

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Кафедра фізичної терапії та ерготерапії

На правах рукопису

ГОРОБЕЙ АННА БОГДАНІВНА

**ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПРИ ПОРУШЕННІ ФУНКЦІЇ НИЖНІХ КІНЦІВОК
ВНАСЛІДОК ПЕРЕНЕСЕНОГО ІНСУЛЬТУ**

Спеціальність: 227 Терапія та реабілітація

Освітньо-професійна програма: Фізична терапія

Робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науковий керівник:

УСОВА ОКСАНА ВАСИЛІВНА,

кандидат біологічних наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № _____

засідання кафедри фізичної терапії та ерготерапії

від _____ 2025 р.

Завідувач кафедри

_____ проф. Андрійчук О. Я.

ЛУЦЬК – 2025

АНОТАЦІЯ

Горобей Анна. Фізична терапія при порушенні функції нижніх кінцівок внаслідок перенесеного інсульту. – Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра фізичної терапії (фізичний терапевт).

Інсульт – це глобальна медична проблема, що є другою причиною смерті та третьою – інвалідності. Діагностика інсульту вимагає оперативності та точності, базуючись на клінічному огляді та методах візуалізації мозку. Фізична терапія є ключовим компонентом реабілітації після інсульту, особливо у відновленні ходьби.

У дослідженні була апробована індивідуальна реабілітаційна програма для 8 пацієнтів зрілого віку у періоді залишкових явищ після ішемічного інсульту (1-3 роки після події). Реабілітація тривала 15 днів, двічі на день по 60 хвилин. Застосовували вправи на силу, витривалість, координацію, рівновагу та баланс. Програма реабілітації характеризувалася поступовим збільшенням навантаження. Навантаження зростало від мінімального на початковому етапі (1-3 дні), включаючи базові вправи на брусах, сходах, велотренажері та степ-платформі. На середньому етапі (4-9 дні) інтенсивність підвищувалась за рахунок збільшення навантаження на велотренажері, додавання вправ біля шведської стінки та роботи з балансувальною подушкою, а також поступового збільшення швидкості ходьби на доріжці. На заключному етапі (10-15 дні) реабілітація ставала інтенсивнішою, включаючи використання обтяжувачів, вищих перешкод та підвищення швидкості й нахилу на біговій доріжці.

Початкові функціональні показники демонстрували помірний біль, високий ризик падінь, помірне зниження м'язової сили та обмежену витривалість. Після реабілітації біль знизився, ризик падінь зменшився, а дистанція у 6MWT зросла, що свідчить про покращення витривалості та функціональної здатності. Незважаючи на відсутність статистично значущих змін у м'язовій силі, загальна позитивна динаміка підтверджує ефективність програми.

Ключові слова: інсульт, залишкові явища, ходьба, фізична терапія.

ABSTRACT

Horobei Anna. Physical therapy for impaired function of the lower limbs due to stroke. – Graduation qualification work for obtaining the master's degree in physical therapy (physical therapist).

Stroke is a global medical problem, the second leading cause of death and the third leading cause of disability. Stroke diagnosis requires promptness and accuracy, based on clinical examination and brain imaging techniques. Physical therapy is a key component of rehabilitation after stroke, especially in the restoration of walking.

The study tested an individual rehabilitation program for 8 mature patients in the period of residual effects after ischemic stroke (1-3 years after the event). Rehabilitation lasted 15 days, twice a day for 60 minutes. Exercises for strength, endurance, coordination, equilibrium and balance were used. The rehabilitation program was characterized by a gradual increase in load. The load increased from the minimum at the initial stage (1-3 days), including basic exercises on the uneven bars, stairs, exercise bike and step platform. In the middle phase (4-9 days), the intensity was increased by increasing the load on the exercise bike, adding exercises near the Swedish wall and work with a balance cushion, as well as gradually increasing the speed of walking on the treadmill. In the final phase (10-15 days), rehabilitation became more intense, including the use of weights, higher obstacles, and increasing the speed and incline of the treadmill.

Initial functional indicators showed moderate pain, high risk of falls, moderate decrease in muscle strength, and limited endurance. After rehabilitation, pain decreased, risk of falls decreased, and distance in the 6MWT increased, indicating improved endurance and functional ability. Despite the lack of statistically significant changes in muscle strength, the overall positive dynamics confirm the effectiveness of the program.

Keywords: stroke, residual effects, walking, physical therapy,

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ I. ІНСУЛЬТ: ЕТІОЛОГІЯ, КЛІНІЧНА КАРТИНА, ДІАГНОСТИКА ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ.....	8
1.1. Етіологія і клінічна картина інсульту.....	8
1.2. Діагностика інсульту.....	14
1.3. Фізична терапія після інсульту: відновлення ходи.....	20
<i>Висновки до 1-го розділу.....</i>	<i>29</i>
РОЗДІЛ II. МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	30
2.1. Методи дослідження.....	30
2.2. Організація дослідження.....	34
РОЗДІЛ III. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ПОРУШЕННІ ФУНКЦІЇ НИЖНІХ КІНЦІВОК ВНАСЛІДОК ПЕРЕНЕСЕНОГО ІНСУЛЬТУ.....	35
3.1. Програма реабілітації для відновлення функції нижніх кінцівок внаслідок перенесеного інсульту.....	35
3.2. Оцінка ефективності програми реабілітації.....	45
<i>Висновки до 3-го розділу.....</i>	<i>66</i>
ВИСНОВКИ.....	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ.....	71

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВМК -внутрішньомозковий крововилив

ВЧІ – внутрішньочерепний інсульт

ВЧК – внутрішньочерепний кровотік

ГЕБ – гематоенцефалічний бар'єр

ГІ – геморагічний інсульт

ІІ – ішемічний інсульт

КТ– комп'ютерна томографія

МР – Менделівська рандомізація

МРТ – магнітно-резонансна томографія

НККТ – неконтрастна комп'ютерна томографія

ОФЕКТ – однофотонна емісійна комп'ютерна томографія

ПЕТ – позитронно-емісійна томографія

ПМК – порушення мозкового кровообігу

САК – субарахноїдальний крововилив

СМА – середня мозкова артерія

ХЖК – хода з жорстким коліном

ЦМК – церебральні мікрокрововиливи

ЦНС – центральна нервова система

AFO (ankle-foot orthosis) – гомілково-стопний ортез

AIS – гострий ішемічний інсульт

GWAS – genome-wide association studies

ВСТУП

Актуальність теми. Захворювання серцево-судинної системи у світі та в Україні посідають одне з перших місць за розповсюдженістю, смертністю та інвалідністю. Щорічно переносять інсульт близько 15 млн людей, з них помирають 5 млн [1].

Інсульт посідає друге місце за поширеністю серед причин смерті та третє місце серед причин смерті та інвалідності у всьому світі, що створює величезний тягар для економіки та суспільства [74]. Протягом останніх двох десятиліть спостерігалось збільшення абсолютної кількості інсультів на 70%, поширених інсультів на 85%, смертей від інсульту на 43% та скоригованої на інвалідність тривалості життя на 32% [30, 57].

За офіційною статистикою, в Україні цереброваскулярні захворювання є причиною смерті у 14% всіх померлих. Щороку стається близько 100 000–110 000 інсультів, понад третина з них – у людей працездатного віку, 30-40% хворих на інсульт помирають упродовж перших 30 днів і до 50% – протягом року. Від початку захворювання 20-40% хворих, що вижили, стають залежними від сторонньої допомоги, 12,5% мають первинну інвалідність і лише 10% повертаються до повноцінного життя [9].

Особливості розладу, які виникають у разі інсульту, визначаються тим, в якій саме зоні головного мозку виникло ураження судини (спазм чи розрив). Досить часто інсульт уражує не всі півкулі, а тільки незначну їх частину, і навіть якщо ділянка ураження зовсім невелика, його наслідки можуть бути важкими [8].

Традиційна реабілітація після інсульту в першу чергу включає фізичну терапію, ерготерапію та терапію мови та мовлення. Однак багато людей, які перенесли інсульт, за допомогою цих звичайних методів, все ще мають залишки функціональної недієздатності, що робить гіршою їх здатність виконувати повсякденні дії. Пояснюють це недостатньою дозою терапії, низькою мотивацією та залученістю пацієнта, відсутністю зворотного зв'язку [68].

Приблизно дві третини пацієнтів з гострим порушенням мозкового

кровообігу не можуть самостійно ходити. Серед тих людей, які відновили здатність вільно пересуватися, багато хто все ще є інвалідами через повільну швидкість ходьби та обмежену витривалість [20].

Мета дослідження: вивчити вплив фізичної терапії на відновлення функції ходи у пацієнтів, які перенесли ішемічний інсульт.

Для досягнення мети були поставлені такі **завдання:**

1. Вивчити етіологію і клінічну картину інсульту.
2. Охарактеризувати особливості діагностики інсульту
3. Проаналізувати можливості фізичної терапії для відновлення ходи після інсульту.
4. Розробити програму фізичної терапії для відновлення ходи.
5. Оцінити ефективність програми фізичної терапії для відновлення функцій ходи у пацієнтів внаслідок перенесеного ішемічного інсульту.

Об'єкт дослідження: фізична терапія пацієнтів після перенесеного ішемічного інсульту.

Предмет дослідження: відновлення ходи після ішемічного інсульту.

Наукова новизна одержаних результатів: доповнено результати наукових досліджень щодо ефективності засобів фізичної терапії для відновлення ходи після ішемічного інсульту.

Теоретична значимість роботи полягає у аналізі особливостей фізичної терапії пацієнтів, які перенесли ішемічний інсульт та науково обгрунтованій оцінці їх ефективності.

Практична значимість роботи. Результати дослідження можуть використовуватися для розробки реабілітаційних програм після ішемічного інсульту з порушеннями ходи.

Апробація результатів і публікації: участь у VII Регіональній науково-практичній конференції молодих учених «Сучасні оздоровчо-реабілітаційні технології» (квітень 2025 р., м. Луцьк) з публікацією тез «Засоби фізичної терапії при порушеннях ходи внаслідок геміпарезу після ішемічного інсульту».

РОЗДІЛ І.

ІНСУЛЬТ: ЕТІОЛОГІЯ, КЛІНІЧНА КАРТИНА, ДІАГНОСТИКА ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ

1.1. Етіологія і клінічна картина інсульту

Інсульт – це поширена невідкладна медична ситуація, тягар якої щорічно зростає [42, 23]. На початку ХХІст. в Україні відмічена тенденція до зниження смертності внаслідок інсульту, проте в інших країнах (в США і Західної Європи) воно більш суттєве у зв'язку з активним лікуванням артеріальної гіпертензії і зменшення споживання продуктів із високим вмістом холестерину [3]. Однією з головних цілей сталого розвитку ООН є зменшення тягара неінфекційних захворювань, включаючи інсульт, на третину до 2030 року [40].

Порушення мозкового кровообігу (ПМК), яке також називають інсультом, є третьою за величиною причиною захворюваності та смертності в багатьох розвинених країнах. Інсульт може бути як ішемічним, так і геморагічним. Ішемічний інсульт виникає внаслідок втрати кровопостачання певної ділянки мозку. Це поширений тип інсульту [70]. Інсульт включає геморагічний інсульт (ГІ) та ішемічний інсульт (ІІ). ГІ – це внутрішньочерепний крововилив, спричинений гіпертензією, аневризмою та іншими станами. ІІ – це некроз тканини мозку внаслідок ішемії та гіпоксії, спричинених порушеннями кровообігу мозку [29]. ІІ є переважаючим типом інсульту, що виникає внаслідок блокування кровопостачання мозку та клінічно проявляється тимчасовою або постійною дисфункцією мозку [74].

У 2019 році було зареєстровано 12,2 мільйона випадків інсульту, що робить його другою провідною причиною смерті у світі та третьою провідною причиною смерті та інвалідності разом узятими. Ішемічний інсульт був найчастішим серед випадків інсульту та становив 62,4% усіх інсультів [23,30]. Тенденції також демонструють збільшення частоти інсультів, пов'язаних зі зростанням кумулятивного тягара супутніх захворювань [57].

За останнє десятиліття у світі спостерігається зростання захворюваності на інсульт серед молодих людей до 50%. Інсульт у молодому віці, який зазвичай визначається як вік 18–50 років, має значний особистий вплив на складний період життя. Його зростання захворюваності також має негативні соціально-економічні наслідки в усьому світі, оскільки ці пацієнти мають високий рівень безробіття після інсульту та постійний підвищений довгостроковий ризик смерті, що призводить до втрати десятиліть життя [40].

Загальновідомо, що генетичний компонент відіграє важливу роль у ранніх інсультах. Випадки з раннім початком мають сильніше генетичне навантаження від поширених одонуклеотидних поліморфізмів [68], що є крайнім фенотипічним проявом генетичного захворювання [23]. У сучасній літературі терміни «передчасний інсульт», «інсульт раннього початку» та «інсульт серед молодих людей/молодий інсульт» використовуються як взаємозамінні. Можливо, це пов'язано з відсутністю чіткого визначення того, що являє собою передчасний інсульт. Крім того, немає послідовного визначення «молодого» або «ювенільного» віку. Хоча нижня вікова межа є досить однаковою і становить 18 років, верхня межа охоплює десятиліття від 45 до 55 років, причому 45 і 50 років є найчастіше вибраними пороговими значеннями. Ці порогові значення знаходяться нижче критичного віку 55 років, після якого захворюваність на інсульт подвоюється з кожним наступним десятиліттям віку [57, 76].

Менш тяжкі або давніші випадки інсульту можуть залишатися генетично неперевіреними через цю упередженість. У таких випадках етіологію інсульту можна віднести лише до традиційних модифікованих факторів ризику без подальшої стратифікації ризику відповідно до індивідуальних генетичних профілів. Генетичні дослідження інсультів надають нам нову важливу інформацію, яка потенційно може сприяти персоналізованому лікуванню інсульту. Хоча на перший погляд ці висновки можуть здатися навряд чи застосовними в клінічній практиці, значний прорив очевидний, оскільки розвиваються генетичні шкали ризику та генна терапія. Численні генетичні

шкали ризику вже запропоновано для різних станів, включаючи інсульт [23, 38].

Існують значні, не до кінця зрозумілі регіональні відмінності в захворюваності на інсульт у молодих людей, які варіюються від 7 на 100 000 людино-років у Європі до понад 100 на 100 000 людино-років в Африці. Також повідомляється про етнічну та расову нерівність у захворюваності, причому захворюваність на 50% вища у латиноамериканців та афроамериканців, ніж у європейців. Ці відмінності в захворюваності на інсульт у молодому віці можуть відображати невстановлені регіональні варіації в тягарі факторів ризику та причин інсульту [40].

Основні ризики у молодому віковому діапазоні включають гіпертензію, куріння, низьку фізичну активність та гіперліпідемію [31, 57].

ВЧК у молодих людей найчастіше пов'язаний із судинними мальформаціями або гіпертензивною етіологією, залежно від когорти [59, 65]. Узяті разом, ці результати показують помітні відмінності між причинами та проявами інсульту у недоношених та старших когорт [57].

Jacob M.A. et al. (2022) зазначили, що великі когортні дослідження серед літніх пацієнтів з інсультом показали гірший прогноз у тих, хто проживає в країнах з низьким та середнім рівнем доходу, ніж у країнах з високим рівнем доходу. Однак, доволі невідомо, чи стосується ця невідповідність також молодих пацієнтів з інсультом, часто з іншою етіологією [40].

Ішемічний інсульт є смертельним та інвалідизуючим захворюванням у всьому світі, яке накладає значний тягар на суспільство [29]. Ішемічний інсульт (ІІ) є переважаючим типом інсульту, що виникає внаслідок блокування кровопостачання мозку та клінічно проявляється тимчасовою або постійною дисфункцією мозку [74]. ІІ – це некроз тканини мозку внаслідок ішемії та гіпоксії, спричинених порушеннями кровообігу мозку [29]. У 2020 році глобальна захворюваність на інсульт становила 11,71 мільйона людей, причому ІІ становив приблизно 65% усіх випадків [69, 74]. Типові симптоми ІІ включають раптовий сильний головний біль; односторонню слабкість, оніміння або параліч

обличчя, рук або ніг; сліпоту або диплопію в одному або обох очах; невиразну, незв'язну або важку для розуміння мову; втрату рівноваги або координації; та запаморочення, пов'язане з непрямим положенням [34, 29].

Ішемічний інсульт, або інфаркт мозку найчастіше виникає у хворих старших за 60 років, які мають в анамнезі інфаркт міокарду, порушення серцевого ритму і провідності, ревматичні вади серця, цукровий діабет. Велику роль у розвитку ішемічного інсульту відіграють зміни реологічних властивостей крові, патологія магістральних артерій. Характерним є розвиток недуги в нічний час без втрати свідомості. Ішемічний інсульт найчастіше розвивається за звуження або оклюзії артерій, які кровопостачають головний мозок [3].

Патогенез ІІ є складним і часто є результатом комбінованого впливу кількох факторів. Гіпертонія, гіперліпідемія, фібриляція передсердь, куріння сигарет, надмірне споживання алкоголю та цукровий діабет є добре відомими факторами ризику розвитку ІІ [74].

Етіологія ішемічного інсульту є багатфакторною. Традиційні модифіковані фактори ризику, такі як гіпертонія, куріння, діабет та гіперліпідемія, часто виділяються [39, 52], тоді як роль генетики зазвичай менш акцентується, хоча й не менш суттєва [23].

Фактори ризику ІІ можна розділити на дві категорії: невтручання та втручання. Фактори ризику, пов'язані з невтручанням, включають вік, стать, расу та спадковість, які не можуть бути обрані або змінені людиною. Фактори ризику, які можуть реагувати на втручання, включають гіпертонію, діабет, гіперліпідемію, куріння, вживання алкоголю, ожиріння, брак фізичних вправ та фібриляцію передсердь, які можна контролювати або зменшити за допомогою покращення способу життя або медикаментозного лікування. Чим більша кількість та ступінь факторів ризику, тим більший ризик розвитку ІІ [26, 29, 44].

Wang K. et al. (2024) у своєму дослідженні вказували на те, що роль запалення та дисфункції імунної системи при ІІ отримує все більше визнання [25]. Імунні клітини, ключові компоненти імунної системи, циркулюють у

кровотоці або знаходяться в тканинах. Транскриптомне дослідження виявило участь імунних клітин при ІІ, продемонструвавши значні відмінності в імунних клітинах периферичної крові пацієнтів з ІІ порівняно з нормальною контрольною групою [48]. Дослідження показали, що як гостре, так і хронічне запалення при ІІ в першу чергу пов'язане з імунними клітинами, такими як В-клітини, Т-клітини, моноцити, нейтрофіли [25, 74].

Zhu J. та інші (2023) зауважили, що метааналіз 102 проспективних досліджень, проведений Emerging Risk Factors Collaboration та охопив 8,5 мільйона людино-років спостереження, показав, що діабет збільшує ризик ішемічного інсульту в 2,27 раза [24]. Діабет не тільки впливає на початок інсульту, але й пов'язаний з прогнозом його результатів. Діабет подвоює ризик рецидиву інсульту та збільшує ризик смерті або інвалідності після ішемічного інсульту [33]. У людей з діабетом після інсульту спостерігається 25% індукція сприятливого результату, такого як здатність самостійно функціонувати в повсякденному житті. Крім того, повідомлялося, що діабет пов'язаний з підвищеним ризиком розвитку когнітивних порушень та деменції після інсульту в 2,56 раза [62]. Сам діабет збільшує вироблення активних форм кисню, сприяє прозапальним процесам. Це розглядаються механізми прискореного атеросклерозу та підвищеного ризику утворення тромбів, що зрештою призводить до початку ішемічного інсульту [77].

Геморагічний інсульт виникає внаслідок крововиливу в мозок внаслідок розриву кровоносної судини [70]. Геморагічні інсульти становлять приблизно від 5% до 21% гострих інсультів. Однією з найпоширеніших причин геморагічних інсультів є гіпертонія. Гіпертонічні інсульти виникають у типових місцях, включаючи базальні ганглії, таламус, мост і мозочок [45]. Під геморагічним інсультом розуміють внутрішньочерепні геморагії внаслідок набутих змін та/або вад розвитку кровоносних судин. До внутрішньочерепних геморагій належать внутрішньомозкові крововиливи (ВМК), нетравматичні субарахноїдальні крововиливи та інші нетравматичні крововиливи (субдуральні, епідуральні,

внутрішньошлуночкові) [4]. ВМК – це крововилив у паренхіму мозку, а САК – крововилив у субарахноїдальний простір. Геморагічний інсульт пов'язаний із тяжкою захворюваністю та високою смертністю [17, 18]. Прогресування геморагічного інсульту пов'язане з гіршими наслідками. Рання діагностика та лікування є важливими, враховуючи швидке поширення крововиливу, що спричиняє раптове погіршення свідомості та неврологічну дисфункцію [70].

Виділяють два механізми розвитку ВМК: за типом розриву патологічно зміненої або аномальної судини з утворенням гематоми та за типом діapedезу з дрібних артеріол, вен або капілярів. Гематоми становлять 85% від загальної кількості ВМК та утворюються частіше в півкулях великого мозку (94–96%), рідше – в півкулях мозочка (3–5%) та у стовбурі мозку (частіше у варолієвому мосту) – 1–2% [4].

Півкульові ВМК за локалізацією поділяються на: латеральні (назовні від внутрішньої капсули, особливо часто – в ділянці шкарлупи з поширенням у семіовальний центр та до кори острівця); медіальні (таламо-гіпоталамічні); змішані медіально-латеральні; лобарні (в білу речовину) [4].

Відсоток крововиливів при інсульті становить 8-15% у Сполучених Штатах Америки, Великій Британії та Австралії, а також від 18% до 24% у Японії та Кореї. Захворюваність становить приблизно від 12% до 15% випадків на 100 000 на рік. Захворюваність висока в країнах з низьким та середнім рівнем доходу та в Азії. Захворюваність частіше зустрічається у чоловіків і зростає з віком. Глобальна захворюваність зростає, переважно в африканських та азійських країнах. Японські дані показали, що контроль гіпертензії знижує захворюваність на внутрішньочерепний інсульт (ВЧІ). Рівень летальності становить від 25% до 30% у країнах з високим рівнем доходу, тоді як у країнах з низьким та середнім рівнем доходу – від 30% до 48% [70].

Основні етіологічні фактори, що призводять до внутрішньомозкових крововиливів: артеріальна гіпертензія; спонтанні гематоми, описані Лазортом, у молодих людей з нормальним артеріальним тиском; мішкуваті артеріальні

аневризми, в тому числі гіпертензивні мікроаневризми; артеріовенозні мальформації та хвороба мойя-мойя; васкуліти; екламсія; пухлини (крововилив в пухлину, частіше в метастаз); гемангіоми; амілоїдна ангіопатія; прийом антикоагулянтів, рідше – антиагрегантів, тромболітиків; тромбоз внутрішньочерепних вен; захворювання крові (лейкози, тромбоцитопенічна пурпура та ін.); зловживання алкоголем; вживання амфетамінів та кокаїну [4].

Інші важливі фактори ризику включають:

- Куріння сигарет та помірне або надмірне вживання алкоголю, а також хронічний алкоголізм є значними факторами ризику.
- Хронічне захворювання печінки також збільшує ймовірність внутрішньочеревинної гіпоксії (ВЧП) через коагулопатію та тромбоцитопенію.
- Знижений рівень холестерину ліпопротеїнів низької щільності та низький рівень тригліцеридів також є факторами ризику.
- Подвійна антитромбоцитарна терапія має підвищений ризик внутрішньочерепного кровообігу (ВЧК) порівняно з монотерапією.
- Симпатоміметики, такі як кокаїн, героїн, амфетамін, ефедрин та фенілпропаноламін, несуть підвищений ризик крововиливу в мозок.
- Церебральні мікрокрововиливи (ЦМК), пов'язані з гіпертензією, цукровим діабетом та курінням сигарет, підвищують ризик внутрішньочерепного крововиливу (ВМК).
- Похилий вік та чоловіча стать. Захворюваність на внутрішньочерепний крововилив (ВЧК) зростає після 55 років. Відносний ризик після 70 років становить 7.
- Пухлини, які більш схильні до кровотеч, - це гліобластома, лімфома, метастази, менінгіома, аденома гіпофіза та гемангіобластома [70].

1.2. Діагностика інсульту.

Наразі діагностика інсульту в основному спирається на дослідження мозку, які можуть показати місцезнаходження та ступінь пошкодження головного

мозку та допомогти розрізнити інсульт та інсультний синдром (HS) [29].

Основоположні компоненти точної діагностики інсульту, як і раніше, зосереджені на анамнезі пацієнта та фізикальному огляді. Зазвичай це відбувається після набору діагностичних тестів, які дозволяють безпечно та повно оцінити фактори ризику судин, що вважаються ймовірними причинами у конкретного пацієнта. Було розроблено різні інструменти для класифікації інсультів, найвідомішою з яких є система класифікації TOAST [12]. Заснована в 1993 році, ця система описувала інсульт як вторинний до атеросклерозу великих артерій, кардіоемболії, оклюзії дрібних судин (лакунарний інсульт), інсульту іншої встановленої етіології та інсульту невизначеної етіології (криптогенного) на основі певних факторів ризику та результатів візуалізації [41].

Потреба в удосконаленні розбіжностей, які обмежують швидке виявлення та лікування гострого інсульту, є очевидною [36]. Гострий інсульт є основною причиною захворюваності та смертності у Сполучених Штатах та в усьому світі, щороку у Сполучених Штатах реєструється понад 750 000 випадків та 140 000 смертей. У Сполучених Штатах пацієнтам, які прибувають до відділення невідкладної допомоги з гострими симптомами інсульту, часто проводять негайну комп'ютерну томографію (КТ), часто перед детальною клінічною оцінкою. Таким чином, візуалізація відіграє вирішальну роль у ранній діагностиці інсульту [45]. Швидка та правильна діагностика інсульту є необхідною умовою для хорошого довгострокового функціонального результату та низької смертності, оскільки реваскуляризаційна терапія чутлива до часу та вимагає швидкого та точного прийняття рішень [35]. При ішемічному інсульті щохвилини гине майже 2 мільйони нейронів [36].

Окрім допомоги в діагностиці гострого інсульту, характер інфаркту на візуалізації може вказувати на причину, яка не лише впливає на стратегії негайного лікування, але й інформує про оптимальну вторинну профілактичну терапію для запобігання рецидиву інсульту [45].

Система класифікації причин інсульту (CCS) [14] та алгоритми

Atherosclerosis-SVD-Cardiac Causes-Other Causes-Dissection (ASCOD) намагаються ще більше охарактеризувати та підрозділити інсульт з надією на підвищення точності. Система класифікації TOAST намагається визначити одну причину інсульту, тоді як CCS та ASCOD пропонують найімовірнішу причину інсульту зі збільшенням кількості різних фенотипів інсульту, описаних у новіших алгоритмах. Прогностичну валідність систем класифікації етіологічного інсульту порівнювали, причому одна група припустила, що CCS генерує більше чітких підтипів, ніж TOAST або ASCOD [13]. Найкращими діагностичними алгоритмами на сьогоднішній день і в майбутньому будуть ті, які прості у використанні, включають найновіші досягнення доказової медицини, є валідними та надійними [41].

Найпоширенішими дослідженнями мозку є комп'ютерна томографія (КТ) та магнітно-резонансна томографія (МРТ) [29, 51, 67]. Комп'ютерна томографія (КТ) зазвичай є початковим дослідженням [32, 70]. Цей підхід використовує рентгенівські промені для створення зображення поперечного перерізу мозку. Переваги КТ полягають у тому, що воно швидке, просте та недороге, а також може виключити інсультний синдром та інші причини симптомів, подібних до інсульту, такі як пухлини або інфекції. Недоліки КТ полягають у тому, що воно має низьку чутливість та специфічність для діагностики інсульту, особливо на ранніх стадіях, та піддає пацієнта впливу опромінення. КТ також може пропустити невеликі та глибокі пошкодження, які можуть бути невидимі на зображенні [29, 56].

Неконтрастна комп'ютерна томографія (НККТ) є цінним інструментом для оцінки початкових стадій ішемічних інсультів. Наявність цитотоксичного набряку, тромбозу та клітинної гіперперфузії під час ішемічної події призводить до помітних ознак на КТ-скануванні. Ці ранні ознаки є вирішальними для виключення внутрішньочерепного крововиливу, який є абсолютним протипоказанням до тромболітичної терапії [37]. Найчастіше спостерігаються такі ознаки, як вогнищеве зниження щільності, гіперщільні артерії, згладженість

кори, симптом стрічки острівцевої частки та затемнення базальних гангліїв [53].

Симптом стрічки острівцевої частки стає очевидним, коли острівцева кора демонструє зменшення межі між сірою та білою речовиною. Цей симптом часто спостерігається при оклюзіях середньої мозкової артерії (СМА) через обмежене колатеральне кровопостачання острівцевої області з передньої та задньої циркуляції [47]. Це надзвичайно поширений симптом на ранній стадії ішемії, який проявляється майже у всіх випадках [50, 53].

Структурна та судинна візуалізація допомагає диференціювати геморагічний та гострий ішемічний інсульт (AIS) та виключити причини, не пов'язані з інсультом, а також виявити специфічні підтипи інсульту, такі як диссекція сонної артерії та венозний тромбоз. Однак він є негативним у більшості пацієнтів з AIS протягом 3-6 годин після початку захворювання і, таким чином, не дозволяє ефективно класифікувати пацієнта для лікування [15].

В дослідженнях геморагічних інсультів Unnithan A.K.A. et al. (2025) що КТ вважається «золотим стандартом» у виявленні гострого крововиливу завдяки своїй чутливості. Однак градієнтне ехо та магнітно-резонансна томографія (МРТ) з зваженою за чутливістю T2* мають таку ж чутливість, як і КТ, для виявлення гострого крововиливу. Ці послідовності є чутливішими, ніж КТ, для виявлення попереднього крововиливу. У підгострій фазі гематома може бути ізоденсною тканині мозку, тому може знадобитися МРТ [70].

МРТ-сканування є більш просунутим та детальним методом візуалізації мозку для діагностики інсульту в анамнезі. Воно використовує магнітне поле та радіохвилі для отримання зображення мозку. Переваги МРТ полягають у високій чутливості та специфічності для виявлення інсульту в організмі (ІС), а також у можливості показувати невеликі та глибокі пошкодження, які можуть бути невидимими на КТ [49]. МРТ-сканування також може надати інформацію про давність, розмір та тип інсульту, а також стан гематоенцефалічного бар'єру (ГЕБ) та півтіні (ділянки потенційно придатної для відновлення тканини мозку) [29].

Певні характеристики візуалізації допомагають у диференціації основного

захворювання [63].

- Множинні крововиливи різної давності в тім'яно-потиличних частках спостерігаються при церебральній амілоїдній антипатії.
- Крововилив в артеріальну ділянку свідчить про геморагічний інфаркт.
- При кровотечах, викликаних антикоагулянтною терапією, спостерігаються кілька стадій кровотечі в одній гематомі з рівнем рідини.
- Поєднання дрібних ішемічних та геморагічних уражень вказує на васкуліт.
- Кровотеча при оклюзії артерій є ознакою хвороби мойя-мойя. [70].

Hölscher T та інші (2013) повідомили, що портативний ультразвук використовується для догоспітальної діагностики в інших сферах, крім інсульту, і його визнання як цінного діагностичного інструменту «в польових умовах» зростає. Внутрішньолікарняне використання транскраніального ультразвуку для діагностики інсульту широко описано в літературі. Крім діагностичного застосування, перші клінічні випробування, а також численні доклінічні роботи показують, що ультразвук може бути використаний для прискорення лізису згустку сонотромболізису) як у присутності, так і за відсутності тканинного активатора плазміногену. Таким чином, використання транскраніального ультразвуку для діагностики та, можливо, лікування інсульту відкриває потенціал для значного розширення сучасних парадигм надання медичної допомоги при інсульті [36]

Wang K. Із співавт. (2024) у своєму дослідженні з оцінки причинного впливу імунних клітин на ішемічний інсульт розглядали менделівське рандомізоване дослідження. Менделівська рандомізація (MR) – це широко використовуваний аналітичний метод, спрямований на дослідження потенційного причинно-наслідкового впливу експозицій на результати з використанням даних, отриманих з досліджень асоціації всього геному (GWAS) [19]. MR ефективно зменшує вплив факторів, що впливають на результат, та уникає проблеми зворотної причинності, яка зазвичай зустрічається в

обсерваційних дослідженнях, оскільки алельні варіанти випадковим чином розподіляються та фіксуються під час зачаття [60, 74].

Наскільки нам відомо, причинно-наслідковий зв'язок між широким спектром ознак імунних клітин та ІІ не був встановлений за допомогою МРТ. Щоб заповнити цю прогалину, на основі доступних даних GWAS щодо імунних клітин периферичної крові та ІІ, було проведено МРТ-аналіз двох вибірок для дослідження причинно-наслідкових зв'язків 731 типу ознак імунних клітин з ризиком ІІ [74].

Нещодавно Тао із співавт. (2023) виявили, що рівні експресії MRPS11 та MRPS12 у периферичній крові пацієнтів з ІІ були значно знижені, що означало, що MRPS11 та MRPS12 мали бути біомаркерами для діагностики ІІ [64]. Крім того, концентрація легкого ланцюга нейрофіламентів (NfL) та гліального фібрилярного кислого білка (GFAP) у сироватці крові пацієнтів з ІІ корелювала з клінічними результатами, що означало, що NfL та GFAP мали бути біомаркерами для прогнозу ІІ [27, 29].

Baron J.C. із співавт. (2002) заявили, що фізіологічна нейровізуалізація за допомогою ПЕТ, ОФЕКТ та комбінованої дифузійно-зваженої та перфузійно-зваженої МР відкриває доступ до перфузії тканин та функції/гомеостазу клітин. Він має майже 100% чутливість при AIS, навіть при невеликих кортикальних інсультах або інсультах стовбура мозку. При інсульті середньої мозкової артерії (СМА) фізіологічна візуалізація також дозволяє патофізіологічну диференціацію на чотири підтипи тканин: 1) вже необоротно пошкоджені («серцевина»); 2) тяжка гіперперфузія («півтінь»), яка є основною мішенню для терапії; 3) помірно гіперперфузована («олігемія»), не схильна до ризику інфаркту, якщо не виникає вторинних ускладнень; та 4) реперфузований/гіперперфузований. Дослідження ПЕТ засвідчили наявність півтіні у людини, показали її переважно кортикальну топографію, задокументували її очікуваний вплив як на гостру стадію неврологічного дефіциту, так і на відновлення після нього, а також показали його стійкість до 16 годин після початку інсульту у деяких пацієнтів [15].

Urphaus T. із співавт. (2022) виявили нові дані, які підкреслюють потенційну роль екзосом як діагностичного, терапевтичного та прогностичного маркера при інсульті. Екзосоми – це везикули, що походять від ендосом; їх формування описується наступними етапами: ініціація, ендцитоз, формування мультивезикулярного тільца та секреція екзосом. Оскільки екзосоми рясно секретуються більшістю клітин людини, вони відіграють виняткову роль у міжклітинній сигналізації через міжклітинну комунікацію. Більше того, вони характеризуються ліпідним бішаром з водним ядром, що забезпечує здатність перетинати ГЕБ та транспортувати різні молекули через ГЕБ [28]. Ця особливість є необхідною умовою як для транспортування потенційного лікування до цільового місця в ЦНС, так і для транспортування маркерів, що імітують патофізіологічні процеси ЦНС, з відділів ЦНС до позаклітинних відділів ЦНС (наприклад, кровотік), де до них можна легко отримати доступ шляхом венозної пункції. Загалом, екзосоми є перспективним способом забезпечення взаємодії між компонентами нейроваскулярної одиниці (нейронами, гліальними клітинами, судинами мозку) [71].

З огляду на це, маркери, отримані з екзосом, можуть бути потужним інструментом для розрізнення підтипів інсульту та отримання інформації про патофізіологічний стан у ЦНС [71].

1.3. Фізична терапія після інсульту: відновлення ходи

Порушення ходьби внаслідок спастичного парезу нижньої кінцівки – найпоширеніша вада у пацієнтів після інсульту [2]. Тому відновлення ходьби є непростим завданням у зв'язку зі складністю її організації в нормі, а комплекс змін, що відбуваються в м'язах нижньої кінцівки після інсульту, їхня модульна реорганізація та утворення різноманітних патологічних патернів, порушення регуляції рухів з боку ЦНС, швидко виникаючі вторинні зміни в суглобах та інших частинах тіла обмежують цей процес, а іноді роблять його неможливим [5]. Фахівці з фізичної терапії використовують багато різних методик в

відновленні функції ходи. Традиційні підходи до відновлення після інсульту зосереджені на техніках нейрофасилітації або розвитку нервової системи, щоб пригнічувати надмірний тонус, стимулювати м'язову активність, якщо присутня м'язова гіпотонія, і полегшувати нормальні моделі рухів за допомогою практичних методів [6].

Найчастіше інсульт провокує численні зміни рухової функції, і геміпарез є найчастішим проявом після події. Деякі дослідження показали, що м'язова сила та тонус змінюються після інсульту відповідно до місця та тяжкості ушкодження церебральної тканини. Окрім цього, також можуть спостерігатися порушення зорової, вестибулярної та сенсорної систем, а також координації. Таким чином, зміни, викликані після інсульту в осіб з геміпарезом, також відображаються на виконанні ходи, що представляє помітне зниження швидкості, постуральну асиметрію та порушення рівноваги та контролю постави [46]

Реабілітація після інсульту вимагає лікування інвалідності та хронічних захворювань, які викликають або супроводжують інсульт. Для реабілітації рухових функцій рекомендуються спеціальні реабілітаційні стратегії, що включають як фізичну, так і трудотерапію, серед інших методів лікування. Ці процедури бажано проводити в спеціалізованому реабілітаційному відділенні. У рекомендаціях також наголошується на використанні загальних аеробних вправ для відновлення фізичної витривалості та інтенсивних тренувань, спрямованих на завдання, для досягнення конкретних функціональних переваг. Кілька вичерпних систематичних оглядів оцінювали ефективність різних методів навчання, однак деякі з цих методів лікування пов'язані з помітним покращенням рухової функції. Наприклад, рухова терапія, викликана обмеженнями – режим, що передбачає комфортне обмеження непаретичної кінцівки в поєднанні з «примусовим» використанням паретичної кінцівки в повсякденній діяльності та під час інтенсивного функціонального тренування – було показано, що пов'язано з негайним зниженням оцінки інвалідності [22].

Фізична терапія проводиться фізичними терапевтами у багатьох різних

практичних закладах, включаючи лікарні невідкладної допомоги та реабілітації, амбулаторні клініки, будинки довгострокового догляду та заклади первинної медичної допомоги. Метою терапії після інсульту є покращення сили, рівноваги, координації, пропріоцепції, витривалості та гнучкості, а також зміцнення загального здоров'я та фізичного стану. Фізіотерапевти мобілізують тулуб пацієнта, щоб зменшити спастичність і досягти покращеної стабільності проксимального відділу, що, у свою чергу, сприяє більш нормальному руху кінцівок [55]. Для реабілітації рухових функцій рекомендуються спеціальні реабілітаційні стратегії, що включають як фізичну, так і трудотерапію, серед інших методів лікування. Ці процедури бажано проводити в спеціалізованому реабілітаційному відділенні [22].

Відновлення великих моторних навичок, таких як перекочування, лежання до сидіння та сидіння до стояння, часто є попередником стояння та ходьби. Реабілітація ходи спрямована на відновлення нормальної ходьби. Якщо ходьба неможлива, другорядною метою фізичної терапії є зміцнення м'язів для забезпечення максимального функціонування [55]. Хода є однією з ключових характеристик для участі в громадських і професійних заходах. Таким чином, відповідна реабілітація ходи після інсульту має вирішальне значення для функціональної незалежності та пересування в суспільстві. Існує багато підходів до реабілітації ходи, заснованих на різних моделях рухової фізіології та захворювань. Доповнення традиційної терапії новими методами, такими як використання електромеханічних засобів, покращило реабілітацію ходи та покращило функції [43]. У літературі є два основні підходи до тренування, пов'язаного з конкретними завданнями, для покращення ходьби. Одним із підходів є тренування на біговій доріжці з підвісною системою або без неї для підтримки ваги тіла, щоб можна було багаторазово практикувати ходьбу в контрольованих умовах. Інший підхід полягає в інтенсивній практиці широкого спектру завдань функціональної мобільності (наприклад, ходьба по сходах, підйом зі стільця, підйом на степ-платформу, подолання перешкоди,

використання ортезів). Виклики для цих завдань мобільності створюються шляхом включення компонентів опору, функціонального зміцнення, контролю рівноваги та різноманітних вимог до швидкості [6].

Фізичні терапевти використовують низку методів, заснованих на доказах, для покращення загальної функції. Втручання можуть включати прогресивні резистивні вправи, аеробні тренування, дзеркальну терапію, віртуальну реальність та орієнтоване на завдання тренування рівноваги та ходьби [55]

Приблизно дві третини пацієнтів з гострим порушенням мозкового кровообігу не можуть самостійно ходити. Серед тих людей, які відновили здатність вільно пересуватися, багато хто все ще є інвалідами через повільну швидкість ходьби та обмежену витривалість. Ходьба та рівновага у пацієнтів з інсультом дуже тісно пов'язані. Тому вважається, що навчання ходьбі сильно впливає на пересування пацієнтів з інсультом [61]. Дефіцит ходи негативно впливає на функціональну здатність після інсульту, погіршуючи сприйняття цих осіб щодо їхньої функціональності та соціальної участі, а також потенційно призводячи до упереджень щодо якості їхнього життя в цій популяції. Дослідження осіб після інсульту показало, що функціональність і рухливість, коли вони порушені, негативно впливають на якість життя, а особи зі зниженою швидкістю та якістю ходи демонструють гірші показники якості життя [20].

Одним із допоміжних технологій, які використовуються у фізичній терапії для оптимізації ходи після інсульту, є гомілково-стопний ортез (AFO- ankle-foot orthosis). Це зовнішній пристрій, який використовується на нижній кінцівці для стабілізації суглобів і забезпечення більш адекватної ходи. Він може бути призначений у будь-який період реабілітації та може бути замінений або змінений відповідно до необхідності або еволюції. Перші згадки про використання термопластичних матеріалів у конструюванні ортезів для нижніх кінцівок були опубліковані наприкінці 1960-х років піонерами Єйтсом і Ленеєм. Lehnies та інші досліджували біомеханіку термопластичного AFO і визнали величезний потенціал використання цих матеріалів в ортезах для нижніх

кінцівки. Протягом багатьох років моделі та застосування АФО продовжували розвиватися, включаючи ті, які зараз використовуються [20].

Після неврологічних травм таких як інсульт є дуже поширене явище як зменшення згинання колінного суглобу і яке, за оцінками, спостерігається у 25-75% людей з порушеннями ходи. Таке зменшене або затримане згинання колінного суглоба під час фази замаху, що погіршує ефективний підйом і просування вперед, визначається як хода з жорстким коліном (ХЖК). Постінсультну кульгавість пов'язують з різними причинами, включаючи слабкість підколінних сухожилів, згиначів стегна та/або підшовних м'язів, рухову некоординованість та, найчастіше, гіперрефлексію чотириголового м'яза. Постінсультну ХЖК можна пояснити не лише її найпомітнішим проявом - зменшеним згинанням колінних суглобів, а скоріше складною взаємодією численних біомеханічних параметрів ходи та основними дефектами нейронного контролю [46]. Хоча зменшене згинання колін є характерною ознакою ХЖК, більш ранні дослідження ходи у людей з інсультом та церебральним паралічем вказували на порушення початкової фази замаху, такі як недостатня швидкість згинання колін перед замахом, неадекватне згинання стегна та постійне перетягування пальців ніг. Таким чином, зміни, викликані після інсульту в осіб з геміпарезом, також відображаються на виконанні ходи, що представляє помітне зниження швидкості, постуральну асиметрію та порушення рівноваги та контролю постави [20]. Компенсаторні стратегії для усунення цих порушень часто включають чіткі рухи у фронтальній площині, включаючи відведення стегна, піднімання стегна (нахил таза), винесення (контралатеральне піднімання стопи) і відставання таза (паретична зовнішня ротація таза під час маху). Ці компенсаторні дії відрізняються у різних людей, оскільки деякі з них можуть свідомо контролюватися, тоді як інші відбуваються мимоволі через більш значний нервово-м'язовий дефіцит. Наприклад, дані свідчать про те, що надмірне відведення стегна при постінсультній ході з жорстким коліном може бути пов'язане з порушенням рухової координації [46]. Недієздатність і

різноманітні зміни, що є наслідком інсульту, вимагають від постраждалих істотних адаптацій, щоб впоратися з ситуацією. Наявність депресії в цій популяції дуже часта, і в багатьох випадках депресія може перешкоджати дотриманню лікування та прогресу для цих осіб [20].

Відновлення ходьби є непростим завданням у зв'язку зі складністю її організації в нормі, а комплекс змін, що відбуваються в м'язах нижньої кінцівки після інсульту, їхня модульна реорганізація та утворення різноманітних патологічних патернів, порушення регуляції рухів з боку ЦНС, швидко виникаючі вторинні зміни в суглобах та інших частинах тіла обмежують цей процес, а іноді роблять його неможливим [5].

Однією з головних постінсультних проблем під час ходи є деформація еквінуса, яка зазвичай пов'язана зі спастичністю та вкороченням литкового м'язу та призводить до зменшення тильного згинання. Спастичність литкового м'язу також може призвести до іншого аномального прояву під час ходи, зокрема гіперрозгинання коліна у фазі опори [20]. Як правило, є розроблені спеціальні протези та ортопедичні засоби для забезпечення підтримки слабкої кінцівки, і лише непрямий вплив на функцію зазвичай асоціюється з такими пристроями. Однак, якщо можна буде розробити ортопедичні засоби, які дозволять пацієнтам з інсультом досягати запланованих рухових цілей, таких як ходьба без сторонньої допомоги, ці пристрої можуть служити більш функціональним цілям [22]. Тому такий прояв як гіперрозгинання коліна можна мінімізувати за допомогою використання ортеза AFO, який допомагає контролювати надмірну активність литкового м'яза, стабілізуючи стопу та сприяючи корекції еквінусної деформації та гіперрозгинання коліна. Крім того, це покращує рівновагу та зменшує ризики падіння у пацієнтів із ознаками геміпарезу. Є 2 типи ортезів AFO, які найчастіше призначають після інсульту, це фіксовані AFO та шарнірні AFO. Фіксований AFO показаний для усунення надмірного підшовного згинання та мінімізації гіперекстензії коліна. Він також використовується для запобігання деформації суглобів у неамбулаторних пацієнтів. Рухомий ортез

забезпечує заднє згинання, фіксуючи гомілковостопний суглоб у правильному положенні; будучи рухомим, він дозволяє рухи в цьому суглобі, на відміну від нерухомого ортеза, який нейтралізує цей суглоб, а також коригує гіперрозгинання колінного суглоба. Кілька досліджень показали, що використання AFO покращує каденцію і швидкість ходи за рахунок мінімізації перерозгинання колінного суглоба, а також покращує симетрію і стабільність у таких пацієнтів [20].

Пацієнти, які перенесли інсульт, часто користуються сходами в повсякденному житті. Повідомляється, що ходьба по сходах потребує більшого динамічного зусилля порівняно з ходьбою по рівній поверхні, оскільки кожен крок починається з пальців ніг і підшви, а не з п'яти [61]. Реабілітаційне навчання для покращення функції підйому по сходах у пацієнтів з інсультом зазвичай виконується за допомогою кутових сходів. Однак деякі сходи мають різну висоту 10 або 15 см. Тому слід запропонувати таку висоту сходів, яка б дозволила покращити функцію пацієнта з інсультом [75]. Як зазначили Крістіна та Кавана, фізичні здібності потрібні більше під час ходи по сходах, ніж під час тренування ходи на землі, тому що потрібні здатність до рівноваги тулуба та сила м'язів нижніх кінцівок. Тренування ходи по сходах є важливим елементом для самостійної повсякденної діяльності, а такі тренування можуть досягти якісних покращень у незалежному та соціальному житті, і є найважливішою програмою тренування рухів серед процесів лікування для пацієнтів з геміпарезом, які відновлюють свої функції нижніх кінцівок [61]. До того ж, тренування ходьби по сходах було ефективним у збільшенні активності прямого м'яза стегна у людей у віці двадцяти років, і воно було ефективним у збільшенні м'язової активності двоголового м'яза стегна у людей похилого віку. Паралізована нога внаслідок інсульту робить тильне згинання неадекватним у фазі хитання ходи [75] тому усі необхідні сили, які спрямовані вгору та вперед потрібні щоб підтримувати вагу людини, а під час спуску сходами потрібна здатність контролювати падіння. Таким чином, під час ходьби по сходах під час необхідні відчуття рівноваги та

сила. Поліпшення балансу пацієнтів, які перенесли інсульт, є важливою метою програм лікування пацієнтів. На відміну від горизонтальної ходи на землі, при тренуванні сходової ходи одна нога одночасно переміщує центр ваги вперед і вертикально; отже, тренування ходи сходами вимагає більшої сили м'язів нижніх кінцівок і здатності до регулювання, ніж тренування ходи на землі [61].

Ходьба в повсякденному житті вимагає здатності адаптувати ходьбу до обставин навколишнього середовища та небезпек. Ця здатність до адаптації часто порушується у людей після інсульту, що може сприяти високому ризику падіння в цій популяції. Було розроблено кілька навчальних програм для відпрацювання адаптивності при ходьбі [66]. van Duijnhoven із співавт. (2012) розробили програму FALLS – наземне тренування з адаптації до ходьби, яке передбачає відпрацювання складних ситуацій громадської ходьби, наприклад, проходження смуги перешкод [72]. Програма FALLS базується на Програмі запобігання падінням у Неймегені, яка була розроблена для людей похилого віку, які проживають у громаді, і в анамнезі яких була доведена ефективність у зниженні кількості падінь серед цієї популяції. Терапія на біговій доріжці з доповненою реальністю (C-Mill) є новою та багатообіцяючою формою навчання адаптації до ходьби [66].

Переваги тренувань на біговій доріжці можуть мати нейрофізіологічну основу. Практика на біговій доріжці також може вважатися «вимушеним використанням», яке максимізує використання паралізованої кінцівки через велику кількість кроків і, як наслідок, призводить до більшого навантаження та активації м'язів, особливо на високих швидкостях. Методика використання бігових доріжок з системою підтримки ваги тіла має можливість ранньої практики ходьби для людей з обмеженими можливостями, за якими неможливо безпечно спостерігати за допомогою традиційних методів терапії [6].

Попередні дослідження показали, що пацієнти з інсультом мають підвищену здатність і швидкість ходьби після ходьби на біговій доріжці. Однак більшість досліджень включали ходьбу вперед на біговій доріжці для

покращення рівноваги та здатності до ходьби пацієнтів з інсультом та ще декілька досліджень визначили вплив ходьби задом на біговій доріжці [16].

Крім того, однією із запропонованих переваг тренувань на біговій доріжці є те, що вони полегшують практику більш нормальної моделі ходьби. Ще одна перевага тренування на біговій доріжці полягає в тому, що вона дозволяє практикувати масовий крок. Таким чином, тренування на біговій доріжці може використовуватися для багаторазової, інтенсивної практики та формування нормального патерну ходи для осіб після перенесеного інсульту [6].

Chang K.W. та ін. (2021) провели пілотне дослідження яке продемонструвало, що 30 хвилин ходьби назад на біговій доріжці три рази на тиждень протягом чотирьох тижнів підвищили продуктивність. Проте, деякі дослідження показують, що ходьба назад викликає просту часову зміну кінематичної та м'язової активації на ходу вперед. Тому вважається, що ходьба вперед на біговій доріжці покращує контроль постави, рівновагу та швидкість ходьби. Така практика ходи корисна людям після інсульту, оскільки вони часто мають значні відхилення моделі ходи. Специфічні відхилення включають просторово-часову асиметрію між тривалістю стояння, тривалістю підтримки двох кінцівок і довжиною кроку паретичних і непаретичних кінцівок. Рухи суглобів (кінематика) під час ходьби також часто порушуються після інсульту. Ці порушення в сагітальній площині включають зменшення амплітуди згинання колінного суглобу під час замаху та зменшення амплітуди розгинання стегна в кульшовому суглобі під час кінцевої стійки на паретичній нозі. Аномальна кінематика у фронтальній площині включає циркумдукцію нижньої кінцівки і підйом стегна на паретичній стороні під час фази хитання ходи [6].

Фізична терапія при ходьбі може бути оптимізована шляхом збільшення кількості тренувань [54]. Відновлення залежить від тяжкості, локалізації, об'єму пошкодження мозкової тканини та обмеження захворювання і нейрореабілітації [73].

Висновки до 1 розділу

Інсульт є значущою глобальною медичною проблемою, яка займає друге місце серед причин смерті та третє – серед причин інвалідності. Виділяють ішемічний, що виникає через блокування кровопостачання мозку (переважаючий тип), та геморагічний, спричинений внутрішньочерепним крововиливом. Зростання захворюваності, зокрема серед молодого населення, зумовлює значні соціально-економічні виклики. Етіологія інсульту є багатофакторною, включаючи гіпертонію, куріння, цукровий діабет, гіперліпідемію та генетичну схильність. Регіональні та етнічні відмінності у поширеності інсульту також є помітними. Діабет, зокрема, значно погіршує прогноз інсульту та підвищує ризик його рецидиву.

Діагностика інсульту вимагає оперативності та точності для ефективного лікування. Вона базується на клінічному огляді та ключових методах візуалізації мозку: комп'ютерній томографії для швидкого виключення крововиливу та магнітно-резонансній томографії для детальнішої оцінки уражень. Нові діагностичні підходи включають використання портативного ультразвуку та дослідження біомаркерів (наприклад, NfL, GFAP, екзосом), а також фізіологічну нейровізуалізацію для оцінки перфузії тканин.

Фізична терапія є ключовим компонентом реабілітації після інсульту, особливо у відновленні ходьби, яка часто має порушення у вигляді спастичного парезу. Метою терапії є покращення сили, витривалості, рівноваги та координації. Реабілітаційні програми включають інтенсивні, орієнтовані на завдання тренування. Ключові методи відновлення ходи охоплюють: тренування на біговій доріжці для відпрацювання патернів ходьби; використання гомілково-стопних ортезів для стабілізації суглобів та корекції деформацій; тренування ходьби по сходах, важливе для повсякденної функціональності; та адаптаційне тренування ходьби для пристосування до різних умов. Комплексне застосування цих індивідуалізованих методів є вирішальним для покращення функціональної незалежності та якості життя пацієнтів після інсульту.

РОЗДІЛ II.

МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження.

Поставлені завдання вирішувались на основі вивчення науково-методичної літератури, узагальнення практичного досвіду з використанням наступних методів дослідження:

- *ВАШ* (візуальна аналогова шкала) – для суб'єктивної оцінки гострого і хронічного болю;
- *Шестихвилинний тест ходьби (6MWT)* оцінює функціональні можливості людини.
- *Тест чотирьох квадратних кроків (FSST)* – для оцінки динамічної стабільності та координації;
- *ММТ* – для визначення ступеня м'язової слабкості;
- *методи варіаційної статистики* – для статистичної обробки результатів.

Візуальна аналогова шкала (ВАШ). ВАШ – метод суб'єктивної оцінки гострого і хронічного болю. Вона дає можливість оцінити інтенсивність болю. Ця шкала представляє собою лінію довжиною 10 см, яка намальована на чистому аркуші паперу – без клітинок. 0 см – це «болю немає», крайня прва точка (10 см) – «біль нестерпний, який ось-ось призведе до загибелі». Пацієнт повинен поставити точку там, де, як він відчуває, розташовується його біль. Дослідник бере лінійку і дивиться, на якій позначці знаходиться точка пацієнта: 0-1 см – біль вкрай слабкий; від 2 до 4 см – слабкий; від 4 до 6 см – помірний; від 6 до 8 см – дуже сильний; 8-10 балів – нестерпний біль [21].

Шестихвилинний тест ходьби (6MWT) був розроблений Американським торакальним товариством і офіційно представлений у 2002 р. 6MWT – це тест із субмаксимальним фізичним навантаженням, який використовується для оцінки аеробної здатності та витривалості. Відстань, подолана протягом 6 хвилин, використовується як результат, за яким

порівнюються зміни у продуктивності.

Тест оцінює функціональні можливості людини та надає цінну інформацію щодо всіх систем під час фізичної активності, включаючи дихальну та серцево-судинну системи, кровообіг, нервово-м'язові одиниці, метаболізм організму та периферичний кровообіг.

Необхідним обладнанням є секундомір, вимірювальне/поворотне колесо для вимірювання пройденої відстані, 30-метрова ділянка безперешкодного пішохідного шляху, 2 конуси для позначення відстані, яку потрібно подолати, пульсоксиметр для вимірювання частоти серцевих скорочень та SpO₂ (при потребі).

Розмістіть конуси на обох кінцях 30-метрової ділянки як точки повороту. Розставте стільці з обох боків та посередині пішохідної смуги.

Інструкції для пацієнта: «Мета цього тесту – пройти якомога більшу відстань протягом 6 хвилин. Ви будете ходити вперед і назад по цьому коридору. Шість хвилин – це довгий час для ходьби, тому ви будете напружуватися. Ви, ймовірно, задихаєтеся або виснажитесь. Вам дозволено сповільнюватися, зупинятися та відпочивати за потреби. Ви можете спиратися на стіну під час відпочинку, але продовжуйте ходьбу, як тільки зможете. Ви будете ходити вперед і назад навколо конусів. Ви повинні швидко обертатися навколо конусів і без вагань продовжувати рух у зворотному напрямку. Зараз я вам покажу. Будь ласка, дивіться, куди я повертаюся, без вагань».

- Прочитайте це стандартизоване заохочення під час тесту:
- Після першої хвилини: «У вас все добре. У вас залишилося 5 хвилин». Коли таймер показує, що залишилося 4 хвилини: «Продовжуйте в тому ж дусі. У вас залишилося 4 хвилини».
- Коли таймер показує, що залишилося 3 хвилини: «У вас все добре. Ви наполовину виконали роботу». Коли таймер показує, що залишилося 2 хвилини: «Продовжуйте в тому ж дусі. У вас залишилося лише 2 хвилини».
- Коли таймер показує, що залишилася 1 хвилина: «У вас все добре. У вас

залишилася лише 1 хвилина.

- Залишилося 15 секунд: «За мить я скажу вам зупинитися. Коли я зупинюся, просто зупиніться там, де ви є, і я підійду до вас».

- Через 6 хвилин: «Стоп».

- Якщо учасник зупиниться будь-коли раніше, ви можете сказати: «Ви можете спертися на стіну, якщо хочете; а потім продовжуйте йти, коли відчуєте, що можете».

- Не використовуйте інші слова підбадьорення (або мову тіла), щоб вплинути на швидкість ходьби пацієнта. Супроводжуйте учасника вздовж маршруту ходьби, але тримайтеся одразу за ним. Не ведіть його за собою.

- Якщо можливо, запишіть відстань, на якій насичення киснем падає $< 88\%$

Надійність тестування після повторного тестування після інсульту досить висока ($ICC = 0,80$ і більше) [11].

Тест чотирьох квадратних кроків. Тест чотирьох кроків (FSST) використовується для оцінки динамічної стабільності та координації. Він розглядає здатність суб'єкта переступати через низькі предмети вперед, вбік та назад [10]. Перш ніж використовувати цей тест, обстежуваний повинен бути здатним пройти принаймні 15 метрів з мінімальною допомогою. Як необхідне обладнання можна використовувати чотири одноопорні палички однієї конструкції або чотири дерев'яні палиці, кожна діаметром 2,5 см, завдовжки 1 м, секундомір. Процедура тестування може бути продемонстрована, для оцінювання та аналізу пацієнтові дозволяють пройти одне пробне дослідження. Надалі проводять два випробування і найліпший час (у секундах) приймають як оцінку [7].

Палиці кладуть на підлогу, щоб сформувати чотири квадрати, з кінцями палиць, що зустрічаються усередині. Обстежуваний рухається в одному напрямку протягом усього випробування. Пацієнтові дають вказівку ступати в кожний квадрат, рухаючись спочатку вперед, потім направо, далі назад і вліво. Згодом він змінює напрямок своїх кроків, залишаючись обличчям у тому ж

напрямку, ступаючи поступово вправо, далі вперед, наліво, назад. Пацієнт починає з квадрата 1, потім потрібно якнайшвидше крокувати в кожному квадрат у такій послідовності: 2, 3, 4, 1, 4, 3, 2, 1. Бажано пройти цей тест якомога швидше, не торкаючись палиць, обидві ноги мають контактувати з підлогою у кожному квадраті. Відлік часу починається з моменту, коли права нога контактує з підлогою у квадраті [7].

FSST може бути ефективним та достовірним інструментом для вимірювання динамічної рівноваги та ризику падіння пацієнта. Було показано, що він має сильну кореляцію з іншими показниками рівноваги та мобільності з хорошою надійністю, продемонстрованою в низці популяцій. Нещодавнє дослідження показало сильніший зв'язок між порушенням ходи та рівноваги та TIA/ незначним інсультом, який вимірювався за допомогою логістичного регресійного аналізу шести вимірювань (тест «Чотири квадратні кроки» [ВШ, 24,07; 95% ДІ 5,90–98,13; $p < 0,001$], тандемний тест, тест на функціональну досяжність, тест на ходу та поворот, тест на «вставання та хід» з фіксованим часом та тест на рівновагу на одній нозі) [10].

Мануально-м'язовий тест за Ловетом. За допомогою цього тесту, ми визначали силу м'язів паретичних кінцівок пацієнта.

Пацієнт при цьому тестуванні має зайняти таке положення, щоб м'язи синергісти були повністю або максимально вилучені з роботи. Методика цього тесту полягає в тому, щоб рух здійснював один м'яз, який і відповідає за цей рух.

Під час проведення тестування контролюють: 1) позиціонування: пацієнт має зайняти або сидяче або лежаче положення; 2) стабілізацію: фізичний терапевт має прослідкувати за тим, чи стабільна частина тіла, де знаходиться обстежуваний м'яз; 3) виконання: пацієнт повинен розуміти важливість обстеження і максимально виконувати рух, який просить зробити фізичний терапевт, для правильної оцінки функціонального стану м'язу; 4) опір: при дослідженні 4-го, 5-го ступеня сили м'язів, фізичним терапевтом має застосовуватися опір, який відповідатиме статі, віку та загальному стану

пацієнта.

Оцінка мануально-м'язового тестування за Ловетом здійснюється у 5 балів де: 0 – напруження м'язу повністю відсутнє; 1 – напруження м'язу присутнє але без руху; 2 – м'яз напружений і пацієнт частково виконує рух без допомоги фізичного терапевта; 3 – пацієнт виконує повну амплітуду руху; 4 – пацієнт виконує повну амплітуду руху з середнім опором, який чинить фізичний терапевт; 5– виконання пацієнтом повної амплітуди руху з максимальним опором, який чинить фізичний терапевт [58].

2.2. Організація дослідження.

Дослідження проведено на базі КП «Медичний центр реабілітації учасників бойових дій Луцької міської територіальної громади» з 01.01.24 по 01.04.25 р.

У дослідженні брали участь 8 людей зрілого віку (40+ років) у періоді залишкових явищ після перенесеного ішемічного інсульту (1-3 роки ГПМК)

Тривалість реабілітації 15 календарних днів із щоденним застосуванням реабілітаційного втручання.

Реабілітація проводилась у різні години робочого дня двічі на день з відпочинком у 5 годин. Термін проведення одного заняття 60 хв.

Реабілітаційний процес надзвичайно важливий у житті кожної людини, яка перенесла інсульт. За допомогою тестів та шкал ми оцінили вплив фізичної терапії на функціонування пацієнтів. Ми застосовували візуальну аналогову шкалу (ВАШ), шестихвилинний тест ходьби (6MWT), мануально-м'язовий тест за Ловетом (MMT) та тест чотирьох квадратних кроків (FSST).]. Статистичну обробку даних проводили у програмі MedStat.

РОЗДІЛ III.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ПОРУШЕННІ ФУНКЦІЇ НИЖНІХ КІНЦІВОК ВНАСЛІДОК ПЕРЕНЕСЕНОГО ІНСУЛЬТУ

3.1. Програма реабілітації для відновлення функції нижніх кінцівок внаслідок перенесеного інсульту.

Програма реабілітації хворих після ГПМК передбачала використання таких технічних засобів як:

✓ **бігова доріжка «h/p/cosmos 150/50 моделі Pluto med»** (Німеччина, 2023) для реабілітації і відновлювальної терапії h-p-cosmos Treadmill Therapy з підтримкою рук. Це система для реабілітації та відновлювальної терапії із запатентованим індивідуально налаштованим пристроєм підтримки для рук, з додатковою клавіатурою та кнопкою екстреної зупинки на базі медичної бігової доріжки mercury med.

В реабілітація ходьби важливо:

- плавний старт і низька початкова швидкість (від 0,1 км/год) дають змогу починати з дуже легкого навантаження;
- широке полотно дає стабільність і безпеку при порушеннях рівноваги.
- може використовуватись разом з системою підвішування тіла (Body Weight Support) для тренувань без повного навантаження на ноги;
- поручні по боках забезпечують додаткову опору при невпевненій ходьбі.

✓ **горизонтальний велотренажер «HS-070L Helix iConsole+»** (Німеччина, 2015) – сучасний тренажер, призначений для домашнього використання, який особливо ефективний у реабілітації після інсульту. Він ідеально підходить для реабілітації після інсульту завдяки наступним особливостям:

- горизонтальна посадка: забезпечує розслаблене положення спини та зменшує навантаження на колінні суглоби, що важливо для пацієнтів з

обмеженою рухливістю;

- електромагнітна система навантаження: дозволяє плавно регулювати опір (до 32 рівнів), що забезпечує безпечне та поступове збільшення навантаження;

- регульоване сидіння та кермо: дозволяє налаштувати тренажер під індивідуальні потреби користувача, забезпечуючи комфорт під час тренувань.

✓ **степ-платформи різних ступенів (1-2) в залежності від складності навантаження «Cornix XR-0189, 68 x 28 x 10-15 см»;**

✓ **бруси з перешкодами БП-1 (Україна, 2019)** – спеціалізоване реабілітаційне обладнання, яке призначене для відновлення навичок ходьби та координації після інсульту. Бруси БП-1 використовуються в реабілітаційних центрах для:

- відновлення навичок ходьби: допомагають пацієнтам знову навчитися ходити після інсульту;

- покращення координації рухів: тренують здатність контролювати рухи тіла;

- зміцнення м'язів нижніх кінцівок: сприяють відновленню сили м'язів ніг;

- тренування рівноваги: допомагають пацієнтам утримувати баланс під час руху.

✓ **степ-платформи різних ступенів (1-2) в залежності від складності навантаження «Cornix XR-0189, 68 x 28 x 10-15 см» (Польща, 2023)** – це компактний і універсальний тренажер, який може бути корисним у реабілітації після інсульту. Після інсульту пацієнти часто стикаються з порушеннями координації, м'язової сили та рівноваги. Степ-платформа Cornix XR-0189 може бути корисною в реабілітації завдяки наступним аспектам:

- покращення рівноваги та координації: виконання простих вправ на платформі допомагає відновити контроль над тілом;

- зміцнення нижніх кінцівок: поступове навантаження сприяє

відновленню м'язової сили в ногах;

- безпека: нековзна поверхня та гумові ніжки забезпечують стабільність під час вправ.

- ✓ **сходи з висотою сходинки 30 см;**

- ✓ **балансувальна платформа BOSU Ball EasyFit 60 см** (Китай, 2020) – універсальний тренажер, який широко використовується для розвитку координації, рівноваги та зміцнення м'язів. Балансувальна платформа EasyFit BOSU Ball 60 см може бути корисною в реабілітації після інсульту завдяки наступним аспектам:

- виконання вправ на нестабільній поверхні сприяє відновленню контролю над тілом, тренування на платформі активізує глибокі м'язи, що важливо для підтримки постави та стабільності, гумові ніжки та нековзна поверхня забезпечують стабільність під час вправ.

Шведська стінка Sportko СК-111 (Україна, 2020) – багатофункціональний спортивний комплекс, призначений для домашнього використання. Вона дозволяє виконувати широкий спектр вправ для зміцнення м'язів, розвитку координації та підтримки фізичної форми. Sportko СК-111 підходить для:

- зміцнення м'язів спини, рук, преса та ніг, розвитку координації та рівноваги, проведення реабілітаційних вправ після травм або інсульту (після консультації з лікарем), занять для всієї родини, включаючи дітей та дорослих.

Завдяки можливості регулювання висоти турніка та навісних елементів, комплекс можна адаптувати під зріст та фізичні можливості користувача.

Методи фізичної терапії:

- ✓ використання терапевтичних вправ на силу, витривалість, координацію, рівноваги та балансу.

Для кожного пацієнта початок реабілітації починався із реабілітаційного тестування. Воно проводилось як на початку реабілітаційного процесу так і в кінці. Всі дані були зафіксовані у індивідуальному плані реабілітації, згідно яких і було побудоване реабілітаційне втручання на період реабілітації.

Реабілітаційний день – 1-3 (9:00 – 10:00)

Проведення усіх втручань у вигляді тестування та заповнення даних ІПР.

Реабілітаційне навантаження у перші дні реабілітації було незначним, щоб не навантажувати пацієнта.

Були використані терапевтичні вправи:

- ✓ на брусах з перешкодами (переступання постійно правою та постійно лівою по 3 рази з висотою перешкоди 15 см) ~ 15 хв
- ✓ ходьба по сходах з висотою сходинки 30 см – 10 хв
- ✓ відпочинок ~ 10 хв
- ✓ використання велотренажера ~ 10 хв
- ✓ використання одноступневої степ- платформи 10 см ~10 хв

Заняття розпочиналось із розминки на горизонтальному велотренажері з початковим навантаженням level(watt) 10 та початковим часом 5 хв. Після чого пацієнт проходив до брус з перешкодами БП-1, де виконував терапевтичну вправу у вигляді переступань перешкод висотою 15 см постійно правою ногою 3 рази вперед та назад після чого пацієнт робив відпочинок 1-2 хв та продовжував вправу, але вже з лівої ноги 3 рази вперед та назад. Висота налаштованих брус була індивідуальною і відповідала зросту кожного пацієнта. Після чого пацієнт переходив до однорівневої степ- платформи висотою 10 см, де виконував вправи:

1. Виходи по черговою кожною ногою вперед та назад у кількості 15 разів. Степ-платформа знаходиться перпендикулярно до пацієнта.
2. Відпочинок 1-2 хв
3. Виходи по чергово з кожної сторони на степ-платформу вправо та вліво у кількості 15 разів. Степ-платформа знаходиться паралельно до ніг пацієнта.
4. Відпочинок 1-2 хв.

Після відпочинку пацієнт переходить до ходьби по сходах з висотою сходинки 30 см протягом 10 хв що ~ дорівнює - 2-3 поверхах, де на кожному поверсі ~ 12 сходинок. Під час ходьби пацієнт може відпочивати 1-2 хв кожні 5

хв.

Останнім етапом заняття було застосування горизонтального велотренажера з навантаженням level(watt) 10 та у кількості 5 хв.

16:00-17:00

- ✓ вправи на двоступневій степ-платформі 15 см ~ 15 хв
- ✓ вправи біля шведської стінки – 10 хв
- ✓ відпочинок ~ 15 хв
- ✓ використання велотренажера – 10 хв

На початку заняття пацієнт виконував терапевтичні вправи на двоступневій степ-платформі висотою 15 см:

1. Стоячи перед платформою пацієнт ставить ліву ногу на неї та повертає назад у вихідне положення у кількості 20 повторень. Руки можуть знаходитись з опорою на додатковий інвентар (напр. шведська стінка)
2. Відпочинок 1-2 хв.
3. Стоячи перед платформою пацієнт ставить праву ногу на неї та повертає назад у вихідне положення у кількості 20 повторень. Руки можуть знаходитись з опорою на додатковий інвентар (напр. шведська стінка)
4. Відпочинок 1-2 хв.

Наступним етапом пацієнт виконує вправи біля шведської стінки. Із додаткового інвентарю потрібне крісло, на яке пацієнт зможе присісти. Завдання пацієнта:

1. Із положення сидячи пацієнт опираючись на ослаблену сторону (залежно від пацієнта з лівобічним або правобічним геміпарезом) піднімається вгору утримує положення рівно перед стінкою 1 хв та сідає на стілець. Вправу повторюють 15-20 разів. Коли пацієнт втомлюється можна робити відпочинок 1-2 хв та продовжувати заняття.

Заключним етапом заняття було застосування горизонтального велотренажера з навантаженням level(watt) 10 та у кількості 10 хв.

Реабілітаційний день 4 – 6 (9:00 – 10:00)

- ✓ Велотренажер 13 (level) – 15 хв
- ✓ Відпочинок 10 хв
- ✓ Вправи біля шведської стінки (закидання ноги на найнижчий рівень)
- ✓ Вправи на брусах (ходьба через перешкоди 15 см)
- ✓ Ходьба по сходах

Заняття розпочинається із горизонтального велотренажера з навантаженням level(watt) 13 та у кількості 5 хв.

Після чого пацієнт переходить до вправ біля шведської стінки. Мета терапевтичних вправ біля стінки є укріплення м'язів стегна та м'язів згиначів коліна ураженої ноги. Техніка виконання: пацієнт стоячи біля шведської стінки виконує закидання ураженої ноги на найнижчий рівень (20 см) перекладини затримує на 15 секунд та опускає назад у вихідне положення. Кількість повторень – 25 разів. Після чого пацієнт робить відпочинок терміном 2-3 хв та продовжує ще один підхід у такій самій кількості.

Наступним кроком є терапевтичні вправи на брусах з перешкодами. Висота перешкоди 15 см. Пацієнт робить кроки вперед постійно чергуючи праву та ліву ногу. Кількість повторень – 25 разів. Висота налаштованих брус була індивідуальною згідно зросту кожного пацієнта. Після вправи пацієнт робить відпочинок 5 хвилин.

Заключним етапом є ходьба по сходах висотою 30 см визначеним терміном 10 хв та горизонтальний велотренажер з навантаженням level(watt) 13 та у кількості 10 хв.

16:00-17:00

- ✓ Велотренажер 13 – 10 хв
- ✓ Відпочинок
- ✓ Степ – платформа однорівнева – 15 хв (переступання по чергово правою вперед ліву виносимо вперед стаємо перед платформою, і повертаємось назад + ходьба задом)

- ✓ Баланс подушка (виходи на неї + затримання положення на 30 сек)

Заняття розпочинається із горизонтального велотренажера з навантаженням level(watt) 13 та у кількості 5 хв. Наступним кроком є терапевтичні вправи на степ – платформі:

1. Пацієнт знаходиться перед однорівневою платформою і виконує вихід на неї з правої ноги та ліву ногу не зупиняючись на платформі ставить перед нею. Кількість виконання – 20 разів.

2. Відпочинок 1-2 хв

3. Пацієнт знаходиться перед однорівневою платформою і виконує вихід на неї з лівої ноги та праву ногу не зупиняючись на платформі ставить перед нею. Кількість виконання – 20 разів

Переміщуємо платформу позаду пацієнта, завдання пацієнта виконувати вихід на однорівневу платформу рухаючись лише назад:

1. Пацієнт робить вихід на платформу здоровою ногою після чого переставляє уражену на степ. Повертається у зворотному напрямку: з платформи пацієнт зносить уражену ногу опісля приставляє здорову. Кількість повторень – 15 разів.

2. Відпочинок 5 хв.

Використання балансувальної подушки допомагає пацієнтові тренувати баланс та рівновагу. Завдання пацієнта стати на балансувальну подушку та виконувати присідання з опором руками на додатковий інвентар (шведська стінка). Кількість присідань – 10 разів. Відпочинок 5 хв.

Заключним етапом є використання горизонтального велотренажера з навантаженням level(watt) 13 та у кількості 5 хв.

Реабілітаційний день 7 – 9 (9:00 – 10:00)

- ✓ Велотренажер 15(level) – 10 хв
- ✓ Відпочинок
- ✓ Ходьба по доріжці 0,6-0,8 км/год – 10 хв
- ✓ Шведська стінка

Заняття розпочинається із вправи біля шведської стінки. Із додаткового інвентарю потрібне крісло, на яке пацієнт зможе присісти. Завдання пацієнта:

1. Із положення сидячи пацієнт опираючись на ослаблену сторону (залежно від пацієнта з лівобічним або правобічним геміпарезом) піднімається вгору і утримує положення рівно перед стінкою 1 хв та сідає на стілець. Вправу повторюють 25-30 разів. Коли пацієнт втомлюється, можна робити відпочинок 2-3 хв та продовжувати заняття.

Наступним етапом є використання бігової доріжки. Пацієнту обов'язково дають ремінець безпеки, який у випадку відходження чи не змоги втриматись на біговій доріжці, екстрено зупиняє її. Початкова швидкість 0,6 км/год, висота доріжки 0. Пацієнт рухається по доріжці 5 хв, робить відпочинок 2-3 хв після чого навантаження збільшується до 0,8 км/год та рухається ще 5 хв. Відпочинок 5 хв.

Заключним етапом є використання горизонтального велотренажера з навантаженням level(watt) 15 та у кількості 10 хв.

16:00-17:00

- ✓ Доріжка 0,8 км/год - 15 хв
- ✓ Відпочинок 10 хв
- ✓ Ходьба по сходах 30 см - 10 хв
- ✓ Велосипед 15(level)-10 хв
- ✓ Балансувальна подушка – 10 хв

Початковим етапом є використання горизонтального велотренажера з навантаженням level(watt) 15 та у кількості 10 хв. Наступним етапом реабілітації є використання балансувальної подушки. Завдання пацієнта: зробити вихід на подушку здоровою ногою, паретичну ногу ставимо до здорової, утримуємо положення тіла 1 хв та, тримаючись за опору, опускаємось паретичною ногою вниз, приставляючи до неї здорову. Виконуємо вправу 20-25 разів з відпочинками на 1-2 хв.

Наступним кроком є ходьба по сходах, де висота сходинки 30 см. Термін

виконання 10 хв з відпочинком на 2-3 хв.

Заключним етапом пацієнт ходить на біговій доріжці з темпом 0,8 км/год, висота підйому доріжки – 0, тривалість 15 хв, кожні 5 хв пацієнт робить відпочинок 1-2 хв.

Реабілітаційний день 10 – 12 (9:00 – 10:00)

- ✓ Доріжка + навантажувач на ногу 1,0 км/го – 10 хв
- ✓ Ходьба через перешкоди 15 хв (перед + бік) висота 20 см
- ✓ Баланс подушка (присідання)
- ✓ Велосипед 18(level) – 10 хв

Заняття розпочинається з використання горизонтального велотренажера з навантаженням level(watt) 18 протягом 5 хв. Після чого пацієнт йде до брус з перешкодами. Висота перешкод 20 см. Завдання пацієнта: ходьба вперед та назад почергово кожною ногою переступаючи перешкоди, кількість повторень 15 разів. Наступним кроком буде: пацієнт стає боком (обличчям до фізичного терапевта) та починає рух в бік через перешкоди правою стороною. Кількість повторень 5 разів, після чого робить відпочинок та змінює напрямок руху(починає з лівої ноги). Відпочинок 5 хв.

Після відпочинку пацієнт розпочинає ходьбу по доріжці з швидкістю 1,0 км/год, висота доріжки – 0, з додатковим інвентарем – обтяжувачем 1 кг на уражену сторону. Відпочинок 5 хв. Наступне завдання пацієнта: використання балансувальної подушки. Пацієнт стає на подушку тримаючись за додатковий опір (шведська стіна) та виконує присідання. Кількість повторень 30 р. Відпочинок 5 хв.

Заключним етапом є використання горизонтального велотренажера з навантаженням level(watt) 18 у кількості 5 хв.

16:00-17:00

- ✓ Велосипед 18(level) – 10 хв
- ✓ Баланс подушка
- ✓ Степ – платформа дворівнева –15 см

✓ Відпочинок

Початок заняття пацієнт розпочинає з горизонтального велотренажера з навантаженням level(watt) 18 протягом 5 хв.

Після чого пацієнт виконує терапевтичні вправи на двоступневій степ-платформі висотою 15 см:

1. Стоячи перед платформою пацієнт ставить ліву ногу на неї та повертає назад у вихідне положення у кількості 30 повторень. Руки можуть знаходитись з опорою на додатковий інвентар (напр. шведська стінка)
2. Відпочинок 2-3 хв.
3. Стоячи перед платформою пацієнт ставить праву ногу на неї та повертає назад у вихідне положення у кількості 30 повторень. Руки можуть знаходитись з опорою на додатковий інвентар (напр. шведська стінка)
4. Відпочинок 2-3 хв.

Наступною терапевтичною вправою буде вправа із балансувальною подушкою. Пацієнту потрібно зробити вихід на подушку здоровою ногою, паретичну ногу ставимо до здорової утримуємо положення тіла 1 хв та тримаючись за опору опускаємось паретичною ногою вниз, приставляючи до неї здорову. Виконуємо вправу 30 разів з відпочинками на 1-2 хв.

Завершує заняття пацієнт з горизонтального велотренажера з навантаженням level(watt) 18 протягом 5 хв.

Реабілітаційний день 13 – 15 (9:00 – 10:00)

- ✓ Бігова доріжка 1,1-1,5 км/год, висота 3-10 см
- ✓ Відпочинок
- ✓ Ходьба по сходах – 20 хв
- ✓ Шведська стінка 35 см – 20 сек

Початок заняття у пацієнта розпочинається із бігової доріжки швидкістю 1,1 та висотою доріжки 3. Через 5 хв швидкість збільшується до 1,5 при незмінній висоті. Час роботи на доріжці – 10 хв, відпочинок 5 хв.

Наступним етапом є терапевтичні вправи біля шведської стінки. Техніка

виконання: пацієнт стоячи біля шведської стінки виконує закидання ураженої ноги на середній рівень (35 см) перекладини затримує на 20 секунд та опускає назад у вихідне положення. Кількість повторень – 25 разів. Після чого пацієнт робить відпочинок на 2-3 хв та продовжує ще один підхід 15 разів.

Заключним етапом є ходьба по сходах, де висота сходинки 30 см. Пацієнт робить перерву кожні 5-7 хв. ходьби.

16:00-17:00

- ✓ Бігова доріжка 1,0-1.5, висота 4 – 20 хв
- ✓ Відпочинок- 10 хв
- ✓ Велосипед 15(level) – 10 хв
- ✓ Ходьба по перешкодах – найвищі перешкоди дві сторони

Пацієнт розпочинає заняття з горизонтального велотренажера з навантаженням level(watt) 15 у кількості 5 хв.

Наступний крок: пацієнт виконує ходьбу на брусах з перешкодами, де висота перешкод найвища (30 см). Завдання: пройти вперед/назад та кожною стороною по 10 разів. Після чого пацієнт йде на бігову доріжку, де рухається з швидкістю від 1,0 до 1,5 км/год з висотою доріжки 4 протягом 20 хв, роблячи відпочинки кожні 7-10 хв.

Заключний етап заняття відбувається за допомогою горизонтального велотренажера з навантаженням level(watt) 15 протягом 5 хв.

3.2. Оцінка ефективності програми реабілітації.

Інтенсивність болю оцінювалася за допомогою ВАШ, в середньому цей показник становив 3 (95% ВІ 1-5) бали, що свідчить про помірний біль на початок обстеження (табл. 3.1).

Ризик падіння у повсякденному житті було оцінено за тестом 4 квадрати (FSST) у пацієнтів середній бал за шкалою дорівнював 20,54 (95% ВІ 16,93 – 24,16) балів, що за інтерпретацією результатів свідчить про вищий ризик падінь, порушення координації або балансної функції (табл. 3.1).

Рівень м'язової сили за результатами мануального м'язового тестування (ММТ) становив у середньому 3 бали (95% ВІ: 2–5 балів). Це вказує на помірне зниження м'язової сили: пацієнти здатні виконувати активні рухи проти сили гравітації, але без опору, що відповідає етапу часткового відновлення моторики після перенесеного інсульту (табл. 3.1).

У 6-хвилинному тесті ходьби середня подолана дистанція становила 155 метрів (95% ВІ: 120–245 м), що відповідає обмеженій толерантності до фізичного навантаження. Такі показники є типовими для осіб із неврологічними порушеннями після інсульту та свідчать про знижену аеробну витривалість і неповну функціональну незалежність у пересуванні (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Показники пацієнтів після ГПМК на початку дослідження (n=8)

	Me	Q _I	Q _{III}	Норма
Вік	68	55	80	
ВАШ (бали)	3	1	5	0
Тест 4 квадрати (FSST) (с)	20,54	16,93	24,16	<15 с
ММТ (бали)	3	2	5	5
6 хв тест ходьби (м)	155	120	245	> 350 м

Після проходження курсу індивідуальної реабілітаційної програми, кожному з пацієнтів було проведено повторне обстеження для порівняння даних та визначення ефективності програми (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Показники пацієнтів після ГПМК в кінці дослідження (n=8)

	Me	Q _I	Q _{III}	Норма
Вік	68	55	80	
ВАШ (бали)	2	1	3	0
Тест 4 квадрати (FSST) (с)	19,22	16,3	22,15	<15 с
ММТ (бали)	3	2	5	5
6 хв тест ходьби (м)	228	139	318	> 350 м

Інтенсивність болю оцінювалася за допомогою ВАШ, в середньому цей

показник становив 2 (95% ВІ 1-3) бали, що свідчить про легкий біль на момент обстеження. Для оцінення відмінностей результатів було застосовано критерій Стьюдента, за допомогою якого було виявлено різницю на рівні значущості $p=0,003$ (табл. 3.2, рис. 3.1).

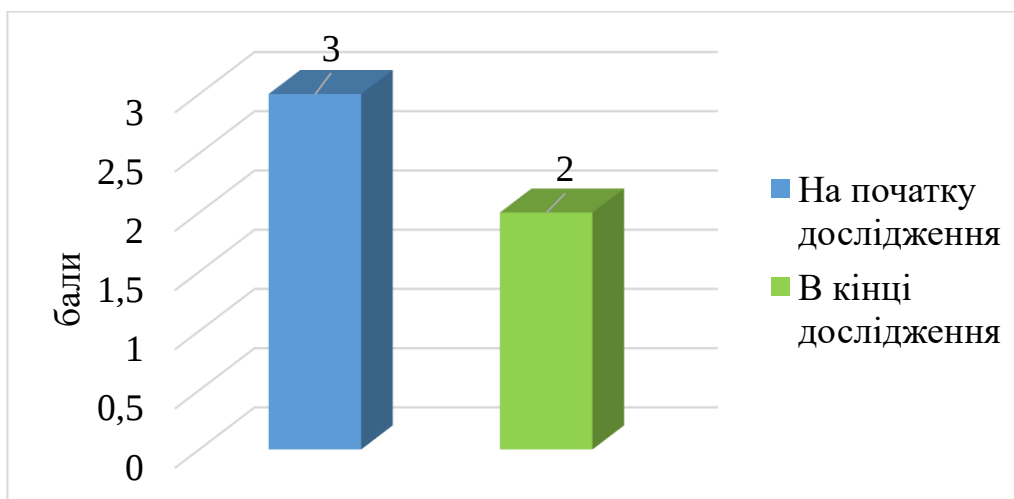


Рис.3.1. Показники інтенсивності болю за шкалою ВАШ у пацієнтів після ГПМК.

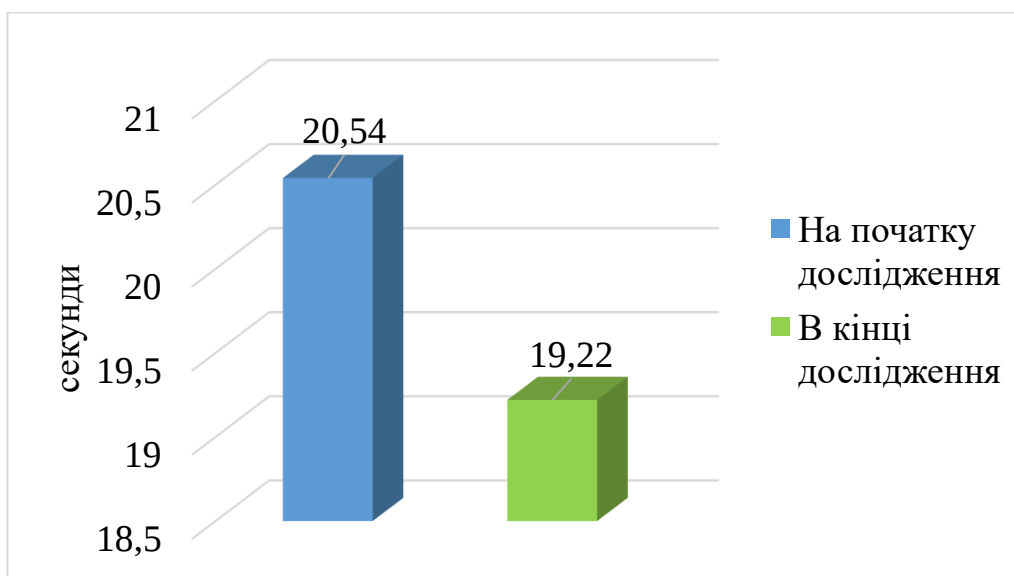


Рис.3.2. Показники тесту "4 квадрати" (Four Square Step Test, FSST).у пацієнтів після ГПМК

Рівень ризику падіння у повсякденному житті після проходження реабілітації було оцінено за допомогою тесту "4 квадрати" (Four Square Step Test,

FSST). Середній показник виконання тесту після реабілітації становив 19,22 секунди (95% ВІ: 16,3 – 22,15 с). Згідно з клінічною інтерпретацією результатів, ці значення свідчать про підвищений ризик падінь, що може бути пов'язано з порушеннями координації або залишковими розладами балансної функції. Для оцінення відмінностей результатів було застосовано критерій Стюдента, за допомогою якого було виявлено різницю на рівні значущості $p=0,018$ (табл. 3.2, рис. 3.2).

Після завершення реабілітаційної програми рівень м'язової сили у пацієнтів було оцінено за допомогою мануального м'язового тестування (ММТ). Середнє значення за шкалою становило 3 бали (95% ВІ: 2–5 балів). Такий результат свідчить про помірне зниження м'язової сили. Пацієнти демонстрували здатність виконувати активні рухи проти сили гравітації, однак не могли чинити опір зовнішньому навантаженню. Це відповідає етапу часткового відновлення моторної функції, характерному для періоду після перенесеного інсульту, коли спостерігається покращення функціонального стану, але ще зберігаються обмеження у силі м'язів. Для оцінення відмінностей результатів було застосовано критерій Стюдента, за допомогою якого було виявлено, що різниця у середньому не є статистично значущою, $p=0,351$ (табл. 3.2, рис. 3.3).

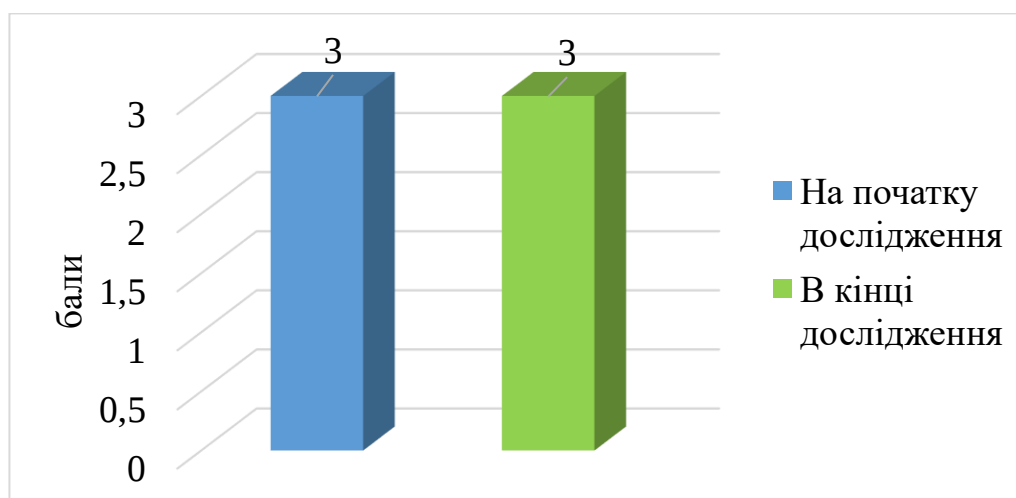


Рис.3.3. Показники мануального м'язового тестування у пацієнтів після ГПМК.

Після проходження реабілітаційної програми пацієнти були обстежені за допомогою 6-хвилинного тесту ходьби (6-Minute Walk Test, 6MWT), який використовується для визначення рівня фізичної витривалості та функціональної здатності до самостійного пересування. Середня відстань, яку подолали учасники, становила 228 метрів (95% ВІ: 139–318 м). Такі показники свідчать про знижену аеробну витривалість та обмежену переносимість фізичних навантажень, що є типовими для осіб із залишковими неврологічними порушеннями після інсульту. Результати тестування вказують на неповну функціональну незалежність у пересуванні та необхідність подальшого удосконалення програм реабілітації з акцентом на розвиток витривалості та мобільності. Для оцінення відмінностей результатів було застосовано Т-критерій Вілкоксона, за допомогою якого було виявлено різницю на рівні значущості $p=0,008$ (табл. 3.2, рис. 3.4).

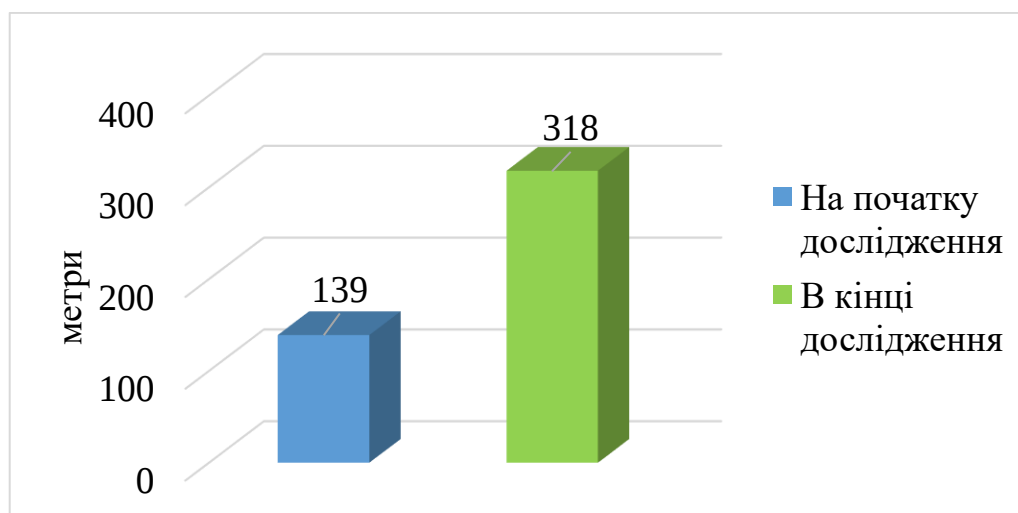


Рис.3.4. Показники 6-хвилинного тесту ходьби (6-Minute Walk Test, 6MWT) у пацієнтів після ГПМК

Крім дослідження змін функціональностей, ми провели аналіз активності та участі(на індивідуальному та суспільному рівнях), особистісних факторів та факторів навколишнього середовища (на контекстуальному рівні).

Один пацієнт на останньому етапі дослідження не з'явився на заняття, тому не був оцінений в динаміці за МКФ. Результати 7 пацієнтів представлені нижче.

Марія, 73 роки. Реабілітаційний діагноз: У пацієнтки спостерігаються порушення фізичної витривалості (d640), довільних рухів (d445), функцій опорно-рухового апарату (b710, b730, b770), сенсорних функцій і рівноваги (b260, b235), а також легкі порушення праксичних навичок (d440, d850). Загальний стан відповідає помірним обмеженням активності та частковому обмеженню участі в побутовій діяльності.

Стан пацієнтки на початку реабілітації: Марія, 73 роки, перебуває на етапі відновлення після перенесеного інсульту (1 рік тому). На початку реабілітаційного процесу спостерігалися тяжкі порушення фізичної витривалості – пацієнтка швидко втомлювалася навіть після незначних навантажень. Рухливість суглобів була дещо обмеженою, що впливало на плавність і амплітуду рухів. М'язова сила знижена помірно, що обмежувало активність у повсякденному житті. Також наявні порушення м'язового тону помірною ступеня – з можливими проявами спастичності або гіпотонії.

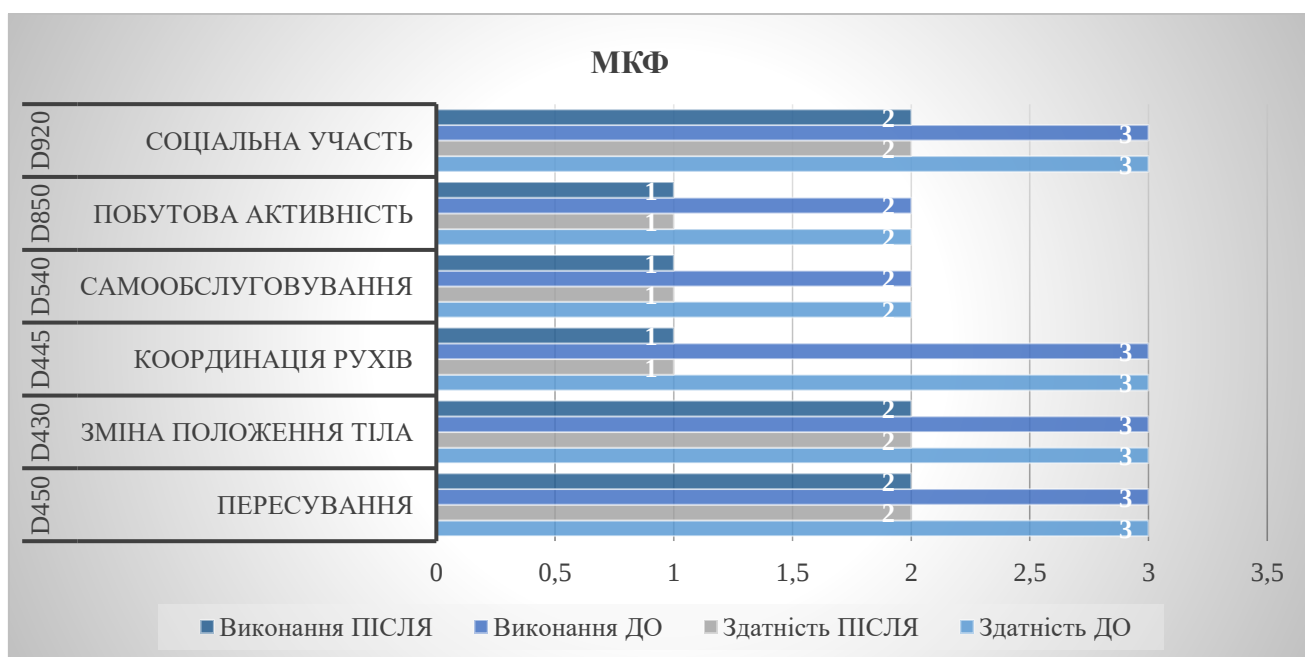
Контроль довільних рухів був значно порушений, що ускладнювало виконання точних і координованих дій. Функції опорно-рухового апарату з боку скелетної системи мали тяжкі порушення, які значно обмежували рухливість. Крім того, сенсорні відчуття, пов'язані з рухом, були значно змінені – пацієнтка скаржилася на порушення чутливості, вестибулярного контролю або рівноваги. Також спостерігалися легкі порушення у функціях праксичних навичок – тобто здатності до виконання складних рухових дій (наприклад, використання побутових предметів).

Стан пацієнтки після завершення реабілітації: Після курсу реабілітації стан Марії покращився, хоча деякі порушення залишилися: Витривалість до фізичних навантажень дещо покращилася (з тяжкого до помірного порушення), але пацієнтка все ще потребує дозованих навантажень і періодів відпочинку. Рухливість суглобів залишилася дещо обмеженою, без суттєвої динаміки. М'язова сила зберігає помірний дефіцит. М'язовий тонус нормалізувався частково: залишаються лише незначні відхилення. Контроль над довільними

рухами покращився – тепер наявне лише незначне порушення, що дозволяє Марії виконувати побутові дії із мінімальною допомогою. Функції скелетної системи теж покращилися – з важкого до помірного ступеня порушення. Сенсорні порушення зменшилися, але досі мають виражений характер. Праксичні функції залишилися на рівні легкого порушення – пацієнтка може виконувати більшість дій самостійно, але іноді потребує настанов або нагадувань.

Загальний висновок: Марія продемонструвала часткове покращення стану завдяки реабілітаційним заходам. Найбільший прогрес досягнуто у сфері контролю рухів, м'язового тону та витривалості. Проте залишаються помірні порушення м'язової сили, рухливості та функцій скелетної системи, а також сенсорні труднощі. Праксичні навички збереглися на рівні легких порушень. Загалом, реабілітація дозволила підвищити рівень незалежності та покращити якість життя пацієнтки.

Прогноз: Сприятливий з умовою продовження підтримувальної терапії. Марія демонструє позитивну динаміку за ключовими показниками: контроль рухів, витривалість, тонус. Прогнозоване подальше зниження залежності від допомоги в повсякденному житті. Можливе покращення сенсорної функції за умови продовження терапії та вправ на рівновагу.



Код МКФ	Функція / активність	Здатність до реаб.	Виконання до реаб.	Здатність після	Виконання після
d450	Ходьба	3 (тяжке)	3 (тяжке)	2 (помірне)	2 (помірне)
d430	Сидіння/стоячи положення	2 (помірне)	3 (тяжке)	1 (незначне)	1 (незначне)
d445	Координація рухів	3 (тяжке)	3 (тяжке)	1 (незначне)	1 (незначне)
d540	Догляд за тілом	2 (помірне)	2 (помірне)	1 (незначне)	1 (незначне)
d640	Витривалість при ФН	3 (тяжке)	3 (тяжке)	2 (помірне)	2 (помірне)
d850	Побутові справи (використання приладів)	2 (помірне)	2 (помірне)	1 (незначне)	1 (незначне)
d920	Соціальна участь / дозволя	3 (тяжке)	3 (тяжке)	2 (помірне)	2 (помірне)

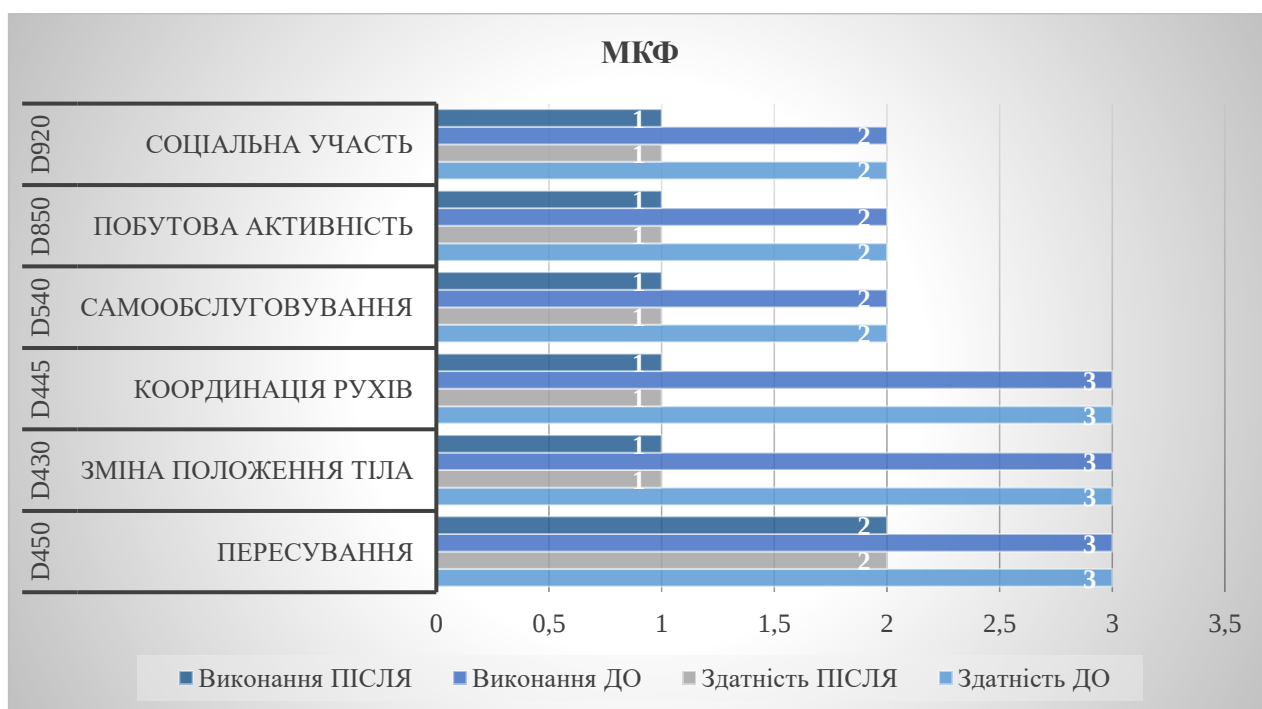
Анатолій, 70 р. 1 рік після інсульту. *Реабілітаційний діагноз за МКФ:* Помірні порушення фізичної витривалості (b455) та м'язової сили (b730). Легкі порушення: рухливості суглобів (b710), м'язового тону (b735), контролю довільних рухів (b760, d445), сенсорики та рівноваги (b260, b235), праксичних функцій (d440). Помірні → незначні порушення функцій скелетної системи (b770)

Стан пацієнта на початку реабілітації: Анатолій мав легкий постійний біль, який не істотно заважав щоденній активності, але потребував періодичного знеболення. Фізична витривалість була тяжко порушеною – пацієнт швидко втомлювався, не витримував навіть середніх навантажень і потребував частого відпочинку. Рухливість суглобів мала незначні обмеження, які практично не заважали рухам. Натомість м'язова сила була помірно зниженою, що впливало на здатність до активного пересування й самообслуговування. Найбільш серйозним порушенням був контроль довільних рухів – він був тяжко обмежений, що призводило до труднощів у точності та координованості дій (наприклад, одягання, користування столовими приборами тощо). Функції скелетної системи також були тяжко порушеними, що, ймовірно, проявлялося в

обмеженій амплітуді рухів, деформаціях або болісних відчуттях у русі. Сенсорні функції, пов'язані з рухом, були помірно порушеними – відзначалися труднощі з рівновагою, відчуттям положення тіла в просторі. Крім того, спостерігалось незначне порушення праксичних функцій – Анатолій іноді потребував нагадування або допомоги при виконанні побутових дій, що вимагають послідовності та точності.

Стан після завершення реабілітації: Після завершення курсу реабілітації у стані пацієнта відмічено помірне покращення в декількох сферах: Біль залишився на попередньому рівні — легкий і контрольований. Фізична витривалість покращилась з важкого до помірного ступеня порушення, що дозволяє пацієнту брати участь у більшій кількості активностей протягом дня. Рухливість суглобів і м'язова сила не зазнали помітних змін — відповідно зберігаються незначні та помірні порушення. Контроль довільних рухів залишився на важкому рівні, що свідчить про складність у виконанні координованих дій та необхідність сторонньої допомоги. Натомість стан скелетної системи значно покращився – тепер лише незначне порушення, що позитивно вплинуло на загальну мобільність. Сенсорні функції, пов'язані з рухом, покращилися з помірного до незначного порушення – стабілізувалась рівновага та чутливість. Праксичні функції залишилися без змін, на рівні незначного порушення.

Загальний висновок: За рік після інсульту Анатолій досяг часткового відновлення завдяки реабілітації. Відзначається покращення фізичної витривалості, функцій скелетної системи та сенсорного контролю. Водночас серйозні порушення контролю рухів і зниження м'язової сили залишаються стабільними, що свідчить про необхідність подальших індивідуально підібраних реабілітаційних заходів. Пацієнт частково незалежний, але потребує підтримки в деяких аспектах повсякденного життя.



МКФ-код	Діяльність / Участь	Здатність ДО	Виконання ДО	Здатність ПІСЛЯ	Виконання ПІСЛЯ
d450	Пересування (ходьба)	2 (помірне)	2 (помірне)	2 (помірне)	2 (помірне)
d430	Зміна положення тіла (стоячи, сидячи)	1 (незначне)	1 (незначне)	1	1
d445	Довільні координовані рухи	1	1	1	1
d540	Самообслуговування	1	1	1	1
d850	Побутові обов'язки (використання предметів)	1	1	1	1
d920	Дозвілля та участь у соціальному житті	2	2	2	2
d440	Праксичні дії (послідовність, побутові рухи)	1	1	1	1

Прогноз: Стабільний із потенціалом покращення: Незначна динаміка після реабілітації вказує на потребу у спеціалізованих, цільових програмах: наприклад, нейротренінг, баланс-терапія, робота з функціональною активністю. Прогноз – обережно сприятливий: підтримка автономного життя можлива, але потребує регулярного фізичного навантаження, контролю стану та психологічної мотивації.

Оксана, 63 р. – 1 місяць після інсульту: На початку відновлювального періоду Оксана мала виражені порушення у кількох ключових сферах функціонування. Вона страждала від важкого болю, що суттєво впливав на її комфорт і здатність до активності. Фізична витривалість була помірно зниженою, а м'язова сила – важко порушеною, що призводило до значного обмеження самостійності.

М'язовий тонус і контроль довільних рухів були порушені на важкому рівні – рухи були слабо контрольованими, з наявною спастикою або ригідністю. Також спостерігалися виражені порушення функцій скелетної системи, які обмежували можливості руху та положення тіла. Сенсорні функції, пов'язані з рухом, були істотно змінені – у пацієнтки виникали труднощі з відчуттям положення тіла, рівновагою, можливою втратою чутливості.

Окрім того, наявні важкі порушення праксичних функцій – здатності до виконання цілеспрямованих дій. Це означає, що Оксана мала суттєві труднощі у повсякденних діях, таких як користування побутовими предметами, одягання, приготування їжі.

МКФ-діагноз (структура та функції): b280 – Важкий біль → помірний, b455 – Фізична витривалість — помірне порушення, b730 – М'язова сила — важке порушення (стабільно), b735 – М'язовий тонус — важке → помірне порушення, b760 – Контроль рухів — важке порушення, b770 – Скелетно-рухова система — важке → помірне порушення, b260/b235 – Сенсорика / рівновага — важке → легке порушення.

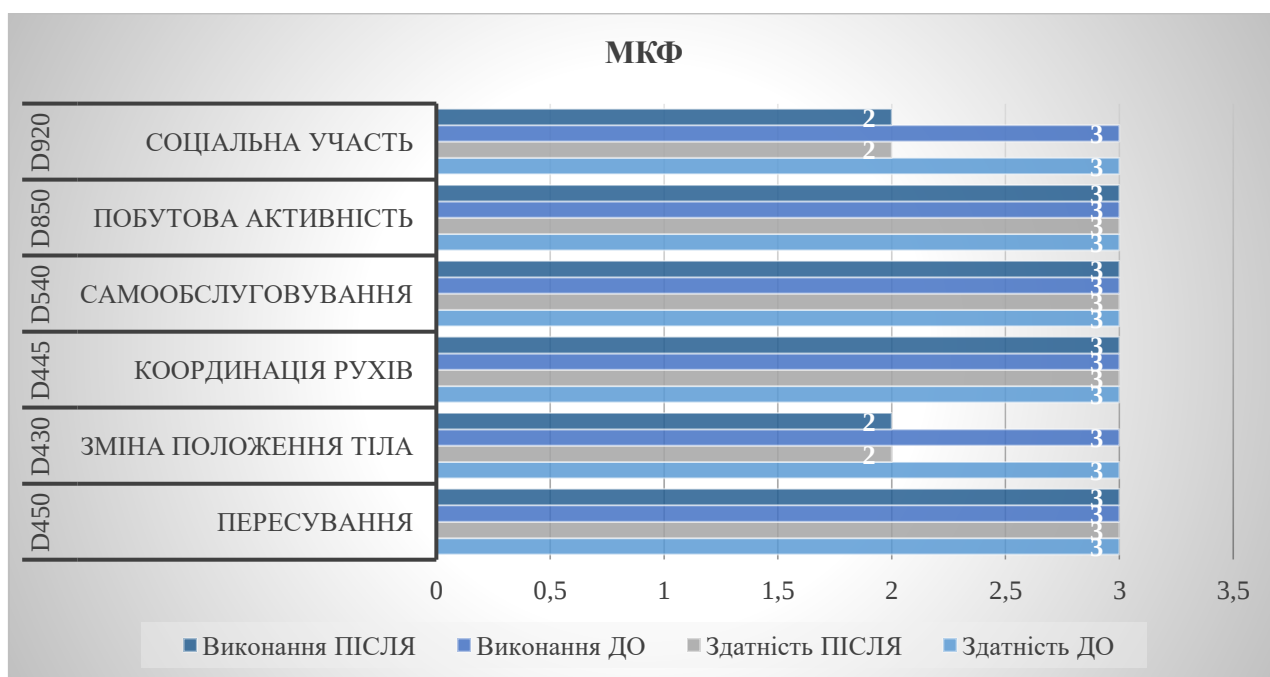
МКФ-діагноз (активність і участь): d440 – Праксичні дії — важке порушення (покращення намічене), d450 – Пересування, d540 – Самообслуговування, d850 – Побутові дії.

Стан після завершення першого етапу реабілітації: Після проходження початкового курсу реабілітації стан Оксани дещо покращився: Біль зменшився з важкого до помірного рівня, що значно полегшило загальне самопочуття. Фізична витривалість залишилася без суттєвих змін – обмеження ще

зберігаються. М'язова сила залишилася на важкому рівні порушення, що свідчить про потребу у подальшому інтенсивному втручанні. М'язовий тонус покращився з важкого до помірного ступеня порушення – це дозволяє сподіватися на подальше відновлення. Контроль довільних рухів поки що залишається важко порушеним. Функції скелетної системи дещо покращилися – тепер порушення оцінюються як помірні. Сенсорні функції, пов'язані з рухом, також покращилися до легкого порушення: рівновага та чутливість частково відновлені. Практичні навички залишаються на рівні значного порушення, але з позитивною динамікою, що вказує на потенціал подальшого відновлення.

Загальний висновок: Оксана перебуває на початковому етапі реабілітаційного процесу. Перший місяць після інсульту засвідчив помірну позитивну динаміку у деяких сферах – зменшення болю, часткове відновлення м'язового тону, покращення сенсорної функції та опорно-рухової здатності. Водночас залишаються важкі порушення у м'язовій силі, координації та практичних навичках, що вимагає подальшої інтенсивної реабілітації з мультидисциплінарною підтримкою.

Прогноз: *Обмежено-сприятливий з потенціалом покращення при інтенсивній підтримці.* Пацієнтка перебуває на початковому етапі, тож перші позитивні зміни – обнадійливий сигнал. З огляду на динаміку у м'язовому тонусі, болю та сенсорних функціях, прогноз є сприятливим при дотриманні безперервного інтенсивного втручання, особливо в напрямку координації, сили та праксису.



МКФ-код	Функціональна сфера	Здатність ДО	Виконання ДО	Здатність ПІСЛЯ	Виконання ПІСЛЯ
d450	Пересування (ходьба, переміщення)	3 (тяжке)	3 (тяжке)	3	3
d430	Позиції тіла (стоячи, сидячи)	3	3	2	2
d445	Довільні координовані рухи	3	3	3	3
d540	Самообслуговування (гігієна, одягання)	3	3	3	3
d850	Побутова діяльність (використання предметів)	3	3	3	3
d920	Участь у соціальному житті	3	3	2	2
d440	Практичні дії (послідовність, побутові задачі)	3	3	3	3

Віктор, 60 років. Реабілітаційний діагноз (МКФ): b730 – знижена м’язова сила (помірне порушення → незначне), b710 – обмеження рухливості суглобів (значне → норма), b735 – порушення м’язового тону (помірне → незначне), b760 / d445 – порушення контролю довільних рухів (значне → норма), b770 – функціональні обмеження кісткової системи (помірне → незначне), b455 – фізична витривалість (помірне → норма), b260 / b235 – сенсорні функції (рівновага, пропріоцепція) (помірне → незначне).

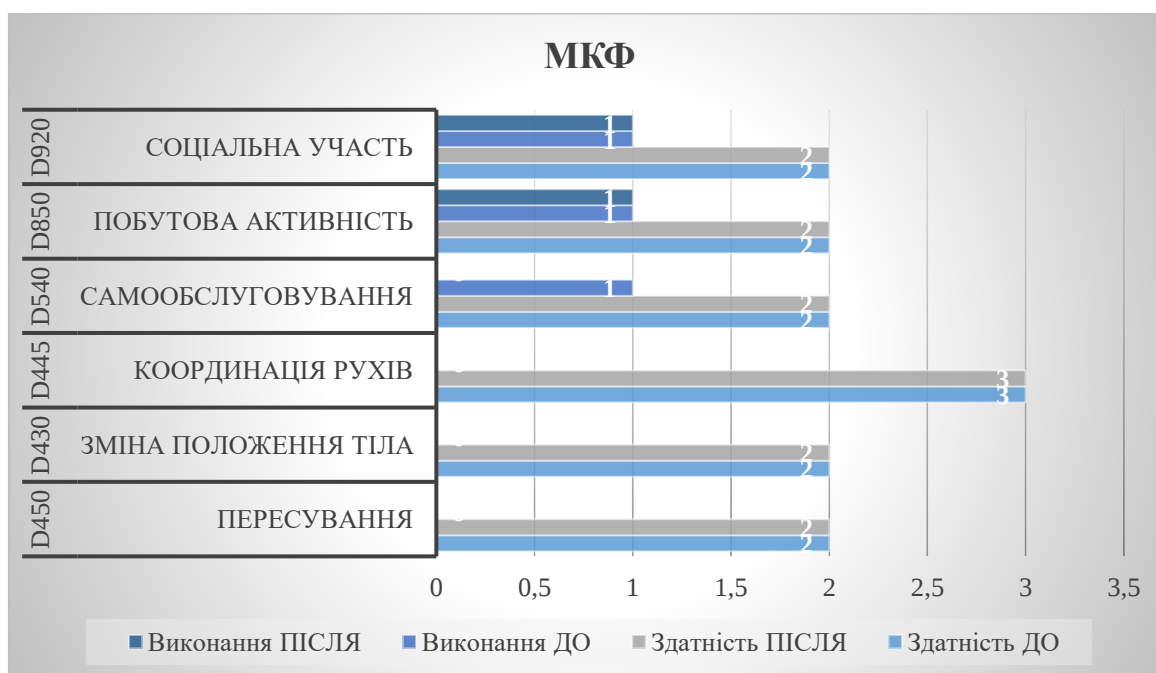
Стан пацієнта на початку реабілітації: Віктор, 60 років, перебував у

стані після інсульту, що трапився два роки тому. На початковому етапі реабілітації у нього спостерігалися значні порушення рухових функцій. Рухливість суглобів була суттєво обмежена, що утруднювало виконання звичних рухів. Сила м'язів була помірно зниженою, що позначалося на самостійності в повсякденній активності. М'язовий тонус мав порушення помірного ступеня, із проявами спастичності. Контроль довільних рухів був значно утруднений, що ускладнювало точність і координацію. Водночас пацієнт мав помірні порушення з боку кісткової системи, що також обмежували його фізичну активність. Витривалість до фізичного навантаження була дещо зниженою, як і сенсорні відчуття, пов'язані з рухом.

Стан пацієнта після завершення реабілітації: Після проходження курсу реабілітаційних заходів стан Віктора помітно покращився. Рухливість суглобів повністю відновилася, контроль над довільними рухами нормалізувався. Сила м'язів покращилася, залишилися лише незначні ознаки слабкості. М'язовий тонус вирівнявся, порушення стали мінімальними. Функції кісткової системи стабілізувалися, спостерігалися лише незначні зміни, які не мали істотного впливу на рухливість. Витривалість до фізичного навантаження відновилася до норми. Сенсорні функції, пов'язані з рухом, залишаються дещо порушеними, але незначно й без істотного впливу на якість життя.

Загальний висновок: Віктор продемонстрував виражену позитивну динаміку. В більшості сфер, які були порушені після інсульту, спостерігається повне або часткове відновлення функцій. Результати реабілітації свідчать про значне покращення рівня активності, мобільності та здатності до самообслуговування.

Прогноз: *Сприятливий* пацієнт досяг майже повного відновлення у більшості рухових і сенсорних функцій. Віктор зможе самостійно функціонувати у побуті, повернутися до активної участі в соціальному житті. Рекомендовано підтримуюча програма з фізичної активності та періодичне спостереження.



МКФ-код	Функція / Активність	Здатність ДО	Виконання ДО	Здатність ПІСЛЯ	Виконання ПІСЛЯ
d450	Пересування	2 (помірне)	2 (помірне)	0 (норма)	0 (норма)
d430	Позиціонування (стоячи, сидючи)	2	2	0	0
d445	Координація довільних рухів	3 (значне)	3 (значне)	0	0
d540	Самообслуговування	2	2	1 (незначне)	0
d850	Побутові дії	2	2	1	1
d920	Соціальна участь	2	2	1	1

Валентин 63 р. На початку курсу реабілітації у Валентина спостерігались виражені порушення фізичних функцій, що обмежували його активність у повсякденному житті.

Реабілітаційний діагноз (МКФ): b710 – Помірні порушення рухливості суглобів, b735 – помірні порушення м'язового тону, b730 – значне зниження м'язової сили, b455 – помірне порушення фізичної витривалості, b750 – порушення рефлексів, b760 / d445 – незначне порушення координації та контролю довільних рухів, b770 / s750 – морфологічні зміни в структурах нижніх кінцівок (обмеження в пересуванні, стійкості).

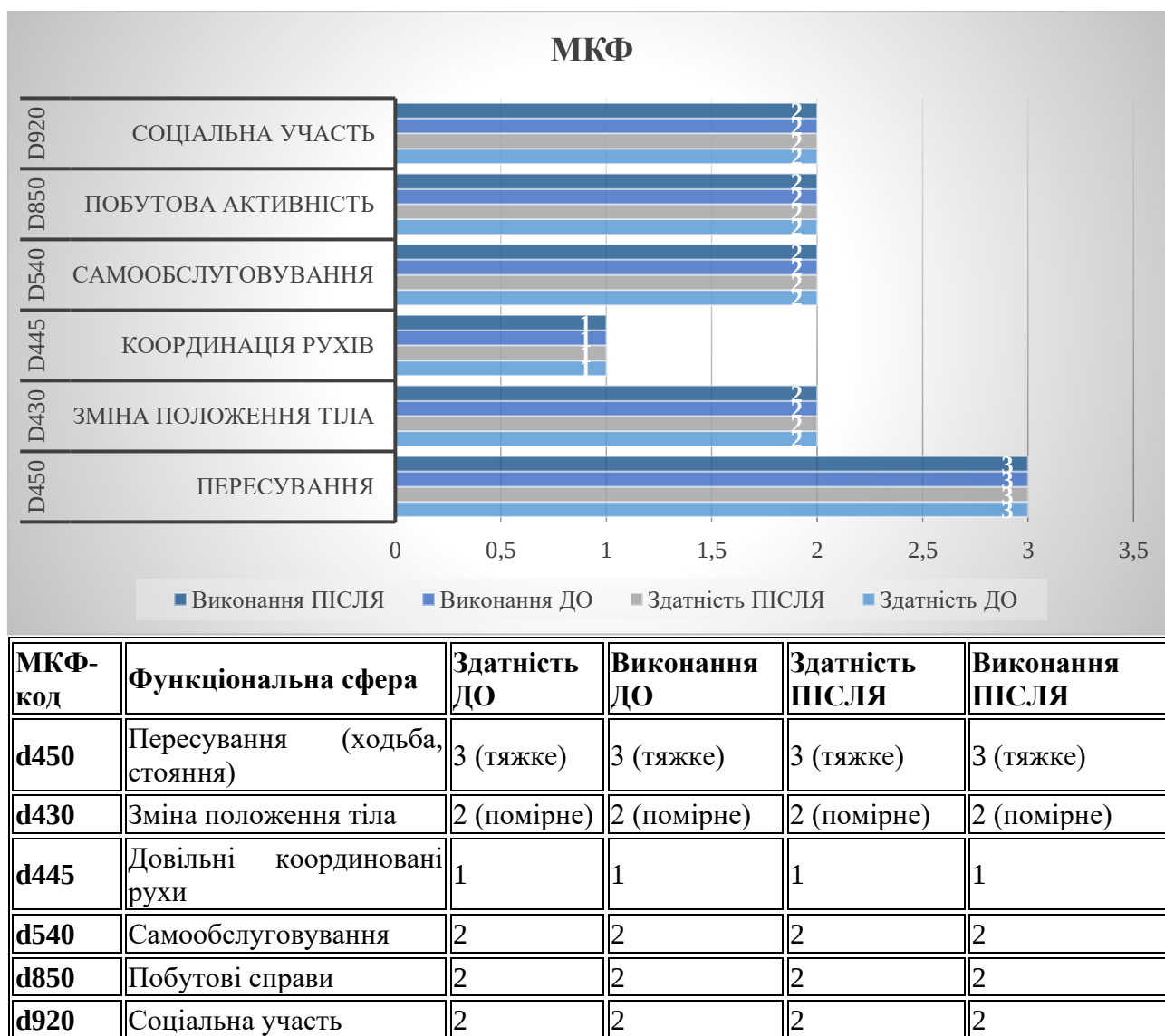
Фізична витривалість була тяжко порушена – пацієнт швидко втомлювався навіть після незначного навантаження. Рухливість суглобів – помірно обмежена,

що впливало на здатність до виконання базових рухів (наприклад, вставання, ходьба). М'язова сила була тяжко порушеною, що суттєво обмежувало самостійність і потребувало сторонньої допомоги. М'язовий тонус мав помірне порушення, з наявністю спастичних або ригідних елементів. Контроль довільних рухів – помірно порушений, що проявлялося у зниженій точності та координації. Функції скелетної системи були помірно порушеними, з ознаками обмеження у фізичній мобільності (наприклад, скутість у спині або кінцівках). Сенсорні функції, пов'язані з рухом, мали незначне порушення, що могло проявлятися у легкій нестійкості чи зниженій чутливості.

Стан пацієнта після завершення реабілітації: Після проходження реабілітаційного курсу Валентин продемонстрував помітне покращення функціонального стану: Фізична витривалість зросла – тепер порушення має незначний характер, що дозволяє виконувати більшість побутових справ із меншими зусиллями. Рухливість суглобів покращилась до незначного порушення – пацієнт став більш активним у рухах. М'язова сила значно зросла – з тяжкого до незначного порушення, що підвищило рівень самостійності. М'язовий тонус та контроль довільних рухів стали незначно порушеними, що дозволяє точніше координувати рухи й покращити загальну моторику. Функції скелетної системи стабілізувалися – тепер спостерігається лише незначне порушення, без суттєвих обмежень. Сенсорні функції, пов'язані з рухом, залишилися на рівні незначного порушення, без негативної динаміки.

Загальний висновок: Через три роки після інсульту Валентин продовжує демонструвати позитивну динаміку завдяки реабілітаційним заходам. З тяжких та помірних порушень більшість функцій перейшли на рівень незначного обмеження, що значно підвищило рівень повсякденної активності та незалежності. Пацієнт здатен до самостійного виконання основних дій із мінімальною потребою у зовнішній допомозі. Його функціональний профіль свідчить про успішне відновлення з потенціалом для подальшого покращення якості життя.

Прогноз: Стабільно обмежений з потенціалом покращення при довготривалому втручанні. З огляду на комбінацію структурних і функціональних порушень, очікується часткове покращення мобільності та самостійності при дотриманні індивідуального реабілітаційного плану.



Анастасія, 73 роки, яка проходить реабілітацію після інсульту.
Реабілітаційний діагноз (МКФ): b455 – зниження фізичної витривалості: помірне → незначне, b710 – обмеження рухливості суглобів: незначне → незмінне, b730 – м'язова сила: помірне → незначне, b735 – м'язовий тонус: помірне → незначне, b760 / d445 – контроль довільних рухів: помірне → незначне, b770 – функції скелетної системи: тяжке → незначне, b260 / b235 – сенсорні функції (баланс, чутливість): тяжке → незначне, b1672 – праксичні

функції: збережені (0).

Стан пацієнтки на початку реабілітації: На початковому етапі реабілітації у Анастасії спостерігались помірні порушення фізичних функцій, що суттєво впливали на її здатність до активного самостійного життя. Фізична витривалість була помірно зниженою – навіть помірні фізичні навантаження спричиняли втому, що обмежувало її активність протягом дня. Рухливість суглобів залишалася незначно порушеною, що дещо ускладнювало рухи, але не критично. М'язова сила і м'язовий тонус мали помірні порушення, що проявлялося у зниженні сили та наявності скутості або м'язової напруги під час рухів. Контроль довільних рухів також був помірно порушений, що ускладнювало точність рухів, особливо в побутовій діяльності. Функції скелетної системи були тяжко порушені, що свідчило про суттєві труднощі в мобільності та утриманні постави. Сенсорні функції, пов'язані з рухом, мали тяжке порушення – Анастасія могла відчувати нестійкість, знижену координацію, порушення чутливості. Праксичні функції (b1672), тобто здатність до виконання послідовних цілеспрямованих дій, збереглися без порушень, що свідчить про збережене розуміння і організацію рухів.

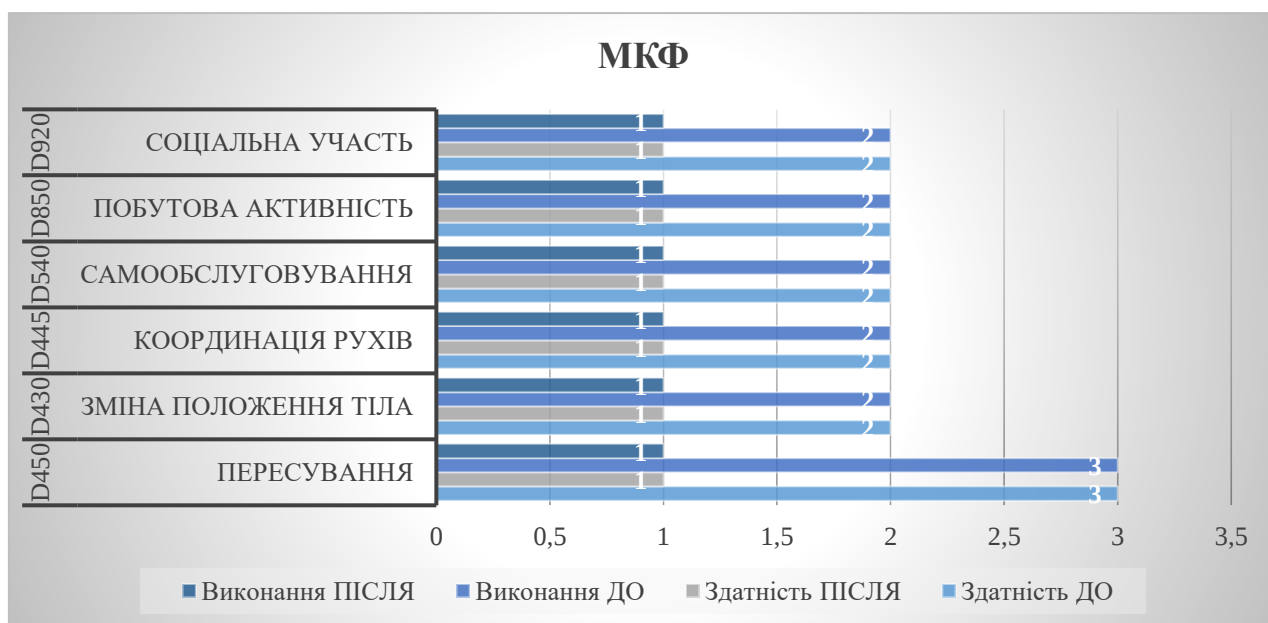
Стан після завершення реабілітації: Після проходження курсу реабілітації спостерігалось виразне покращення в усіх основних сферах: Фізична витривалість покращилась до незначного порушення, пацієнтка змогла активніше долучатись до щоденних занять. Рухливість суглобів залишилась на попередньому рівні (незначне порушення), без негативної динаміки. М'язова сила, тонус та контроль довільних рухів перейшли на рівень незначних порушень, що суттєво покращило її здатність до самостійного виконання рухів та побутових справ. Функції скелетної системи значно покращилися – з тяжких до незначних порушень, що позитивно вплинуло на поставу, стабільність та загальну мобільність. Сенсорні функції, пов'язані з рухом, також стали незначно порушеними, що свідчить про суттєве покращення балансу та орієнтації в просторі. Праксичні функції залишаються збереженими, що є сильним ресурсом для адаптації та подальшого відновлення.

Загальний висновок: Анастасія успішно пройшла етап реабілітації після

інсульту, продемонструвавши стійке покращення фізичного стану. З помірних і тяжких порушень більшість функцій перейшли до незначного рівня обмежень, що свідчить про відновлення функціональної незалежності. Збереження практичних навичок є особливо позитивним фактором для подальшого самостійного життя. Пацієнтка має потенціал для підтримання досягнутих результатів за умови регулярної активності, домашніх вправ і професійного супроводу за потреби.

Прогноз: Сприятливий з високим потенціалом до збереження досягнень.

Пацієнтка успішно завершила початковий курс реабілітації, демонструючи значне покращення функцій, особливо у сфері скелетної системи, сенсорики та контролю рухів. Завдяки збереженим практичним функціям, прогноз щодо автономного життя та участі у соціумі – позитивний, за умов подальшої активної участі в програмах підтримки.



МКФ-код	Функціональна сфера	Здатність ДО	Виконання ДО	Здатність ПІСЛЯ	Виконання ПІСЛЯ
d450	Пересування (ходьба, стояння)	3 (тяжке)	3 (тяжке)	1 (незначне)	1 (незначне)
d430	Зміна положення тіла	2 (помірне)	2 (помірне)	1	1
d445	Довільні координовані рухи	2	2	1	1
d540	Самообслуговування	2	2	1	1
d850	Побутові справи	2	2	1	1
d920	Соціальна участь	2	2	1	1

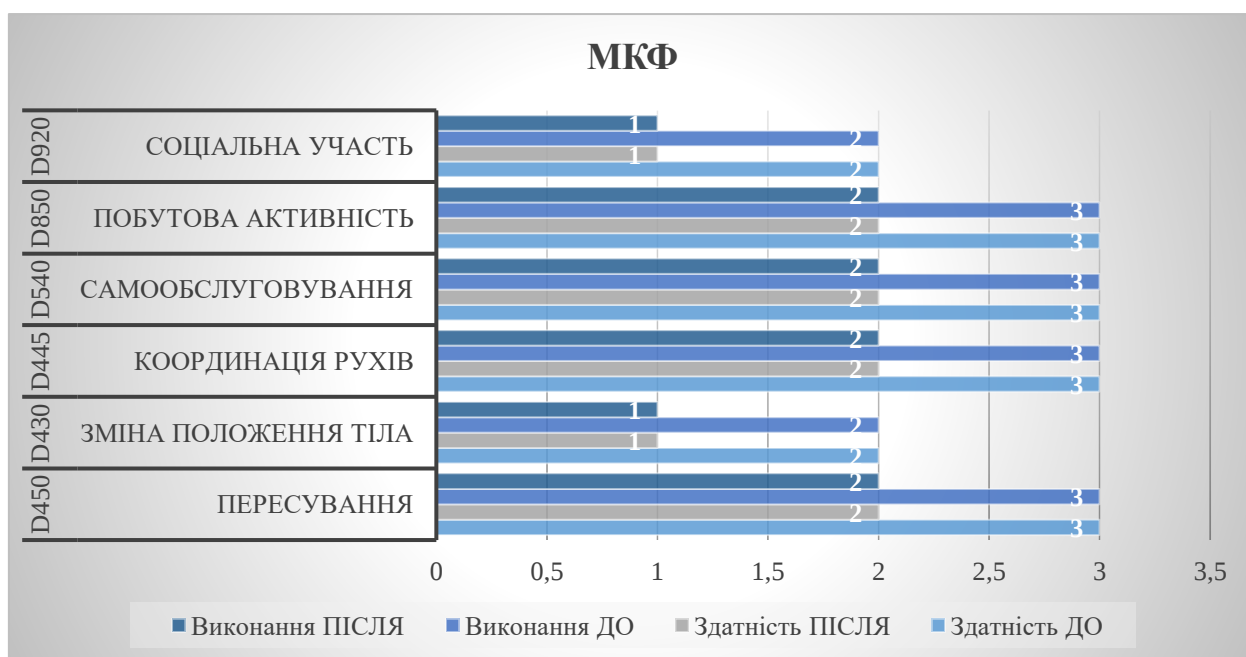
Ізольда, 80 років, яка проходить відновлення через рік після інсульту.
Реабілітаційний діагноз (МКФ): b710 – рухливість суглобів: незначне порушення → стабільно, b735 – м'язовий тонус: помірне → незначне порушення, b760 / d445 – контроль довільних рухів: тяжке → помірне порушення, b770 – функції скелетної системи: тяжке → незначне порушення, b260 / b235 – сенсорика (чутливість, рівновага): помірне → незначне порушення.

Стан пацієнтки на початку реабілітації: Ізольда мала виражені порушення опорно-рухових функцій, які суттєво обмежували її повсякденну активність. Рухливість суглобів була незначно порушена, тобто пацієнтка могла виконувати базові рухи, але зі зниженою амплітудою чи з певною скутістю. М'язовий тонус був помірно порушений, з ознаками м'язової спастичності або ригідності, що ускладнювало рухи. Контроль довільних рухів мав тяжке порушення – Ізольді було складно координувати рухи, що значно впливало на її здатність до самообслуговування, пересування, використання предметів. Функції скелетної системи були тяжко порушеними – можливо, спостерігалися деформації або значні обмеження у рухах кінцівок чи хребта. Сенсорні функції, пов'язані з рухом, були помірно порушеними, що проявлялося у порушенні чутливості, вестибулярного контролю або рівноваги.

Стан пацієнтки після завершення реабілітації: Після проходження курсу реабілітації стан Ізольди суттєво покращився у більшості сфер: Рухливість суглобів залишилася на тому ж рівні (незначне порушення), що забезпечує базову рухову активність. М'язовий тонус покращився – тепер відзначається лише незначне порушення, що полегшило координацію рухів. Контроль довільних рухів також покращився з важкого до помірного рівня порушення – Ізольда почала краще справлятися з побутовими діями, хоча деякі труднощі зберігаються. Функції скелетної системи покращилися до незначного порушення, що означає зменшення жорсткості, болю або деформацій. Сенсорні функції (рівновага, відчуття руху) покращилися з помірного до незначного порушення – пацієнтка стала впевненіше контролювати положення тіла.

Загальний висновок: Ізоolda продемонструвала позитивну динаміку відновлення після інсульту, незважаючи на вік. Найбільше покращення спостерігається в м'язовому тонусі, скелетних функціях та сенсорному контролі. Зниження тяжкості порушень дозволило пацієнтці стати більш незалежною у повсякденній активності. Функціональний стан значно покращився, хоча координація рухів ще потребує подальшого тренування. Пацієнтка має потенціал до підтримання або навіть подальшого поліпшення функціонального рівня.

Прогноз: Позитивний з потенціалом до стабілізації. Ізоolda продемонструвала стійке функціональне покращення. Прогноз сприятливий для підтримки досягнутого рівня, а за умови продовження реабілітації можливе дальше зміцнення координації та побутової активності.



МКФ-код	Функціональна сфера	Здатність ДО	Виконання ДО	Здатність ПІСЛЯ	Виконання ПІСЛЯ
d450	Пересування (ходьба, баланс)	3 (тяжке)	3 (тяжке)	2 (помірне)	2 (помірне)
d430	Зміна положення тіла	2 (помірне)	2 (помірне)	1 (незначне)	1 (незначне)
d445	Довільні координовані рухи	3 (тяжке)	3 (тяжке)	2	2
d540	Самообслуговування	3	3	2	2
d850	Побутові обов'язки	3	3	2	2
d920	Участь у соціальному житті	2	2	1	1

Висновки до 3 розділу

У дослідженні була розроблена та апробована індивідуальна реабілітаційна програма для 8 пацієнтів зрілого віку (40+ років) у періоді залишкових явищ після ішемічного інсульту (1-2 роки після події). Реабілітація тривала 15 днів, двічі на день по 60 хвилин, з використанням комплексного обладнання: бігової доріжки h/p/cosmos Pluto med, горизонтального велотренажера HS-070L Helix iConsole+, степ-платформ, брусів з перешкодами БП-1, сходів (30 см), балансувальної платформи BOSU Ball EasyFit та шведської стінки Sportko СК-111. Методи фізичної терапії включали вправи на силу, витривалість, координацію, рівновагу та баланс.

Програма реабілітації характеризувалася поступовим збільшенням навантаження. Початкове та кінцеве тестування за допомогою 6-хвилинного тесту ходьби (6MWT), візуальної аналогової шкали болю (ВАШ), мануального м'язового тестування (MMT) та тесту 4 квадратів (FSST) дозволило об'єктивно оцінити динаміку. Навантаження зростало від мінімального на початкових етапах (дні 1-3), включаючи базові вправи на брусах, сходах, велотренажері та степ-платформі. На середніх етапах (дні 4-9) інтенсивність підвищувалась за рахунок збільшення навантаження на велотренажері, додавання вправ біля шведської стінки та роботи з балансувальною подушкою, а також поступового збільшення швидкості ходьби на доріжці. На заключних етапах (дні 10-15) реабілітація ставала інтенсивнішою, включаючи використання обтяжувачів, вищих перешкод та підвищення швидкості й нахилу на біговій доріжці.

Аналіз загальних результатів показав статистично значуще покращення функціональних показників у групі пацієнтів. Початкові дані демонстрували помірний біль (ВАШ: 3 бали), високий ризик падінь (FSST: 20,54 с), помірне зниження м'язової сили (MMT: 3 бали) та обмежену витривалість (6MWT: 155 м). Після реабілітації біль знизився до 2 балів ($p=0,003$), ризик падінь зменшився (FSST: 19,22 с, $p=0,018$), а дистанція в 6MWT зросла до 228 метрів ($p=0,008$), що свідчить про покращення витривалості та функціональної здатності.

Незважаючи на відсутність статистично значущих змін у м'язовій силі, загальна позитивна динаміка підтверджує ефективність програми.

Марія (73 роки), на ранньому етапі відновлення (1 місяць після інсульту), продемонструвала помірну позитивну динаміку. Спостерігалось зменшення болю (з важкого до помірного), часткове відновлення м'язового тону, покращення сенсорних функцій та опорно-рухової здатності. Проте, залишилися важкі порушення м'язової сили, контролю рухів та праксичних навичок. Її прогноз є обмежено-сприятливим, але з потенціалом подальшого покращення за умови інтенсивної, безперервної реабілітації, особливо у напрямку координації та сили.

Анатолій (70 років), через рік після інсульту, досяг часткового відновлення. Фізична витривалість покращилася (з важкого до помірного), значно покращилися функції скелетної системи та сенсорний контроль. Проте, біль, рухливість суглобів, м'язова сила та контроль довільних рухів залишилися без значних змін, що вказує на необхідність подальшої реабілітації. Його прогноз є обережно сприятливим, з потенціалом покращення при цільових програмах та регулярному навантаженні.

Віктор (60 років), через два роки після інсульту, продемонстрував виражену позитивну динаміку, досягнувши майже повного відновлення у більшості рухових і сенсорних функцій. Рухливість суглобів та контроль довільних рухів повністю відновилися, м'язова сила та тонус значно покращилися, а витривалість нормалізувалася. Функції кісткової системи та сенсорні відчуття також покращилися до незначного порушення. Прогноз для Віктора є сприятливим, він здатний до самостійного функціонування та повернення до активної соціальної участі, з рекомендацією підтримуючої фізичної активності.

Валентин (63 роки), через три роки після інсульту, також показав значне покращення. Його фізична витривалість, рухливість суглобів, м'язова сила, м'язовий тонус, контроль довільних рухів та функції скелетної системи

перейшли з помірних/тяжких порушень до незначних, що суттєво підвищило його рівень самостійності. Сенсорні функції також залишилися на рівні незначного порушення. Валентин здатен до самостійного виконання більшості дій з мінімальною зовнішньою допомогою. Його прогноз є стабільно обмеженим, але з потенціалом подальшого покращення при довготривалому втручанні та дотриманні індивідуального реабілітаційного плану.

Анастасія (73 роки), яка проходить реабілітацію після інсульту, успішно продемонструвала стійке покращення. Її фізична витривалість, м'язова сила, тонус та контроль довільних рухів перейшли з помірних до незначних порушень. Функції скелетної системи та сенсорні функції значно покращилися (з тяжких до незначних порушень), що позитивно вплинуло на поставу, баланс та загальну мобільність. Рухливість суглобів залишилась на незначному рівні, а праксичні функції збережені, що є сильним ресурсом для подальшого відновлення. Прогноз для Анастасії є сприятливим з високим потенціалом до збереження досягнень та автономного життя за умови подальшої підтримки.

Ізоolda (80 років), через рік після інсульту, показала позитивну динаміку відновлення, незважаючи на вік. М'язовий тонус покращився (з помірного до незначного порушення), контроль довільних рухів перейшов з важкого до помірного порушення, а функції скелетної системи та сенсорні функції значно покращилися (з тяжких/помірних до незначних порушень). Рухливість суглобів залишилась на незначному рівні. Ізоolda стала більш незалежною, хоча координація рухів все ще потребує подальшого тренування. Прогноз є позитивним з потенціалом до стабілізації та подальшого поліпшення за умови продовження реабілітації.

Оксана (63 роки), на ранньому етапі відновлення (1 міс. після інсульту), показала помірну позитивну динаміку у зменшенні болю, відновленні м'язового тону, покращенні сенсорної функції та опорно-рухової здатності, незважаючи на залишок тяжких порушень м'язової сили та координації, її прогноз обмежено-сприятливий з потенціалом покращення при інтенсивній підтримці.

ВИСНОВКИ

1. Інсульт є значущою глобальною медичною проблемою, яка займає друге місце серед причин смерті та третє – серед причин інвалідності. Зростання захворюваності, зокрема серед молодого населення, зумовлює значні соціально-економічні виклики. Етіологія інсульту є багатофакторною, включаючи гіпертонію, куріння, цукровий діабет, гіперліпідемію та генетичну схильність. Регіональні та етнічні відмінності у поширеності інсульту також є помітними. Діабет, зокрема, значно погіршує прогноз інсульту та підвищує ризик його рецидиву.

2. Діагностика інсульту вимагає оперативності та точності для ефективного лікування. Вона базується на клінічному огляді та ключових методах візуалізації мозку: комп'ютерній томографії для швидкого виключення крововиливу та магнітно-резонансній томографії для детальнішої оцінки уражень.

3. Фізична терапія є ключовим компонентом реабілітації після інсульту, особливо у відновленні ходьби, яка часто порушується спастичним парезом. Метою терапії є покращення сили, витривалості, рівноваги та координації. Реабілітаційні програми включають інтенсивні, орієнтовані на завдання тренування. Ключові методи відновлення ходи охоплюють: тренування на біговій доріжці для відпрацювання патернів ходьби; використання гомілково-стопних ортезів для стабілізації суглобів та корекції деформацій; тренування ходьби по сходах, важливе для повсякденної функціональності; та адаптаційне тренування ходьби для пристосування до різних умов.

4. У дослідженні було апробовано 15-денну індивідуальну реабілітаційну програму. Заняття проводилися двічі на день по 60 хвилин і включала роботу з комплексним обладнанням (бігова доріжка, велотренажер, степ-платформи, бруси, сходи, балансувальна платформа, шведська стінка). Основні засоби фізичної терапії були спрямовані на покращення сили, витривалості, координації та рівноваги, причому навантаження поступово зростало.

5. За результатами комплексного тестування було зафіксовано статистично значуще покращення функціональних показників. Якщо на початкових етапах пацієнти демонстрували помірний біль, високий ризик падінь, знижену м'язову силу та витривалість, то після реабілітації було відмічено зниження болю, зменшення ризику падінь та збільшення функціональної витривалості. Ця загальна позитивна динаміка підтверджує ефективність розробленої програми.

6. Приклади пацієнтів ілюструють різну, але переважно позитивну динаміку: Марія (73 роки, 1 місяць після інсульту) відзначила помітне покращення у зменшенні болю, м'язовому тонусі та базовій мобільності. Анатолій (70 років, 1 рік після інсульту) показав часткове відновлення фізичної витривалості, функцій скелетної системи та сенсорного контролю, проте контроль рухів залишився складним. Віктор (60 років, 2 роки після інсульту) продемонстрував виражену позитивну динаміку, досягнувши майже повного відновлення рухливості суглобів, контролю довільних рухів, м'язової сили та витривалості. Валентин (63 роки, 3 роки після інсульту) також показав значне покращення, перейшовши від тяжких/помірних до незначних порушень у більшості фізичних функцій. Анастасія (73 роки) успішно пройшла реабілітацію, демонструючи стійке покращення фізичної витривалості, м'язової сили, тонусу та контролю рухів, а також значне покращення функцій скелетної системи та сенсорики. Нарешті, Ізольда (80 років, 1 рік після інсульту), незважаючи на вік, показала позитивну динаміку, покращивши м'язовий тонус, контроль рухів, функції скелетної системи та сенсорики. Оксана (63 роки), на ранньому етапі відновлення (1 місяць після інсульту), показала помірну позитивну динаміку у зменшенні болю, відновленні м'язового тонусу, покращенні сенсорної функції та опорно-рухової здатності, незважаючи на залишок тяжких порушень м'язової сили та координації, її прогноз обмежено-сприятливий з потенціалом покращення при інтенсивній підтримці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дмитрук М. Основні моделі порушення патерну ходи у осіб після перенесеного мозкового інсульту
https://web.archive.org/web/20201106024851id_/https://jmbs.com.ua/pdf/5/4/jmbs0-2020-5-4-314.pdf

2. Кононенко Н., Чікіткіна В. Сучасний погляд на корекцію порушень ходьби у пацієнтів після інсульту: особливості комплексної реабілітації. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2022. 2: 112-117.
<http://sportmedicine.uni-sport.edu.ua/article/view/27221>

3. Мицкан Б., Єдинак Г., Остап'як З., Грицуляк Б., Мицкан Т. Інсульт: різновиди, фактори ризику, фізична реабілітація. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*. 2016. 3(19). 295 302.
<https://www.sport.vnu.edu.ua/index.php/sport/article/view/783>

4. Оржешковський В.В. Геморагічний інсульт. *Мистецтво лікування*. №4 (70) 2010. 44-48 <http://health-medix.com/articles/mistetzvo/2010-05-25/10VVOGI.pdf>

5. Отрошенко В.В. Сучасні підходи до відновлення ходьби у пацієнтів після гострого порушення мозкового кровообігу. *Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки: CXVI Міжнародна науково-практична інтернет-конференція*. 9 січня 2023 року. м. Харків. 143-6. https://el-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/02/kharkiv_090123.pdf#page=143

6. Печко Ю. О. Відновлення функції ходьби у осіб після гострого порушення мозкового кровообігу засобами фізичної терапії: кваліфікаційна робота магістра спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія/ наук. кер. І. В. Кальонова. Запоріжжя: ЗНУ, 2023. 67с.
<https://dspace.znu.edu.ua/xmlui/handle/12345/18658>

7. Росолянка Н. Клінічні тести для визначення стану рівноваги та координації в осіб із неврологічним дефіцитом . *Фізична активність, здоров'я і спорт*. 2018. №1(31). С. 37–44.

<https://sportsscience.ldufk.edu.ua/index.php/fazis/article/download/772/746>

8. Супрунюк С., Усова О. Особливості ускладнення, наслідків та функціональних очікувань при інсульті. *Сучасні оздоровчо-реабілітаційні технології*: матеріали V Регіональної науково-практичної конференції молодих учених (11-13 грудня 2023р.) / ВНУ ім. Лесі Українки, каф. фіз. терапії та ерготерапії; редкол.: О. Я. Андрійчук [та ін.]. Луцьк, 2023. Вип. 14. С. 57-58.

9. Супрунюк С.Ю., Усова О.В. Важливість реабілітації післяінсультних пацієнтів у ранньому відновному періоді. Матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «*Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень*» (16–17 травня 2023 року). Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2023. С.688-691 електрон. опт. диск (CD-ROM). Об'єм даних 9,38 Мб.

10. Тест чотирьох квадратних кроків. https://www.physio-pedia.com/Four_Square_Step_Test

11. Шестихвилинний тест ходьби / 6-хвилинний тест ходьби. https://www.physio-pedia.com/Six_Minute_Walk_Test_/6_Minute_Walk_Test

12. Adams H.P. Jr., Bendixen B.H., Kappelle L.J., Biller J., Love B.B., Gordon D.L., Marsh E.E. 3rd. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment. *Stroke*. 1993 Jan. 24(1). 35-41. doi: 10.1161/01.str.24.1.35.

13. Arsava E.M., Helenius J., Avery R., Sorgun M.H., Kim G.M., Pontes-Neto O.M., Park K.Y., Rosand J., Vangel M., Ay H. Assessment of the Predictive Validity of Etiologic Stroke Classification. *JAMA Neurol*. 2017 Apr 1. 74(4). 419-426. doi: 10.1001/jamaneurol.2016.5815.

14. Ay H., Benner T., Arsava E.M., Furie K.L., Singhal A.B., Jensen M.B., Ayata C., Towfighi A., Smith E.E., Chong J.Y., Koroshetz W.J., Sorensen A.G. A computerized algorithm for etiologic classification of ischemic stroke: the Causative Classification of Stroke System. *Stroke*. 2007 Nov. 38(11). 2979-84. doi: 10.1161/STROKEAHA.107.490896.

15. Baron J.C. Stroke: imaging and differential diagnosis. *J Neural Transm Suppl.* 2002. (63). 19-36. doi: 10.1007/978-3-7091-6137-1_2.
16. Chang K.W., Lin C.M., Yen C.W., Yang C.C., Tanaka T., Guo L.Y. The Effect of Walking Backward on a Treadmill on Balance, Speed of Walking and Cardiopulmonary Fitness for Patients with Chronic Stroke: A Pilot Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021. 18(5). 2376. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7967772/#abstract1>
17. Chen S., Zeng L., Hu Z. Progressing haemorrhagic stroke: categories, causes, mechanisms and managements. *J Neurol.* 2014 Nov. 261(11). 2061-78. doi: 10.1007/s00415-014-7291-1.
18. Chen G., Patten C., Kothari D.H., Zajac F.E. Gait deviations associated with post-stroke hemiparesis: improvement during treadmill walking using weight support, speed, support stiffness, and handrail hold. *Gait & posture.* 2005. 22(1). 57–62. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096663620400116X?via%3Diuhub>
19. Davey Smith G., Hemani G. Mendelian randomization: genetic anchors for causal inference in epidemiological studies. *Hum Mol Genet.* 2014 Sep 15. 23(R1). R89-98. doi: 10.1093/hmg/ddu328.
20. de Paula Gabriela Vieira et al. Effect of ankle-foot orthosis on functional mobility and dynamic balance of patients after stroke: Study protocol for a randomized controlled clinical trial. *Medicine.* 2019. 98. 39 <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6775434/>
21. Delgado D.A., Lambert B.S., Boutris N., McCulloch P.C., Robbins A.B., Moreno M.R., Harris J.D. Validation of Digital Visual Analog Scale Pain Scoring With a Traditional Paper-based Visual Analog Scale in Adults. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2018 Mar 23. 2(3). doi: 10.5435/JAAOSGlobal-D-17-00088.
22. Dimyan Michael A., Leonardo G Cohen. Neuroplasticity in the context of motor rehabilitation after stroke. Nature reviews. *Neurology.* 2011. 7, 2. 76-85. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4886719/>

23. Ekkert A., Šliachtenko A., Grigaitė J., Burnytė B., Utkus A., Jatužis D. Ischemic Stroke Genetics: What Is New and How to Apply It in Clinical Practice? *Genes (Basel)*. 2021 Dec 24. 13(1). 48. doi: 10.3390/genes13010048.

24. Emerging Risk Factors Collaboration; Sarwar N., Gao P., Seshasai S.R., Gobin R., Kaptoge S., Di Angelantonio E., Ingelsson E., Lawlor D.A., Selvin E., Stampfer M., Stehouwer C.D., Lewington S., Pennells L., Thompson A., Sattar N., White I.R., Ray K.K., Danesh J. Diabetes mellitus, fasting blood glucose concentration, and risk of vascular disease: a collaborative meta-analysis of 102 prospective studies. *Lancet*. 2010 Jun 26. 375(9733). 2215-22. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60484-9.

25. Endres M., Moro M.A., Nolte C.H., Dames C., Buckwalter M.S., Meisel A. Immune Pathways in Etiology, Acute Phase, and Chronic Sequelae of Ischemic Stroke. *Circ Res*. 2022 Apr 15. 130(8). :1167-1186. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.121.319994.

26. Fan J., Li X., Yu X., Liu Z., Jiang Y., Fang Y., Zong M., Suo C., Man Q, Xiong L. Global Burden, Risk Factor Analysis, and Prediction Study of Ischemic Stroke, 1990-2030. *Neurology*. 2023 Jul 11. 101(2). e137-e150. doi: 10.1212/WNL.00000000000207387.

27. Ferrari F., Rossi D., Ricciardi A., Morasso C., Brambilla L., Albasini S., Vanna R., Fassio C., Begenisic T., Loi M., Bossi D., Zaliani A., Alberici E., Lisi C., Morotti A., Cavallini A., Mazzacane F., Nardone A., Corsi F., Truffi M. Quantification and prospective evaluation of serum NfL and GFAP as blood-derived biomarkers of outcome in acute ischemic stroke patients. *J Cereb Blood Flow Metab*. 2023 Sep. 43(9). 1601-1611. doi: 10.1177/0271678X231172520.

28. Fitzgerald W., Freeman M.L., Lederman M.M., Vasilieva E., Romero R., Margolis L. A System of Cytokines Encapsulated in ExtraCellular Vesicles. *Sci Rep*. 2018 Jun 12. 8(1). 8973. doi: 10.1038/s41598-018-27190-x.

29. Gao X., Liu D., Yue K., Zhang .Z, Jiang X., Luo P. Revolutionizing Ischemic Stroke Diagnosis and Treatment: The Promising Role of Neurovascular Unit-Derived Extracellular Vesicles. *Biomolecules*. 2024 Mar 2014. (3). 378. doi: 10.3390/biom14030378.

30. GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Neurol.* 2021 Oct. 20(10). 795-820. doi: 10.1016/S1474-4422(21)00252-0.
31. George M.G. Risk Factors for Ischemic Stroke in Younger Adults: A Focused Update. *Stroke.* 2020 Mar. 51(3). 729-735. doi: 10.1161/STROKEAHA.119.024156.
32. Hakimi R., Garg A. Imaging of Hemorrhagic Stroke. *Continuum (Minneap Minn).* 2016 Oct. 22 (5,Neuroimaging). 1 424-1450. doi: 10.1212/CON.0000000000000377.
33. Hankey G.J. Population Impact of Potentially Modifiable Risk Factors for Stroke. *Stroke.* 2020 Mar. 51(3). 719-728. doi: 10.1161/STROKEAHA.119.024154.
34. Hankey GJ. Stroke. *Lancet.* 2017 Feb 11. 389(10069). 641-654. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30962-X.
35. Helboe K.S., Eddelien H.S., Kruuse C. Visual symptoms in acute stroke - A systematic review of observational studies. *Clin Neurol Neurosurg.* 2023 Jun. 229. 107749. doi: 10.1016/j.clineuro.2023.107749.
36. Hölscher T., Dunford J.V., Schlachetzki F., Boy S., Hemmen T., Meyer B.C., Serra J., Powers J., Voie A. Prehospital stroke diagnosis and treatment in ambulances and helicopters-a concept paper. *Am J Emerg Med.* 2013 Apr. 31(4). 743-7. doi: 10.1016/j.ajem.2012.12.030.
37. Hughes R.E., Tadi P., Bollu P.C. TPA Therapy. 2023 Jul 4. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2025 Jan. PMID: 29493998.
38. Igo R.P. Jr., Kinzy T.G, Cooke Bailey JN. Genetic Risk Scores. *Curr Protoc Hum Genet.* 2019 Dec. 104(1). e95. doi: 10.1002/cphg.95.
39. Isabel C., Calvet D., Mas J.L. Stroke prevention. *Presse Med.* 2016 Dec. 45(12 Pt 2). e457-e471. doi: 10.1016/j.lpm.2016.10.009.
40. Jacob M.A., Ekker M.S., Allach Y., Cai M., et al. Global Differences in Risk Factors, Etiology, and Outcome of Ischemic Stroke in Young Adults-A Worldwide

Meta-analysis: The GOAL Initiative. *Neurology*. 2022 Feb 8. 98(6). :e573-e588. doi: 10.1212/WNL.00000000000013195

41. Johansen M.C. The Future of Ischemic Stroke Diagnosis and a Review of Underrecognized Ischemic Stroke Etiologies. *Neurotherapeutics*. 2023 Apr. 20(3). 613-623. doi: 10.1007/s13311-023-01383-3.

42. Katan M., Luft A. Global Burden of Stroke. *Semin Neurol*. 2018 Apr. 38(2). 208-211. doi: 10.1055/s-0038-1649503.

43. Khalid Sana et al. Overview of gait rehabilitation in stroke. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*. 2023. 73, 5. 1142-1145. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37218257/>

44. Kleindorfer D.O., Towfighi A., Chaturvedi S., Cockcroft K.M., Gutierrez J., Lombardi-Hill D., Kamel H., Kernan W.N., Kittner S.J., Leira E.C., Lennon O., Meschia J.F., Nguyen T.N., Pollak P.M., Santangeli P., Sharrief A.Z., Smith S.C. Jr., Turan T.N., Williams L.S. 2021 Guideline for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2021 Jul. 52(7). e364-e467. doi: 10.1161/STR.0000000000000375.

45. Knight-Greenfield A., Nario J.J.Q., Gupta A. Causes of Acute Stroke: A Patterned Approach. *Radiol Clin North Am*. 2019 Nov. 57(6). 1093-1108. doi: 10.1016/j.rcl.2019.07.007.

46. Lee Jeonghwan et al. Post-stroke Stiff-Knee gait: are there different types or different severity levels? *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2025 Feb 25. 22,1. 36. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11863409/>

47. Leiva-Salinas C., Wintermark M. Imaging of acute ischemic stroke. *Neuroimaging Clin N Am*. 2010 Nov. 20(4). :455-68. doi: 10.1016/j.nic.2010.07.002.

48. Liu R., Song P., Gu X., Liang W., Sun W., Hua Q., Zhang Y, Qiu Z. Comprehensive Landscape of Immune Infiltration and Aberrant Pathway Activation in Ischemic Stroke. *Front Immunol*. 2022 Jan 24. 12. 766724. doi: 10.3389/fimmu.2021.766724.

49. Luo G., Mo D., Tong X., Liebeskind D.S., Song L., Ma N., Gao F., Sun X., Zhang X., Wang B., Jia B., Fernandez-Escobar A., Miao Z. Factors Associated with 90-Day Outcomes of Patients with Acute Posterior Circulation Stroke Treated By Mechanical Thrombectomy. *World Neurosurg.* 2018 Jan. 109. e318-e328. doi: 10.1016/j.wneu.2017.09.171.

50. Marks M.P., Holmgren E.B., Fox A.J., Patel S., von Kummer R., Froehlich J. Evaluation of early computed tomographic findings in acute ischemic stroke. *Stroke.* 1999 Feb. 30(2). 389-92. doi: 10.1161/01.str.30.2.389.

51. Mendelson S.J., Prabhakaran S. Diagnosis and Management of Transient Ischemic Attack and Acute Ischemic Stroke: A Review. *JAMA.* 2021 Mar 16. 325(11). 1088-1098. doi: 10.1001/jama.2020.26867. PMID: 33724327.

52. Meschia J.F., Bushnell C., Boden-Albala B., Braun L.T., Bravata D.M., Chaturvedi S., Creager M.A., Eckel R.H., Elkind M.S., Fornage M., Goldstein L.B., Greenberg S.M., Horvath S.E., Iadecola C., Jauch E.C., Moore W.S., Wilson J.A.; American Heart Association Stroke Council; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Clinical Cardiology; Council on Functional Genomics and Translational Biology; Council on Hypertension. Guidelines for the primary prevention of stroke: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2014 Dec. 45(12). 3754-832. doi: 10.1161/STR.0000000000000046.

53. Nukovic J.J., Opancina V., Ciceri E., Muto M., Zdravkovic N., Altin A., Altaysoy P., Kastelic R., Velazquez Mendivil D.M., Nukovic J.A., Markovic N.V., Opancina M., Prodanovic T., Nukovic M., Kostic J., Prodanovic N. Neuroimaging Modalities Used for Ischemic Stroke Diagnosis and Monitoring. *Medicina (Kaunas).* 2023 Oct 28. 59(11). 1908. doi: 10.3390/medicina59111908.

54. Olsen S., Alder G., Rashid U., et al. Challenge Level Contributes to the Efficacy of Treadmill Interventions after Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Brain Sci.* 2023. 13(12). 1729. Published 2023 Dec 18.

55. Ontario Health (Quality). Continual Long-Term Physiotherapy After Stroke:

A Health Technology Assessment. *Ontario health technology assessment series* 2020 Mar. 6. 20,7. 1-70. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7077936/>

56. Patil S., Rossi R., Jabrah D., Doyle K. Detection, Diagnosis and Treatment of Acute Ischemic Stroke: Current and Future Perspectives. *Front Med Technol.* 2022 Jun 24. 4. 748949. doi: 10.3389/fmedt.2022.748949.

57. Potter T.B.H., Tannous J., Vahidy F.S. A Contemporary Review of Epidemiology, Risk Factors, Etiology, and Outcomes of Premature Stroke. *Curr Atheroscler Rep.* 2022 Dec. 24(12). 939-948. doi: 10.1007/s11883-022-01067-x.

58. Roman N.A., Miclaus R.S., Nicolau C., Sechel G. Customized Manual Muscle Testing for Post-Stroke Upper Extremity Assessment. *Brain Sci.* 2022. 12(4). 457. Published 2022 Mar 28. doi:10.3390/brainsci12040457.

59. Ruíz-Sandoval J.L., Cantú C., Barinagarrementeria F. Intracerebral hemorrhage in young people: analysis of risk factors, location, causes, and prognosis. *Stroke.* 1999 Mar. 30(3). 537-41. doi: 10.1161/01.str.30.3.537.

60. Sekula P., Del Greco M.F., Pattaro C., Köttgen A. Mendelian Randomization as an Approach to Assess Causality Using Observational Data. *J Am Soc Nephrol.* 2016 Nov. 27(11). 3253-3265. doi: 10.1681/ASN.2016010098.

61. Seo KyoChul et al. The effects of stair gait training using proprioceptive neuromuscular facilitation on stroke patients' dynamic balance ability. *Journal of physical therapy science* vol. 2015. 27(5). 1459-62. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4483418/>

62. Shang Y., Fratiglioni L., Marseglia A., Plym A., Welmer A.K., Wang H.X., Wang R., Xu W. Association of diabetes with stroke and post-stroke dementia: A population-based cohort study. *Alzheimers Dement.* 2020 Jul. 16(7). 1003-1012. doi: 10.1002/alz.12101.

63. Siddiqui F.M., Bekker S.V., Qureshi A.I. Neuroimaging of hemorrhage and vascular defects. *Neurotherapeutics.* 2011 Jan. 8(1). 28-38. doi: 10.1007/s13311-010-0009-x.

64. Tao J., Xie X., Luo M., Sun Q. Identification of key biomarkers in ischemic

stroke: single-cell sequencing and weighted co-expression network analysis. *Aging (Albany NY)*. 2023 Jul 6. 15(13). 6346-6360. doi: 10.18632/aging.204855.

65. Tatlisumak T., Cucchiara B., Kuroda S., Kasner S.E., Putaala J. Nontraumatic intracerebral haemorrhage in young adults. *Nat Rev Neurol*. 2018 Apr. 14(4). 237-250. doi: 10.1038/nrneurol.2018.17.

66. Timmermans C., Roerdink M., Meskers C.G.M, Beek P.J., Janssen T.W.J. Walking-adaptability therapy after stroke: results of a randomized controlled trial. *Trials*. 2021. 22(1). 923. Published 2021 Dec 15. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8672482/>

67. Timpone VM, Jensen A, Poisson SN, Trivedi PS. Compliance With Imaging Guidelines for Workup of Transient Ischemic Attack: Evidence From the Nationwide Emergency Department Sample. *Stroke*. 2020 Aug;51(8):2563-2567. doi: 10.1161/STROKEAHA.120.029858. Epub 2020 Jul 10. PMID: 32646324.

68. Traylor M., Malik R., Nalls M.A., et al.; International Stroke Genetics Consortium. Genetic variation at 16q24.2 is associated with small vessel stroke. *Ann Neurol*. 2017 Mar. 81(3). 383-394. doi: 10.1002/ana.24840.

69. Tsao C.W., Aday A.W., Almarzooq Z.I., et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2022 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2022 Feb 22. 145(8). e153-e639. doi: 10.1161/CIR.0000000000001052.

70. Unnithan A.K.A., Das J.M., Mehta P. Hemorrhagic Stroke. 2023 May 8. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan. PMID: 32644599.

71. Uphaus T., Audebert H.J., Graner M.W., Tiedt S., Kowalski RG. Editorial: Blood-Based Biomarkers in Acute Ischemic Stroke and Hemorrhagic Stroke. *Front Neurol*. 2022 Feb 24. 13. 866166. doi: 10.3389/fneur.2022.866166.

72. van Duijnhoven H. J., De Kam D., Hellebrand W., Smulders E., Geurts A. C., Weerdestey, V. Development and Process Evaluation of a 5-Week Exercise Program to Prevent Falls in People after Stroke: The FALLS Program. *Stroke research and treatment*. 2012. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3236349/>

73. Vasileva D., Lubenova D., Mihova M., Dimitrova A, Grigorova-Petrova K. Influence of Kinesitherapy on Gait in Patients with Ischemic Stroke in the Chronic Period. *Open Access Maced J Med Sci*. 2015 Dec 15. 3(4). 619-23. doi: 10.3889/oamjms.2015.107.
74. Wang K., Zhang B., Li M., Duan H., Jiang Z., Gao S., Chen J., Fang S. Evaluation of the causal effects of immune cells on ischemic stroke: a Mendelian randomization study. *Front Immunol*. 2024 May 24. 15. 1374350. doi: 10.3389/fimmu.2024.1374350.
75. Yoon-Hee C., Kyoung K., Sang-Yong L., Yong-Jun C. Lower limb muscle activities and gain in balancing ability following two types of stair gait intervention in adult post-chronic stroke patients: A preliminary, randomized-controlled study. *Turk J Phys Med Rehabil*. 2020. 66(1). 17-23. Published 2020 Mar 3. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7171891/>
76. Yousufuddin M., Young N. Aging and ischemic stroke. *Aging (Albany NY)*. 2019 May 1. 11(9). 2542-2544. doi: 10.18632/aging.101931.
77. Zhu J., Jiang Y. Editorial: the role of diabetes in the pathophysiology and prognosis of ischemic stroke. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023 May 4. 14. 1207537. doi: 10.3389/fendo.2023.1207537.