індивідуальні заняття з пацієнтом для забезпечення нормалізації постурального контролю. Відновлення рухової

активності було тісно пов'язане з відновленням необхідних компонентів психічної діяльності, що є обов'язковим для реалізації повноцінного життя.

4. При формуванні програми фізичної терапії, визначенні її тривалості та включенні до змісту засобів фізичної терапії враховувався період відновлення після інсульту та основні порушення діяльності функцій та систем організму, таких, як дисфункція верхнього мотонейрону, порушення кардіо-респіраторної системи, сенсорні розлади, когнітивні розлади та порушення психоемоційного стану. Відповідно до цих порушень здійснювалось реабілітаційне втручання шляхом підбору фізичних вправ на виконання різних функціональних завдань, які допомагають пацієнтам відновити або компенсувати навички, необхідні для нормальної життєдіяльності і реалізації активності та участі в житті. Використовувались активні фізичні вправи з різних вихідних положень, які в майбутньому покращували як загальну функціональність людини, так і значною мірою впливали на функціонування верхніх та нижніх кінцівок (комплекс вправ), мобільність та активність м'язів тулуба.

5. Наше дослідження підтвердило положення про те, що раціональне застосування засобів фізичної терапії (зокрема дозованих фізичних навантажень) збільшує функціональність та покращує якість життя постінсультних пацієнтів з когнітивними порушеннями, які також пропонують тренувати стійкість вертикальної пози за допомогою ходьби.

6. Проте тема роботи потребує й надалі піддавати аналізу всі види втручання (наприклад, когнітивне навчання, освітні програми), які можуть принести користь людям з когнітивними порушеннями, які сталися внаслідок гострого порушення мозкового кровообігу. Необхідні фундаментальні дослідження, прикладні дослідження, а також дослідження на основі клінічної практики.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Банникова Р, Калинин К, Керестей В. Физиологически адаптированные методики в комплексной физической реабилитации лиц с травматическими повреждениями мозга. В: Спорт. Олимпизм. Здоровье. Материалы Международного науч. конгресса 2016 Окт 5-8; Кишинев. Кишинев; 2016 Т.2; с. 484-9
2. Фізична терапія, ерготерапія: сучасні виклики та перспективи розвитку: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернівці 15.02.2024 року) / за редакцією Я.Б. Зорія. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2024. – с.182.
3. Damulin IV. Post-Stroke Motor Disorders. *Consilium medicum*. 2002;5(2):64- 70.
4. Kadykov AS, Shakhparonova NV. Rehabilitation After Stroke. *RMZh*. 2003;11(25):1390-1394.
5. Classen J, Schnitzler A, Binkofski F, Werhahn KJ, Kim YS, Kessler KR, Benecke R. The motor syndrome associated with exaggerated inhibition within the primary motor cortex of patients with hemiparetic. *Brain*. 1997;120(Pt 4):605-619. <https://doi.org/10.1093/brain/120.4.605>
6. Kollen B, van de Port I, Lindeman E, Twisk J, Kwakkel G. Predicting improvement in gait after stroke: a longitudinal prospective study. *Stroke*. 2005;36(12):2676-2680. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000190839.29234.50>
7. Haggard P, Cockburn J, Cock J, Fordham C, Wade D. Interference between gait and cognitive tasks in a rehabilitating neurological population. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2000;69(4):479-486. <https://doi.org/10.1136/jnnp.69.4.479>
8. Ghika-Schmid F, Ghika J, Regli F, Bogousslavsky J. Hyperkinetic movement disorders during and after acute stroke: the Lausanne Stroke Registry. *J Neurol Sci*. 1997;146(2):109-116. [https://doi.org/10.1016/s0022-510x\(96\)00290-0](https://doi.org/10.1016/s0022-510x(96)00290-0)
9. Posteraro L, Formis A, Grassi E, Bighi M, Nati P, Proietti Bocchini C, Todeschini E, Bidini C, Corsini D, Agosti M, Franceschini M. Quality of life and aphasia.

- Multicentric standardization of a questionnaire. *Eura Medicophys.* 2006;42:227-230.
10. Goodglass H, Kaplan E. *The Assessment of Aphasia and Related Disorders.* 2nd ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger; 1983.
  11. Kalaria RN, Akinyemi R, Ihara M. Stroke injury, cognitive impairment and vascular dementia. *Biochim Biophys Acta.* 2016;1862(5):915-925. <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2016.01.015>
  12. Jokinen H, Melkas S, Ylikoski R, Pohjasvaara T, Kaste M, Erkinjuntti T, Hietanen M. Post-stroke cognitive impairment is common even after successful clinical recovery. *Eur J Neurol.* 2015;22(9):1288-1294. <https://doi.org/10.1111/ene.12743>
  13. Jacquin A, Binquet C, Rouaud O, Graule-Petot A, Daubail B, Osseby GV, Bonithon-Kopp C, Giroud M, Béjot Y. Post-stroke cognitive impairment: high prevalence and determining factors in a cohort of mild stroke. *J Alzheimers Dis.* 2014;40(4):1029-1038. <https://doi.org/10.3233/JAD-131580>
  14. Ivan CS, Seshadri S, Beiser A, Au R, Kase CS, Kelly-Hayes M, Wolf PA. Dementia after stroke: the Framingham Study. *Stroke.* 2004;35(6):1264-1268. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000127810.92616.78>
  15. Zekry D, Duyckaerts C, Belmin J, Geoffre C, Herrmann F, Moulias R, Hauw JJ. The vascular lesions in vascular and mixed dementia: the weight of functional neuroanatomy. *Neurobiol Aging.* 2003;24(2):213-219. [https://doi.org/10.1016/s0197-4580\(02\)00066-0](https://doi.org/10.1016/s0197-4580(02)00066-0)
  16. Firbank MJ, Burton EJ, Barber R, Stephens S, Kenny RA, Ballard C, Kalaria RN, O'Brien JT. Medial temporal atrophy rather than white matter hyperintensities predict cognitive decline in stroke survivors. *Neurobiol Aging.* 2007;28(11):1664-1669. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2006.07.009>
  17. Gemmell E, Bosomworth H, Allan L, Hall R, Khundakar A, Oakley AE, Deramecourt V, Polvikoski TM, O'Brien JT, Kalaria RN. Hippocampal neuronal atrophy and cognitive function in delayed poststroke and aging-related dementias. *Stroke.* 2012;43(3):808-814. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.636498>
  18. Qiu C, Zhang Y, Bronge L, Herlitz A, Aspelin P, Bäckman L, Fratiglioni L, Wahlund LO. Medial temporal lobe is vulnerable to vascular risk factors in men: a

- population-based study. *Eur J Neurol.* 2012;19(6):876-883.  
<https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2011.03645.x>
- 19.Pantoni L. Cerebral small vessel disease: from pathogenesis and clinical characteristics to therapeutic challenges. *Lancet Neurol.* 2010;9(7):689-701.  
[https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(10\)70104-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(10)70104-6)
- 20.Macfarlane MD, Looi JC, Walterfang M, Spulber G, Velakoulis D, Crisby M, Orndahl E, Erkinjuntti T, Garde E, Waldemar G, Wallin A, Wahlund LO; LADIS Study Group. Executive dysfunction correlates with caudate nucleus atrophy in patients with white matter changes on MRI: a subset of LADIS. *Psychiatry Res.* 2013;214(1):16-23. <https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2013.05.010>
- 21.Jokinen H, Kalska H, Ylikoski R, Madureira S, Verdelho A, van der Flier WM, Scheltens P, Barkhof F, Visser MC, Fazekas F, Schmidt R, O'Brien J, Waldemar G, Wallin A, Chabriat H, Pantoni L, Inzitari D, Erkinjuntti T; LADIS group. 20. Longitudinal cognitive decline in subcortical ischemic vascular disease — the LADIS Study. *Cerebrovasc Dis.* 2009;27(4):384-391.  
<https://doi.org/10.1159/000207442>
- 22.Kooistra M, Geerlings MI, van der Graaf Y, Mali WP, Vincken KL, Kappelle LJ, Muller M, Biessels GJ; SMART-MR Study Group. Vascular brain lesions, brain atrophy, and cognitive decline. The Second Manifestations of ARterial disease--Magnetic Resonance (SMART-MR) study. *Neurobiol Aging.* 2014;35(1):35-41.  
<https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2013.07.004>
- 23.Cordonnier C, Al-Shahi Salman R, Wardlaw J. Spontaneous brain microbleeds: systematic review, subgroup analyses and standards for study design and reporting. *Brain.* 2007;130(Pt 8):1988-2003. <https://doi.org/10.1093/brain/awl387>
- 24.Gregoire SM, Smith K, Jäger HR, Benjamin M, Kallis C, Brown MM, Cipolotti L, Werring DJ. Cerebral microbleeds and long-term cognitive outcome: longitudinal cohort study of stroke clinic patients. *Cerebrovasc Dis.* 2012;33(5):430-435.  
<https://doi.org/10.1159/000336237>
- 25.Qiu C, Cotch MF, Sigurdsson S, Jonsson PV, Jonsdottir MK, Sveinbjrnsdottir S, Eiriksdottir G, Klein R, Harris TB, van Buchem MA, Gudnason V, Launer LJ. Cerebral microbleeds, retinopathy, and dementia: the AGESReykjavik Study.

- Neurology. 2010;75(24):2221-2228.  
<https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3182020349>
26. Poels MM, Ikram MA, van der Lugt A, Hofman A, Niessen WJ, Krestin GP, Breteler MM, Vernooij MW. Cerebral microbleeds are associated with worse cognitive function: the Rotterdam Scan Study. *Neurology*. 2012;78(5):326- 333.  
<https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3182452928>
27. Jellinger KA. The enigma of mixed dementia. *Alzheimers Dement*. 2007;3(1):40-53. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2006.09.002>
28. Desmond DW, Moroney JT, Paik MC, Sano M, Mohr JP, Aboumatar S, Tseng CL, Chan S, Williams JB, Remien RH, Hauser WA, Stern Y. Frequency and clinical determinants of dementia after ischemic stroke. *Neurology*. 2000;54(5):1124-1131.  
<https://doi.org/10.1212/wnl.54.5.1124>
29. Tang EY, Amiesimaka O, Harrison SL, Green E, Price C, Robinson L, Siervo M, Stephan BC. Longitudinal Effect of Stroke on Cognition: A Systematic Review. *J Am Heart Assoc*. 2018;7(2):e006443. <https://doi.org/10.1161/JAHA.117.006443>
30. Sibolt G, Curtze S, Melkas S, Putaala J, Pohjasvaara T, Kaste M, Karhunen PJ, Oksala NK, Erkinjuntti T. Poststroke dementia is associated with recurrent ischaemic stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2013;84(7):722- 726.  
<https://doi.org/10.1136/jnnp-2012-304084>
31. Kanowski S, Hoerr R. Ginkgo biloba extract EGb 761 in dementia: intent-to-treat analyses of a 24-week, multi-center, double-blind, placebo-controlled, randomized trial. *Pharmacopsychiatry*. – 2003.– Vol.36; N.6.–P. 297–303.
32. Sachdev PS, Brodaty H, Valenzuela MJ et al. The neuropsychological profile of vascular cognitive impairment in stroke and TIA patients. *Neurology* 2004; 62: 912–9.8. Суслина З.А., Варакин Ю.А., Верещагин Н.В. Сосудистые заболевания головного мозга. М.: Медпресс-информ, 2006.
33. Amenta F, Di Tullio MA, Tomassoni D. The cholinergic approach for the treatment of vascular dementia: evidence from pre-clinical and clinical studies. *Clin Exp Hypertens* 2002; 24.
34. Brandt J. Mild cognitive impairment in the elderly. Review. *Am. Fam. Physician*. -2001 -Vol. 63; N.4-P.620-626.

35. Cacabelos R, Alvarez XA, Franco A et al. Therapeutic effects of CDPcholine in Alzheimer's disease and multi-infarct dementia. *Ann Psychiat* 1992; 3: 233–45.
36. Desmond DW, Moroney JT, Paik MC et al. Frequency and clinical determinants of dementia after ischemic stroke. *Neurology* 2000; 56: 1124–31.
37. Fioravanti M, Yanagi M. Cytidinediphosphocholine (CDPcholine) for cognitive and behavioural disturbances associated with chronic cerebral disorders in the elderly. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009, Issue 3.
38. Henon H, Durieu I, Guerouaou D et al. Poststroke dementia: incidence and relationship to prestroke cognitive decline. *Neurology* 2001; 57: 1216–22.
39. Branco JP, Oliveira S, Sargento-Freitas J, Láins J, Pinheiro J. Assessing functional recovery in the first six months after acute ischemic stroke: a prospective, observational study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2019;55(1):1-7.
40. Elgh E, Hu X. Dynamic Trajectory of Long-Term Cognitive Improvement Up to 10 Years in Young Community-Dwelling Stroke Survivors: A Cohort Study. *Front Neurol.* 2019;12(10):97. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00097>
41. Mijajlović MD, Pavlović A, Brainin M, Heiss WD, Quinn TJ, Ihle-Hansen HB, Hermann DM, Assayag EB, Richard E, Thiel A, Kliper E, Shin YI, Kim YH, Choi S, Jung S, Lee YB, Sinanović O, Levine DA, Schlesinger I, Mead G, Milošević V, Leys D, Hagberg G, Ursin MH, Teuschl Y, Prokopenko S, Mozheyko E, Bezdenezhnykh A, Matz K, Aleksić V, Muresanu D, Korczyn AD, Bornstein NM. Post-stroke dementia — a comprehensive review. *BMC Med.* 2017;15(1):11.
42. Stoodley CJ, MacMore JP, Makris N, Sherman JC, Schmahmann JD. Location of lesion determines motor vs. cognitive consequences in patients with cerebellar stroke. *Neuroimage Clin.* 2016;12:765-775. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2016.10.013>
43. Bodranghien F, Bastian A, Casali C, Hallett M, Louis ED, Manto M, Mariën P, Nowak DA, Schmahmann JD, Serrao M, Steiner KM, Strupp M, Tilikete C, Timmann D, van Dun K. Consensus Paper: Revisiting the Symptoms and Signs of Cerebellar Syndrome. *Cerebellum.* 2016;15(3):369-391. <https://doi.org/10.1007/s12311-015-0687-3>

44. McGeehan MA, Woollacott MH, Dalton BH. Vestibular control of standing balance is enhanced with increased cognitive load. *Exp Brain Res.* 2017;235(4):1031-1040. <https://doi.org/10.1007/s00221-016-4858-3>
45. Hilliard D, Passow S, Thurm F, Schuck NW, Garthe A, Kempermann G, Li SC. Noisy galvanic vestibular stimulation modulates spatial memory in young healthy adults. *Sci Rep.* 2019;9(1):9310. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45757-0>
46. Zamergrad MV, Artemev DV, Levin OS. Vestibular vertigo in hemispheric strokes. *Zhurnal Nevrologii i Psikhiatrii im. S.S. Korsakova.* 2017;117(8-2): 27-31. (In Russ.). <https://mediasphera.ru/issues/zhurnal-nevrologii-i-psikhiatrii-im-s-s-korsakova/2017/4/1199772982017041056>
47. Bigelow RT, Semenov YR, Trevino C, Ferrucci L, Resnick SM, Simonsick EM, Xue QL, Agrawal Y. Association Between Visuospatial Ability and Vestibular Function in the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *J Am Geriatr Soc.* 2015;63(9):1837-1844. <https://doi.org/10.1111/jgs.13609>
48. Ries JD, Hutson J, Maralit LA, Brown MB; Group Balance Training Specifically Designed for Individuals With Alzheimer Disease: Impact on Berg Balance Scale, Timed Up and Go, Gait Speed, and Mini-Mental Status Examination. *J Geriatr Phys Ther.* 2015;38(4):183-193
49. Tjernström F, Zur O, Jahn K. Current concepts and future approaches to vestibular rehabilitation. *J Neurol.* 2016;263(1):65-70. <https://doi.org/10.1007/s00415-015-7914-1>
50. Agrawal Y, Smith PF, Rosenberg PB. Vestibular impairment, cognitive decline and Alzheimer's disease: balancing the evidence. *Aging Ment Health.* 2019;29:1-4. <https://doi.org/10.1080/13607863.2019.1566813>
51. Kumar SS, Archana R, Mukkadan JK. Effect of vestibular stimulation on spatial and verbal memory in college students. *Natl Med J India.* 2017;30(6): 337-339. <https://doi.org/10.4103/0970-258X.239077>
52. Rogge AK, Röder B, Zech A, Nagel V, Hollander K, Braumann KM, Hötting K. Balance training improves memory and spatial cognition in healthy adults. *Sci Rep.* 2017;7(1):56-61. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-06071-9>

53. Rogge AK, Röder B, Zech A, Hötting K. Exercise-induced neuroplasticity: Balance training increases cortical thickness in visual and vestibular cortical regions. *Neuroimage*. 2018;179:471-479. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.06.065>
54. Sugaya N, Arai M, Fumiya G. Changes in cognitive function in patients with intractable dizziness following vestibular rehabilitation. *Sci Rep*. 2018;8:9984. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28350-9>
55. Kaygorodtseva SA, Abros'kina MV, Prokopenko SV, Ismailova SB. Recovery of static and locomotor functions in patients with the vestibular atactic syndrome during the recovery from cerebrovascular accident. *Annaly Klinicheskoy i Eksperimental'noj Nevrologii*. 2016;10(3):13-19.
56. Романова М.В., Кубряк О.В., Исакова Е.В., Котов С.В., Гроховский С.С. Вопросы стандартизации стабилметрических методов в клинической неврологической практике. Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2014;3-4:23-27. Romanova MV, Kubriak OV, Isakova EV, Cotov SV, Grokhovsky SS. Standardization issues of stabilometric methods in clinical neurological practice. *Problemy Standartizacii v Zdravoohranении*. 2014;3-4:23-27.
57. Saenko IV, Kremneva EI, Glebova OV, Konovalov RN, Chernikova LA, Kozlovskaya IB. New Approaches in the Rehabilitation of Patients with Central Nervous System Lesions Based on the Gravitational Mechanisms. *Fiziologiya Cheloveka*. 2017;43(5):118-128
58. Kubriak OV, Grohovsky SS, Isakova EV, Kotov SV. Biofeedback for support reaction: methodology and therapeutic aspects. M.: Maska; 2015.
59. Yasuda K, Kaibuki N, Harashima H, Iwata H. The effect of a haptic biofeedback system on postural control in patients with stroke: An experimental pilot study. *Somatosens Mot Res*. 2017;34(2):65-71. <https://doi.org/10.1080/08990220.2017.1292236>
60. Kubriak OV, Isakova EV, Kotov SV, Romanova MV, Grokhovskiy SS. Increase in patient vertical stability in acute period of ischemic stroke. *Zhurnal Nevrologii i Psikhatrii im. S.S. Korsakova*. 2014;114(12-2):61-65. (In Russ.). <https://mediasphera.ru/issues/zhurnal-nevrologii-i-psikhatrii-im-s-s-korsakova/2017/4/1199772982017041056>

61. Yasuda K, Saichi K, Kaibuki N, Harashima H, Iwata H. Haptic-based perception-empathy biofeedback system for balance rehabilitation in patients with chronic stroke: Concepts and initial feasibility study. *Gait Posture*. 2018;62:484-489. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.04.013>
62. Romanova MV, Kotov SV, Isakova EV. The effectiveness of vestibular complex rehabilitation in patient with early stroke during the recovery period. *Klinicheskaya Gerontologiya*. 2012;18(5-6):11-14. <http://kg.newdiamed.ru>
63. Ivanova GE, Isakova EV, Krivoshei IV, Kotov SV, Kubryak OV. Consensusbuilding in the application of stabilometry and biofeedback by support reaction *Vestnik Vosstanovitel'noj Mediciny*. 2019;1(89):16-21.
64. Maciaszek J. Effects of Posturographic Platform Biofeedback Training on the Static and Dynamic Balance of Older Stroke Patients. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2018;27(7):1969-1974. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.02.055>
65. Romanova MV, Isakova EV, Kotov SV. Complex treatment of patient with postural phobic dizziness. *Al'manah Klinicheskoy Mediciny*. 2012;28:3-8. (In Russ.). <http://almclinmed.ru>
66. Omiyale O, Crowell CR, Madhavan S. Effect of Wii-based balance training on corticomotor excitability post stroke. *J Mot Behav*. 2015;47(3):190-200. <https://doi.org/10.1080/00222895.2014.971699>
67. Şimşek TT, Çekok K. The effects of Nintendo Wii-based balance and upper extremity training on activities of daily living and quality of life in patients with subacute stroke: a randomized controlled study. *Int J Neurosci*. 2016;126(12):1061-1070. <https://doi.org/10.3109/00207454.2015.1115993>
68. Maciaszek J, Borawska S, Wojcikiewicz J. Influence of posturographic platform biofeedback training on the dynamic balance of adult strokepatients. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2014;23(6):1269-1274. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2013.10.029>
69. Lupo A, Cinnera AM, Pucello A, Iosa M, Coiro P, Personeni S, Gimigliano F, Iolascon G, Paolucci S, Morone G. Effects on balance skills and patient compliance of biofeedback training with inertial measurement units and exergaming in subacute stroke: a pilot randomized controlled trial. *Funct Neurol*. 2018;33(3):131-136.

70. Nelson LA. The role of biofeedback in stroke rehabilitation: past and future directions. *Top Stroke Rehabil.* 2007;14(4):59-66. <https://doi.org/10.1310/tsr1404-59>
71. Romanova MV, Isakova EV, Kotov SV. Rehabilitation of the cerebral stroke patients with vertigo. *Al'manah Klinicheskoy Meditsiny.* 2012;26:3-8.
72. Mura G, Carta MG, Sancassiani F, Machado S, Prosperini L. Active exergames to improve cognitive functioning in neurological disabilities: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2018;54(3):450-462. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04680-9>
73. Unibaso-Markaida I, Iraurgi I, Ortiz-Marqués N, Amayra I, Martínez-Rodríguez S. Effect of the Wii Sports Resort on the improvement in attention, processing speed and working memory in moderate stroke. *J Neuroeng Rehabil.* 2019;16(1):32. <https://doi.org/10.1186/s12984-019-0500-5>
74. Chung SH, Kim JH, Yong SY, Lee YH, Park JM, Kim SH, Lee HC. Effect of Task-Specific Lower Extremity Training on Cognitive and Gait Function in Stroke Patients: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Ann Rehabil Med.* 2019;43(1):1-10. <https://doi.org/10.5535/arm.2019.43.1.1>
75. Iruthayarajah J, McIntyre A, Cotoi A, Macaluso S, Teasell R. The use of virtual reality for balance among individuals with chronic stroke: a systematic review and meta-analysis. *Top Stroke Rehabil.* 2017;24(1):68-79. <https://doi.org/10.1080/10749357.2016.1192361>
76. Zając-Lamparska L, Wiłkość-Dębczyńska M, Wojciechowski A, Podhorecka M, Polak-Szabela A, Warchoń Ł, Kędziora-Kornatowska K, Araszkievicz A, Izdebski P. Effects of virtual reality-based cognitive training in older adults living without and with mild dementia: a pretest-posttest design pilot study. *BMC Res Notes.* 2019;12(1):776. <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4810-2>
77. Hung JW, Chou CX, Chang HF, Wu WC, Hsieh YW, Chen PC, Yu MY, Chang CC, Lin JR. Cognitive effects of weight-shifting controlled exergames in patients with chronic stroke: a pilot randomized comparison trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017;53(5):694-702. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04516-6>

78. Carregosa AA, Aguiar Dos Santos LR, Masruha MR, Coêlho ML, Machado TC, Souza DC, Passos GL, Fonseca EP, Ribeiro NM, de Souza Melo A. Virtual Rehabilitation through Nintendo Wii in Poststroke Patients: FollowUp. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2018;27(2):494-498. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.09.029>.
79. Cheek G, Tan D, Low A, Hewitt J. Is Nintendo Wii an Effective Intervention for Individuals With Stroke? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Med Dir Assoc.* 2015;16(11):923-932. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.06.010>