

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ
УКРАЇНИ
КАФЕДРА ТЕРАПІЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

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

на тему: «**ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОГО
ІШЕМІЧНОГО ІНСУЛЬТУ**»

Здобувачка вищої освіти
першого (бакалаврського) рівня
Герасименко Олександра Сергіївна

Науковий керівник: Ковельська А.В.
к.б.н., доцент
Рецензент: Горенко З.А.
к.б.н., доцент

Рекомендовано до захисту на засіданні
кафедри (протокол № 24 від 05.05.2025 р.)
Завідувач кафедри: Лазарєва О.Б.
д. фіз. вих., професор



Київ - 2025

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНІ АСПЕКТИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОГО ІШЕМІЧНОГО ІНСУЛЬТУ.....	6
1.1 Анатомо-фізіологічні особливості будови головного мозку.....	6
1.1.1 Артерії головного мозку.....	7
1.2 Звуження та закупорка артерії головного мозку, причини виникнення та клінічні прояви ішемічного інсульту.....	8
1.2.1 Фактори ризику та ускладнення ішемічного інсульту.....	12
1.3 Сучасні підходи до застосування заходів та методів фізичної терапії для пацієнтів після перенесеного ішемічного інсульту.....	14
Висновки до розділу 1.....	17
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	18
2.1. Методи дослідження.....	18
2.1.1 Аналіз та узагальнення наукової та науково-методичної літератури.....	18
2.1.2 Педагогічні методи дослідження.....	19
2.1.3 Клінічно-інструментальні методи дослідження.....	19
2.1.4 Методи математичної статистики.....	20
2.2 Організація дослідження.....	21
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ....	23
3.1 Алгоритм застосування заходів фізичної терапії для пацієнтів після перенесеного ішемічного інсульту.....	23
3.2 Оцінка ефективності розробленого алгоритму, аналізу та обговорення результатів дослідження.....	40
ВИСНОВКИ.....	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АТ	–	артеріальний тиск
ГМ	–	головний мозок
І	–	ішемічний інсульт
КГ	–	контрольна група
КГМ	–	кора головного мозку
МКФ	–	Міжнародна класифікація функціонування
НМЕ	–	нервово-м'язова електростимуляція
ОГ	–	основна група
СГМ	–	стовбур головного мозку
ФТ	–	фізична терапія
ЧСС	–	частота серцевих скорочень
FMA	–	Fugl-Meyer Assessment – шкала Фугл-Мейера

ВСТУП

Актуальність теми. Ішемічний інсульт є однією з основних причин інвалідності та смертності в усьому світі. Виникає, коли кровопостачання частини мозку блокується, що призводить до загибелі нейронів через нестачу кисню та поживних речовин. За даними ВООЗ, щорічно близько 3,3 мільйона людей помирають від ішемічного інсульту, і понад 63 мільйона зіштовхуються з інвалідизацією, пов'язаною з цим захворюванням. Люди, які пережили інсульт, часто стикаються з довготривалими фізичними, когнітивними та емоційними проблемами, включаючи параліч, м'язову слабкість, порушення рівноваги та координації, що значно знижує якість їхнього життя. [1,2]

Фізична терапія відіграє важливу роль у реабілітації таких пацієнтів. Ранні та правильно розроблені реабілітаційні втручання можуть значно покращити рухову функцію, мобільність та незалежність пацієнта. Ефективність фізичної терапії у відновленні після інсульту полягає в її здатності сприяти нейропластичності, яка дозволяє мозку перебудовуватися і компенсувати втрачені функції. [3,4]

З огляду на старіння населення та зростання поширеності інсульту, попит на ефективні реабілітаційні програми продовжує зростати. Розуміння та застосування доказових підходів до фізичної терапії після ішемічного інсульту має важливе значення для покращення результатів лікування, зменшення витрат на охорону здоров'я та допомоги людям, які пережили інсульт, відновити свою незалежність. [2] Таким чином, дослідження ролі фізичної терапії в реабілітації пацієнтів після ішемічного інсульту є надзвичайно актуальним. Це пов'язано як зі зростаючою суспільною потребою в ефективних методах постінсультного відновлення, так і з поглибленням медичних знань у галузі нейрореабілітації.

Об'єкт дослідження: процес фізичної терапії пацієнтів після перенесеного ішемічного інсульту.

Предмет дослідження: структура та зміст алгоритму фізичної терапії для пацієнтів після перенесеного ішемічного інсульту.

Мета дослідження: теоретично обґрунтувати та розробити алгоритм застосування засобів фізичної терапії для пацієнтів після перенесеного ішемічного інсульту.

Завдання роботи:

1. Систематизувати та узагальнити наукові та науково-методичні знання стосовно особливостей етіолого-патогенетичних факторів виникнення ішемічного інсульту у людей, сучасних підходів до застосування відновлювальних засобів та методів після ішемічного інсульту.

2. Розробити і науково обґрунтувати алгоритм фізичної терапії для відновлення функціонального стану пацієнтів після перенесеного ішемічного інсульту.

3. Оцінити ефективність застосування розробленого алгоритму фізичної терапії, спрямованого на відновлення порушених функцій у тематичних пацієнтів.

Теоретична значимість роботи. Науково обґрунтовано та розроблено алгоритм фізичної терапії для відновлення пацієнтів після перенесеного ішемічного інсульту. Виявлено найбільш ефективну послідовність застосування засобів і методів фізичної терапії для відновлення статичної та динамічної опорної функції уражених кінцівок(ки), рухових умінь і навичок, необхідних у повсякденному житті здорової людини, зниження можливого рецидиву отримання ішемічного інсульту у майбутньому.

Практична значимість роботи. Виявлено, що раннє застосування розробленого алгоритму фізичної терапії після перенесеного ішемічного інсульту покращує ефективність терапевтичних втручань, сприяючи більш швидкому відновленню втрачених функцій уражених кінцівок(ки) та має

найбільш позитивний прогноз в повноцінному відновленні фізичних здібностей пацієнтів.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОГО ШЕМІЧНОГО ІНСУЛЬТУ

1.1 Анатомо-фізіологічні особливості будови головного мозку

Головний мозок (ГМ) – це дуже складний орган, який має численні анатомічні та фізіологічні особливості, що дозволяють йому виконувати різноманітні функції, зокрема керувати рухом, обробляти сенсорну інформацію, формувати думки та емоції. [5,6]

ГМ складається з трьох основних відділів:

- кінцевий мозк (зовнішній шар – кора головного мозку (КГМ));
- мозочок;
- стовбур головного мозку (СГМ). [6,7]



Рисунок 1.1 – Основні структурні відділи головного мозку

Кінцевий мозок є найбільшою частиною мозку за розміром та об'ємом. Він складається з сірої (КГМ) та білої речовини.

Кора головного мозку: Зовнішній шар ГМ, відомий як кора, складається з сірої речовини (нейронів) і відповідає за обробку інформації та регуляцію складних когнітивних процесів. КГМ розділена на дві півкулі (праву та ліву). Вона вкрита гребенями (звивинами) і складками (борознами). Дві половини

з'єднуються у великій глибокій борозні (міжпівкульна щілина, також відома як медіальна поздовжня щілина), яка проходить від передньої частини голови до потилиці. Права півкуля контролює ліву частину тіла, а ліва – праву. Обидві половини взаємодіють одна з одною через велику С-подібну структуру білої речовини і нервових шляхів, яка називається мозолистим тілом. Мозолисте тіло знаходиться в центрі ГМ. [6-8]

Мозочок розташований у задній черепній ямці, під тім'ям мозочка і позаду стовбура мозку. Структурно він складається з двох півкуль, з'єднаних павутинною оболонкою, і поділяється на три частки: передню, задню і флокулонодулярну.

Функціонально мозочок відіграє важливу роль у координації довільних рухів, рівноваги та пози, обробляючи інформацію, що надходить від КГМ та сенсорних сигналів від м'язів і суглобів. [6,7,9]

Стовбур головного мозку (СГМ) з'єднує ГМ зі спинним мозком. Включає в себе: середній мозок, міст і довгастих мозок (рис. 1.1).

Середній мозок: Виступає в ролі провідника між проміжним мозком і нижчими мозковими структурами, бере участь у слуховій і зоровій обробці.

Міст: Служить мостом між різними відділами нервової системи, відіграючи роль у моторному контролі та сенсорному аналізі.

Довгастих мозок: Регулює життєво важливі функції, такі як серцебиття, дихання і кров'яний тиск.

У СГМ також містяться ядра більшості черепно-мозкових нервів, що сприяє виконанню основних вегетативних функцій. [6,7,10]

1.1.1 Артерії головного мозку

Мозок має особливо високу потребу в кисні – у стані спокою на нього припадає п'ята частина загального споживання кисню організмом. Він також

дуже чутливий до нестачі кисню, що призводить до ішемічної загибелі клітин за лічені хвилини. [11,12]

Артеріальне кровопостачання головного мозку. Існує дві парні артерії, які відповідають за кровопостачання ГМ: хребетні артерії та внутрішні сонні артерії. Ці артерії беруть початок на шиї та піднімаються до черепа. [11,12]

У склепінні черепа кінцеві гілки цих артерій утворюють анастомотичне коло, яке називається Вілізієвим колом (рис. 1.2). Від цього кола відходять гілки, які кровопостачають більшу частину ГМ. [13]

Інші відділи центральної нервової системи (ЦНС) такі, як довгастий і спинний мозок, кровопостачаються меншими гілками від хребетних артерій.

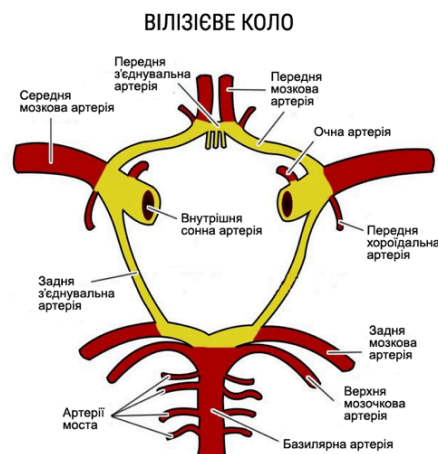


Рисунок 1.2 – Артерії головного мозку. Вілізієве коло

1.2 Звуження та закупорка артерії головного мозку, причини виникнення та клінічні прояви ішемічного інсульту

Коли великі артерії, які постачають кров у мозок, блокуються, деякі люди не мають жодних симптомів або в них виникає мікроінсульт, в той час як у інших, з такою ж закупоркою, виникає обширний ішемічний інсульт (ІІ). Частково це можна пояснити за допомогою колатератних артерій. Колатеральні артерії проходять між іншими артеріями, забезпечуючи

додаткові зв'язки. Ці артерії включають коло Вілліса та зв'язки між артеріями, які відгалужуються від кола. Деякі люди народжуються з великими колатеральними артеріями, які можуть захистити їх від інсультів. Тоді, коли одна артерія блокується, кровотік продовжується через колатерат (бічну артерію), іноді запобігаючи інсульту. Інші люди народжуються з невеликими супутніми артеріями. Маленькі колатеральні артерії можуть бути не в змозі передати достатню кількість крові до ураженої ділянки, що призводить до інсульту. [14,15]

Організм також може захистити себе від ІІ, вирощуючи нові артерії. Коли закупорка розвивається повільно і поступово (як це відбувається при атеросклерозі), нові артерії можуть вчасно вирости, щоб забезпечити уражену ділянку мозку кров'ю і, таким чином, запобігти ІІ. Якщо ІІ вже стався, зростання нових артерій може допомогти запобігти повторному інсульту, але не може виправити вже завдані ушкодження. [15,16]

Поширені причини. Зазвичай закупорки – це згустки крові (тромби) або шматки жирових відкладень (атероми або бляшки), що виникають внаслідок атеросклерозу (рис. 1.3). [16] Такі закупорки часто виникають наступними способами: [17]

- 1) Шляхом утворення в артерії та її блокуванням.
- 2) Подорожуючи з іншої артерії до артерій ГМ.
- 3) Переміщаючись від серця до мозку.

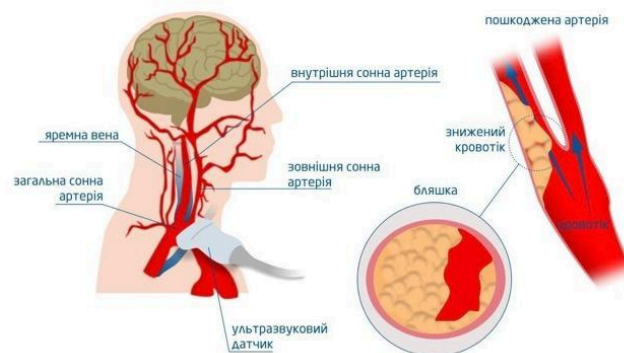


Рисунок 1.3 – Звуження/блокування артерії

Тромби в артерії ГМ не завжди спричиняють ІІ. Якщо тромб розпадається спонтанно, протягом менш ніж 15-30 хвилин, клітини мозку не гинуть, а симптоми у людини зникають, то такі події називаються транзиторними ішемічними атаками (ТІА). [18]

Якщо артерія звужується дуже поступово, інші артерії (так звані колатеральні) розширюються, щоб забезпечити кров'ю ділянки мозку, які кровопостачаються закупореною артерією. Таким чином, якщо тромб утворюється в артерії, яка має розвинені бічні артерії, людина може не відчувати симптомів. [18]

Найпоширеніші причини ІІ можна класифікувати як: [17,19]

- Атеросклероз великих судин;
- Емболічний інсульт;
- Лакунарний інфаркт;
- Криптогенний інсульт.

Атеросклероз великих судин. Виникає через накопичення атеросклеротичних бляшок у артеріях, які постачають кров до мозку. Цей процес починається з пошкодження артеріального ендотелію. Жирові відкладення, холестерин і запальні клітини накопичуються в цьому місці, утворюючи бляшки, які звужують або перекривають просвіт артерії. [16,19]

Емболічний інсульт. Виникає, коли ембол (тромб, що рухається, або інший уламок) блокує мозкову артерію, припиняючи кровопостачання частини мозку. Зазвичай емболи походять з іншої частини тіла, найчастіше з серця або великих артерій, і рухаються по кровотоку, поки не застрягнуть у меншій мозковій артерії. [19,20]

Лакунарний інфаркт. Відноситься до крихітних ІІ, які зазвичай не перевищують приблизно третину дюйма (1 сантиметр). Виникає, коли блокується одна з невеликих проникаючих артерій, які живлять глибокі структури мозку, такі як базальні ганглії, таламус або довгастий мозок. [19,21]

Криптогенний інсульт. Інсульт класифікується як криптогенний, коли, незважаючи на повне обстеження, чіткої причини виникнення інсульту не виявлено. [19,22]

Симптоми ішемічного інсульту. Зазвичай симптоми ІІ виникають раптово, швидко розвиваються і спричиняють загибель мозкової тканини протягом декількох хвилин або годин. Після цього більшість ІІ стабілізуються, спричиняючи незначні або зовсім не спричиняючи подальших ушкоджень. Інсульти, які залишаються стабільними протягом 2-3 днів, називаються завершеними інсультами. Раптова закупорка судин емболом, найімовірніше, спричиняє саме такий інсульт (рис. 1.4). [14,17]

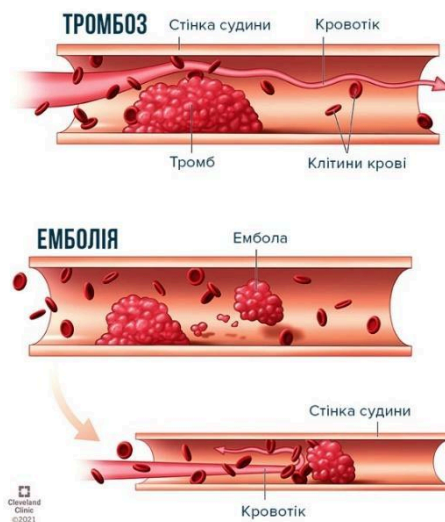


Рисунок 1.4 – Різновиди закупорки артерії

Приблизно у 10-15 % ІІ пошкодження продовжують відбуватися і симптоми продовжують погіршуватися протягом 2 днів, оскільки постійно збільшується ділянка мозкової тканини, яка відмирає. Такі інсульти називаються інсультами, що розвиваються. У деяких людей симптоми уражають одну руку, а потім поширюються на інші ділянки на тій самій стороні тіла. Прогресування симптомів і пошкодження зазвичай відбувається поетапно, перериваючись певними стабільними періодами. У ці періоди

ділянка тимчасово припиняє збільшуватися. Такі ІІ зазвичай виникають через утворення тромбів у звуженій артерії (рис. 1.4). [14,17,19]

Інсульти, спричинені емболією, часто трапляються вдень, і першим симптомом може бути головний біль. Інсульти, спричинені тромбом у звуженій артерії, часто трапляються вночі і вперше помічаються, коли людина прокидається. [23]

Залежно від того, яка артерія заблокована і, відповідно, яка частина мозку позбавлена крові та кисню, виникають різні симптоми. [14]

При ураженні артерій, які відходять від внутрішньої сонної артерії, найчастіше спостерігаються наступні прояви: втрата зору на праве або ліве око, моно- або геміплегія, афазія, геміанопсія. [14,17]

При ураженні артерій, які відходять від хребетних артерій, може проявлятися наступне: запаморочення, ністагм, параліч, геміанопсія, дизартрія, дисфагія, диплопія, сенсорна нейропатія, атаксія, амнезія, кортикальна сліпота (повна або часткова втрата зору при збереженій функції очей та зорового нерва), порушення функції сфінктерів. [14,17]

Доволі розповсюдженим явищем серед людей, які перенесли ІІ є наявність депресії або нездатності контролювати свої емоції. Це може бути пов'язано з декількома причинами. По-перше, при загибелі нервових клітин у лобовій частці, лімбічній системі, базальних гангліях чи таламусі, порушується емоційна лабільність у людини, тобто вона не в змозі контролювати свої різкі, часті та неконтрольовані зміни емоцій. По-друге, цей стан може бути пов'язаний з психологічним фактором, тобто коли людина відчуває втрату незалежності, соціальну ізоляцію, або відчуває страх повторного виникнення інсульту, вона може впасти в стан депресії. [24]

1.2.1 Фактори ризику та ускладнення ішемічного інсульту

Фактори ризику. Фактори ризику ІІ можна розділити на ті, що піддаються модифікації, і ті, що не піддаються їй. Модифіковані фактори ризику – це ті, які можна змінити або якими можна керувати, щоб зменшити ризик інсульту, тоді як немодифіковані фактори є вродженими і не можуть бути змінені. [25,26]

До модифікованих факторів ризику відносяться: артеріальна гіпертензія, цукровий діабет, гіперхолестеринемія, куріння сигарет, фібриляція передсердь, стеноз сонної артерії, ожиріння, недостатня фізична активність, неправильне харчування. [25,26]

Немодифіковані фактори ризику: вік, стать, раса/етнічна приналежність, сімейний анамнез, генетика. [25,26]

Ускладнення ішемічного інсульту. ІІ може призвести до різноманітних ускладнень, які можуть суттєво вплинути на одужання та якість життя пацієнта. Ці ускладнення можна поділити на негайні та віддалені наслідки. [25,27]

Негайні ускладнення.

Церебральний набряк: З'являється через порушення проникності судинної стінки та скупчення рідини в тканинах ГМ, що призводить до підвищення внутрішньочерепного тиску.

Геморагічна трансформація: Коли в зоні інфаркту мозку відбувається крововилив. Виникає внаслідок розриву судинної стінки на фоні реперфузії (відновлення кровотоку) або підвищення проникності капілярів.

Аспіраційний пневмоніт: При порушенні ковтання (дисфагії) їжа та рідина здатні потрапити в дихальні шляхи, провокуючи запалення легень.

Гостра серцева недостатність: ІІ може призвести до аритмій, що підвищує ймовірність виникнення кардіогенного шоку та повторних тромбоемболічних ускладнень.

Тромбоемболія легеневої артерії (ТЕЛА): Виникає внаслідок формування тромбів у глибоких венах ніг або малого таза, які в подальшому можуть мігрувати у легеневу артерію.

Судоми: Розвиваються через роздратування мозкової тканини в результаті ішемії. Найбільш типові при великих ураженнях КГМ.

Гостра дихальна недостатність: При ураженні СГМ можливе порушення функціонування дихального центру, яке в подальшому може спровокувати зупинку дихання.

Кома: Здебільшого виникає при тяжкому перебігу ІІ з ураженням СГМ або при масивному набряку мозку.

Довготривалі ускладнення.

Неврологічні порушення: В залежності від пошкодженої зони ГМ, інсульт може спричинити параліч, слабкість або втрату чутливості з однієї сторони тіла, труднощів з мовленням/ковтанням та когнітивними порушеннями.

Повторний інсульт: Підвищений ризик до повторного інсульту.

Депресія та емоційні зміни: Постінсультна депресія є досить розповсюдженим явищем, що значно ускладнює процес відновлення та впливає на загальне самопочуття людини.

Спастичність: Ригідність м'язів розвивається внаслідок ураження рухової кори або інших ділянок, які відповідають за рух.

Пролежні: Знерухомлення пацієнта може призвести до утворення пролежнів, які в подальшому інфікуються і викликати подальші ускладнення.

Епілептичні напади: Після ІІ в тканині мозку виникають серйозні пошкодження, як призводять до збоїв у нормальному функціонуванні нейронних мереж та дисбалансу між сигналами збудження і гальмування, а це в свою чергу є сприятливим середовищем для виникнення епілептичних нападів у людини.

Нетримання сечі та калу: Порушується контроль над сечовим міхуром та кишківником. Це стан може бути постійним чи тимчасовим.

1.3 Сучасні підходи до застосування заходів та методів фізичної терапії для пацієнтів після перенесеного ішемічного інсульту

ІІ залишається однією з основних причин інвалідності в усьому світі. Однак досягнення в галузі неврології та методів реабілітації значно поліпшують результати одужання пацієнтів. В свою чергу вони спрямовані на відновлення функціональної незалежності, поліпшення мобільності та покращення якості життя.

Тож, у даному підрозділі наведено найбільш ефективні та інноваційні методи фізичної терапії (ФТ) для пацієнтів після перенесеного ІІ на теперішній час.

Рання мобілізація та тренування рухових навичок. Рання мобілізація та тренування рухових навичок вважаються головними компонентами постінсультної реабілітації, через їхній вплив на функціональне відновлення та профілактику вторинних ускладнень.

Langhorne P et al. [28] стверджують, що рання мобілізація є не лише корисною, але і необхідною, адже ретельно дозована, часта мобілізація у гострій фазі суттєво зменшує ризик ускладнень таких, як тромбоз глибоких вен, легеневі інфекції та пролежні, а також поліпшує результати відновлення рухової активності. У даному дослідженні Langhorne P et al., яке залишається одним з найбільш радомізованих досліджень щодо ранньої реабілітації після інсульту, зазначається, що час, частота і тривалість мобілізації потрібно підбирати індивідуально, враховуючи стабільність пацієнта, рівень свідомості та тяжкість ІІ.

Тренування рухових навичок, яке часто проводять паралельно з мобілізацією, спрямоване на сприяння реорганізації КГМ та нейропластичності за допомогою застосування рухів з великою кількістю повторень, які орієнтовані на конкретні завдання. [29]

Терапія обмеженого руху. Терапія обмежувально-індукованого руху (СІМТ – Constraint-Induced Movement Therapy) – це спеціалізований метод ФТ, відомий своєю ефективністю у відновленні рухових функцій пацієнтів, які проходять реабілітацію після ІІ. Зокрема, він допомагає покращити функціонування верхніх кінцівок. Основна мета цього методу – подолання стану невикористання ураженої кінцівки шляхом обмеження здорової та інтенсивного тренування ураженої сторони. Хоч жоден автор не стверджує, що СІМТ є універсальною для всіх випадків пацієнтів з ІІ, чимало дослідників та клініцистів таких, як Taub, [30] підкреслюють її ефективність у покращенні моторного відновлення.

Навчання, орієнтоване на завдання. Тренування, орієнтоване на завдання, зосереджене на відпрацюванні реальних дій для відновлення функціональних навичок таких, як одягання, ходьба або прийом їжі. Цей підхід адаптується під індивідуальні потреби пацієнта, його цілі, приділяючи увагу повторенню та поступовому ускладненню завдань. Він використовує нейропластичність, зміцнюючи нейронні зв'язки через виконання значущих завдань. За результатами огляду 2023 року Geller et al. [31] показано високу ефективність у покращенні повсякденної життєдіяльності (ADL – Activities of Daily Living), коли є частиною комплексної програми реабілітації.

Нервово-м'язова електростимуляція. Одним з провідних методів реабілітації для пацієнтів після перенесеного ІІ вважають нервово-м'язову електростимуляцію (НМЕ). Ця методика передбачає застосування електричних імпульсів для стимуляції м'язових скорочень, що сприяє моторному перенавчанню та відновленню функцій уражених кінцівок. Lin et al. [32] у своїй роботі зазначають, що пацієнти, у яких в програмі реабілітації була присутня НМЕ, мали набагато кращий показник ефективності. Відновлення неврологічної та рухової функції кінцівок, церебральної гемодинаміки та здатності до самообслуговування відбулося набагато швидше, порівнюючи з іншими пацієнтами.

Роботизована терапія та віртуальна реальність. Роботизовані пристрої сприяють виконанню повторюваних рухових вправ, надаючи точну підтримку для пошкоджених кінцівок, тоді як віртуальна реальність створює середовище з ефектом занурення для відпрацювання рухових завдань. Ці технології збільшують залученість і забезпечують зворотний зв'язок у реальному часі, що сприяє моторному навчанню. Calabrò et al. [33] акцентують увагу на ефективності віртуальної реальності для покращення моторного відновлення та мотивації пацієнтів, особливо, у поєднанні з роботизованою терапією. Такі втручання дедалі частіше інтегруються в клінічну практику як доповнення до традиційної терапії.

Висновки до розділу 1

ГМ – це надзвичайно складний орган з унікальною анатомічною структурою та фізіологічними особливостями. Він складається з трьох основних відділів: кінцевого мозку, мозочка та стовбура головного мозку, кожен з яких виконує певні функції. Особливу роль у функціонуванні мозку відіграє його кровопостачання, яке забезпечується системою артерій, включаючи Вілізієве коло.

І є серйозним порушенням мозкового кровообігу, яке виникає внаслідок закупорки або звуження артерій ГМ. Основними причинами цього стану є тромбоз, емболія та атеросклероз. Симптоми І можуть варіюватися в залежності від ураженої ділянки мозку, але часто включають раптову слабкість, порушення мови, зору та координації.

Сучасні підходи до ФТ після І базуються на принципах раннього втручання, інтенсивності та повторення, а також індивідуалізації лікування. Інноваційні методи такі, як терапія обмеженого руху, роботизована терапія, віртуальна реальність та нейростимуляція, демонструють значний потенціал у покращенні результатів реабілітації.

Загалом, розуміння анатомії та фізіології ГМ, механізмів розвитку П та сучасних методів реабілітації є ключовим для ефективного лікування та профілактики цього захворювання. Подальші дослідження та розробка нових терапевтичних підходів для покращення перебігу захворювання та покращення якості життя пацієнтів, які перенесли П, є вкрай актуальним.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Згідно з визначеними цілями та завданнями дослідження, були застосовані такі методи: аналіз і узагальнення наукової та науково-методичної літератури з тематики дослідження, педагогічні методи, клініко-інструментальні методи, а також відповідні методи математичної статистики для обробки зібраної інформації.

2.1.1 Аналіз та узагальнення наукової та науково-методичної літератури

У дослідженні сформовано методологічну базу з використанням загальноприйнятих наукових методів фундаментальної та загальнонаукової методології. Чимало уваги було приділено аналізу науково-методичної літератури для ознайомлення з наявним дослідженнями та сучасними тенденціями в лікуванні, фізичній терапії та підтримці пацієнтів після П.

Використання наступних емпіричних методів: спостереження, аналіз, порівняння та опис дозволило окреслити всі підходи до лікування та реабілітації пацієнтів з П, які застосовуються на практиці у провідних спеціалізованих освітніх та медичних закладах. Це дало змогу визначити ключові чинники, які впливають на ефективність стратегій реабілітації. Всі ці методи та підходи сприяють більш глибокому та об'єктивному розумінню сучасних тенденцій у реабілітації пацієнтів на П.

Для комп'ютерного пошуку науково-методичної літератури були використані такі електронні бази даних: PubMed, Physiopedia, PEDro, CJC

(Canadian Journal of Cardiology), NCBI (National Centre for Biotechnology Information).

В процесі роботи над кваліфікаційною роботою фахівця (бакалавра) було проаналізовано 41 інформаційне джерело, з них 39 іноземних.

2.1.2 Педагогічні методи дослідження

Метод педагогічного дослідження застосовувався для виявлення переваг запропонованого алгоритму фізіотерапевтичних втручань порівняно зі стандартними програмами ФТ у пацієнтів з П.

Метою педагогічного спостереження в даному дослідженні було виявлення ефективності відновлювальної терапії на основі порівняння характеристик, отриманих до і після проведення заходів ФТ для пацієнтів після П. Для розв'язання цього завдання використовувалося паралельне порівняння двох досліджуваних груп (контрольної та основної).

2.1.3 Клініко-інструментальні методи дослідження

Для якісної оцінки кожного пацієнта після П було використано Міжнародну класифікацію функціонування (МКФ). Це дозволило об'єктивно оцінити пацієнта на рівні структури та функції, активності і участі. Комплексна оцінка кожного пацієнта враховувала як суб'єктивні, так і об'єктивні аспекти. Суб'єктивна оцінка базувалася на зборі анамнезу, аналізі історії хвороби та скарг пацієнта.

Для визначення об'єктивної оцінки функціонального стану пацієнтів після перенесеного П застосовували шкалу Фугл-Мейєра (FMA – Fugl-Meyer Assessment). На теперішній час дана шкала є однією з найбільш валідизованих шкал, що дозволяє кількісно оцінити ступінь відновлення

рухових і сенсорних функцій, рівноваги, обсягу рухів у суглобах та наявності больового синдрому. Тестування проводиться безпечно і підходить для пацієнтів різного віку з різними ступенями неврологічного дефіциту після П. В ході дослідження у пацієнтів оцінюються такі показники, як: моторна функція верхніх і нижніх кінцівок, чутливість, координація, стабільність під час сидіння та стояння, активний і пасивний діапазон рухів, а також інтенсивність больових відчуттів у суглобах. Ця оцінка дозволяє відстежувати динаміку функціонального відновлення, ефективність реабілітаційних заходів і планувати подальшу стратегію відновлення. Отримані результати є надійними показниками рівня функціональної незалежності пацієнта і дозволяють оцінити зміни працездатності в процесі реабілітації. [34-36]

Тест “Встань та йди” (Timed Up and Go) використовується для об'єктивної оцінки мобільності, рівноваги та ризику падінь у пацієнтів після П. Це стандартизований функціональний тест, який підходить для оцінювання пацієнтів будь-якого віку з порушеннями ходи та рівноваги. Дослідження проводиться на субмаксимальному рівні фізичного навантаження і дозволяє оцінити здатність пацієнта безпечно вставати зі стільця, пройти 3 метри, розвернутися, повернутися назад і знову сісти. Під час виконання тесту фіксується час, необхідний для виконання завдання. Показник часу є основним результатом тесту, який дозволяє оцінити зміни рівня мобільності в процесі реабілітації. Крім того, під час тесту контролюється загальне самопочуття пацієнта, стабільність ходи та наявність компенсаторних рухів. [37,38]

2.1.4. Методи математичної статистики

Статистична обробка отриманих даних проводилася за допомогою пакета «Statistica 6.0» (StatSoft, США). Результати досліджень були

математично оброблені за допомогою методу середніх величин та методу вибірки. Отримані дані описувалися за допомогою середнього значення вибірки (M) \pm стандартного відхилення (SD).

Застосовували t -критерій Стьюдента для оцінки достовірності відмінностей в групах. Для визначення достовірності відмінностей між вибірками використовували рівень надійності $P = 95\%$ (рівень значущості $0,05 - p < 0,05$).

2.2 Організація дослідження

Дослідження проводилося протягом 2024-2025 р. на базі центру реабілітації після інсульту «Result» м. Києва.

Для дослідження було обрано 20 осіб, що перенесли ІІ, віком від 45 до 80 років, з них – 12 чоловіків та 8 жінок, які були розподілені на основну (ОГ, $n=10$) та контрольну (КГ, $n=10$) групи. Критерії включення та виключення, відповідно до яких відбувався набір осіб для даного дослідження, наведені у Таблиці 2.1.

Згідно з міжнародними принципами Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації [39], Загальної декларації з біоетики та прав людини ЮНЕСКО [40], а також відповідно до Закону України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» щодо дотримання етичних норм і правил проведення досліджень з участю людини [41], кожна особа, що брала участь у даному дослідженні, була проінформована про зміст та процедуру проведення дослідження та надала письмову згоду на проведення тестувань і використання отриманих персональних даних для написання роботи.

Дослідження проводили в три етапи:

На *першому етапі* (жовтень 2024 – грудень 2024 рр.) було проаналізовано науково-методичні літературні джерела вітчизняних і

закордонних авторів, що дозволило оцінити загальний стан проблеми, визначити мету та задачі даного дослідження, узагальнити принципи комплексної терапії пацієнтів з П.

Таблиця 2.1 – Критерії включення та виключення пацієнтів у дослідження

Критерії включення	Критерії виключення
1. Вік від 45 до 80 років	1. Вік < 45 або > 80 років
2. Діагностовано П (підтверджено КТ або МРТ)	2. Геморагічний інсульт
3. Стабільний стан після гострого періоду (не менше 2 тижнів після інсульту)	3. Декомпенсовані соматичні захворювання (серцева або ниркова недостатність IV ступеня)
4. Можливість самостійного сидіння або стояння з підтримкою	4. Важкі когнітивні порушення або деменція
5. Відсутність тяжких психічних розладів	5. Наявність інших захворювань, що унеможливають ФТ
6. Наявність згоди на участь у дослідженні	6. Відсутність згоди на участь у дослідженні

На *другому етапі* (січень 2025 – березень 2025 рр.) обґрунтовано шляхи побудови алгоритму ФТ, здійснено попередні дослідження і отримано дані, що дозволяють об'єктивно оцінити функціональний стан пацієнтів. Проведено первинну обробку отриманих даних та розроблено план фізіотерапевтичного втручання для обраних пацієнтів.

На *третьому етапі* (квітень 2025 – травень 2025 рр.) завершено клінічні обстеження, визначено ефективність запропонованого алгоритму ФТ, проаналізовано та узагальнено отримані результати, проведено їх обробку методами математичної статистики, здійснено оформлення кваліфікаційної роботи.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1 Алгоритм застосування заходів фізичної терапії для пацієнтів після перенесеного ішемічного інсульту

Враховуючи актуальні підходи та накопичений досвід спеціалістів у реабілітації пацієнтів після ІІ, слід підкреслити, що основне завдання ФТ для даної категорії пацієнтів полягає не тільки у відновленні порушених неврологічних функцій, але й у забезпеченні поступового повернення до максимально можливої фізичної активності та самостійності в повсякденному житті. У цьому контексті ключові напрями ФТ для осіб після інсульту передбачають покращення обсягу та якості рухів, зміцнення м'язів, поліпшення сенсомоторної інтеграції, оптимізацію рівноваги та координації, розвиток функціональної мобільності (включаючи ходьбу), профілактику вторинних ускладнень, зменшення ризику виникнення повторного інсульту та підтримування незалежності у виконанні щоденних завдань.

Розробка реабілітаційних заходів ґрунтується на таких основних принципах:

- якомога раніше розпочинати реабілітаційну програму після стабілізації стану пацієнта;
- запроваджувати втручання поетапно, з чітким поясненням їх мети як пацієнту, так і його родичам;
- поступово ускладнювати методики, спираючись на докази їхньої ефективності;
- дозувати фізичні навантаження індивідуально, враховуючи вік, рівень фізичної підготовки та супутні хвороби;
- активно залучати пацієнта до процесу реабілітації та мотивувати до самостійних занять;

- оптимізувати тривалість програми відповідно до потреб і можливостей пацієнта.

При виборі конкретних методів терапії враховуються рівень наявних рухових порушень, ступінь спастичності чи гіпотонії, вираженість больового синдрому чи інших ускладнень, а також загальний функціональний стан на момент втручання. На основі аналізу сучасних наукових даних та оцінки стану пацієнтів після П розроблено алгоритм впровадження ФТ, який зазначений у Таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Алгоритм застосування заходів ФТ для пацієнтів після П

1	Первинне обстеження та оцінка функціонального стану	Проведення комплексної оцінки стану пацієнта з урахуванням особливостей ураження нервової системи, включаючи аналіз порушень рухової активності, чутливості, м'язового тону, рівноваги та координації. Застосування спеціалізованих тестів, які дають можливість визначити обмеження на рівні структури/функції та активності/участі пацієнта відповідно до доменів МКФ.
2	Формування реабілітаційних цілей	Визначення довгострокових і короткострокових цілей, що відповідають актуальним потребам пацієнта та спрямовані на покращення функціональних здібностей, навичок самообслуговування й рівня соціальної активності.

Продовження табл.3.1

3	Розробка індивідуального плану втручання	Складання плану з урахуванням особливостей клінічного перебігу захворювання, функціонального стану пацієнта та прогнозу на відновлення. Визначення послідовних етапів ФТ, які підлаштовуються під індивідуальні умови та можливості пацієнта.
4	Вибір оптимальних методів і підходів втручання	За результатами первинної оцінки стану пацієнта підбираються відповідні вправи та терапевтичні втручання, що враховують виявлені функціональні порушення та цілі реабілітаційного процесу.
5	Реалізація запланованої програми реабілітації	ФТ здійснюється відповідно до індивідуально розробленого плану. Заняття проводяться регулярно, з поетапним підвищенням інтенсивності та рівня складності вправ. Ключовим чинником успішної реабілітації є активна участь пацієнта в виконанні запропонованих вправ.
6	Моніторинг прогресу під час реабілітації	Регулярне оцінювання змін у функціональному стані пацієнта за допомогою стандартизованих інструментів таких, як шкала Фугл-Мейєра та тест "Встань та йди", що забезпечує можливість відстежувати ефективність проведених втручань та надає змогу своєчасно вносити необхідні зміни в процес реабілітації для досягнення кращих результатів.

Кінець табл. 3.1

7	Аналіз результатів і корекція програми за необхідності	На заключних етапах здійснюється оцінка отриманих результатів. У разі потреби в терапевтичну програму вносяться зміни, що можуть включати перегляд цілей, методів або інтенсивності втручань, для забезпечення максимально можливого функціонального рівня та покращення якості життя пацієнта.
---	--	---

Оцінка функціонального стану пацієнтів після II є важливим кроком у розробці ефективної програми ФТ. На цьому етапі проводиться комплексний аналіз ступеня порушень відповідно до доменів МКФ. Особливий акцент робиться на оцінці контекстуальних чинників, до яких входять індивідуальні характеристики, соціальне оточення та існуючі бар'єри, які можуть вплинути як на поточний функціональний стан пацієнта, так і на перспективи реабілітації. Також беруться до уваги фактори ризику, які можуть ускладнити перебіг захворювання або уповільнити процес відновлення, супутні захворювання і вплив наслідків інсульту на загальну якість життя пацієнта.

Фізичний терапевт детально обстежує пацієнта, оцінюючи рівень рухової функції, м'язової сили, спастичності або інших проблем з тонусом, виявляє наявність больового синдрому. Важливо враховувати, що наслідки інсульту проявляються не тільки у фізичному аспекті здоров'я, але і в психоемоційному стані пацієнта (табл. 3.2).

Ключовим моментом успішного реабілітаційного процесу є чітко сформульовані короткострокові (до 4 тижнів) та довгострокові (4 тижні та більше) цілі реабілітації, які будуть враховувати як інтереси пацієнта, його родини, так і основну мету відновлення. Вони визначаються за принципами SMART-формату, що передбачає їх чіткість, вимірність, досяжність, реалістичність і визначеність у часі. Цей підхід дозволяє чітко окреслити очікувані результати терапії.

Таблиця 3.2 – Використання доменів МКФ і методів ФТ для пацієнтів після ІІ

Домени МКФ	Методи ФТ
ФУНКЦІЇ ТА СТРУКТУРИ	
b710 Рухливість суглоба	Шкала FMA
b730 М'язова сила	Шкала FMA
b735 М'язовий тонус	Шкала FMA
b740 М'язова витривалість	Шкала FMA
b760 Контроль довільних рухів	Шкала FMA Тест «Встань та йди»
b770 Стереотип ходи	Тест «Встань та йди»
АКТИВНІСТЬ ТА УЧАСТЬ	
d410 Зміна положення тіла	Шкала FMA Тест «Встань та йди»
d415 Підтримання положення тіла	Шкала FMA Тест «Встань та йди»
d430 Підняття та перенос предметів	Шкала FMA
d450 Хода	Шкала FMA Тест «Встань та йди»
d455 Пересування способами, відмінними від ходьби	Шкала FMA Тест «Встань та йди»
d460 Пересування в різних місцях	Тест «Встань та йди»
d920 Відпочинок та дозвілля	Тест «Встань та йди»
ФАКТОРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	
e1201 Допоміжні вироби та технології для особистого пересування та транспортування всередині та ззовні приміщень	Шкала FMA Тест «Встань та йди»

У ФТ для пацієнтів, які перенесли ІІ виділяють три основні реабілітаційні етапи, які зазначені у Таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Завдання реабілітаційних етапів у ФТ для пацієнтів з ІІ

<p>Гострий етап (0-3 тижні після ІІ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Відновлення порушених рухових, мовленнєвих та сенсорних функцій. - Профілактика вторинних ускладнень. - Підтримка дихальної та серцево-судинної системи. - Підтримання психоемоційного стану.
<p>Підгострий етап (3 тижні – 6 місяців)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Покращення рухових функцій та збільшення м'язової сили. - Поліпшення координації, балансу та рівноваги. - Нормалізація м'язового тону, профілактика контрактур. - Відновлення навичок самообслуговування. - Поліпшення витривалості. - Стимуляція когнітивних і сенсомоторних функцій. - Підготовка до повернення додому, соціальна адаптація.
<p>Тривалий (віддалений) етап (> 6 місяців)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Підтримання та вдосконалення набутих рухових і функціональних навичок. - Компенсація залишкових дефіцитів через адаптивні стратегії. - Підвищення активності в повсякденному житті. - Профілактика повторного виникнення ІІ та його ускладнень. - Соціальна та професійна реінтеграція. - Підтримка якості життя і самостійності.

Гострий період (0-3 тижні). Оскільки метою ФТ в гострому періоді після І є відновлення порушених функцій, профілактика ускладнень і підтримка загального стану пацієнта, основними засобами відновлення на цьому етапі є позиціонування, пасивні та активні вправи, дихальні вправи і поступова вертикалізація.

Ці втручання сприяють підтримці життєво важливих систем організму, знижує ризик ускладнень і готує пацієнта до наступного етапу реабілітації. Всі заходи враховують індивідуальний стан пацієнта, його толерантність до фізичних навантажень та рівень свідомості.

Позиціонування. Позиціонування грає ключову роль у гострому етапі для цих пацієнтів, адже воно спрямовано на запобігання пролежням, зменшення м'язового тону, уникнення контрактур, підтримання симетрії тіла, а також поліпшення дихання та периферичного кровообігу. Для вибору оптимального положення враховуються загальний стан пацієнта, наявність геміпарезу або геміплегії, ступінь м'язового тону та ризик ускладнень опорно-рухового апарату або шкіри.

Позиціонування пацієнта починається відразу після стабілізації життєво важливих функцій, зазвичай у перші кілька годин після інсульту, якщо відсутні абсолютні протипоказання. Рекомендується змінювати положення тіла кожні дві години, щоб уникнути утворення пролежнів і застійних явищ. Серед найчастіше застосовуваних положень - лежачи на здоровому боці, на ураженому боці, навзнаки або напівсидячи.

Положення лежачи на здоровому боці вважається одним із найзручніших і безпечних в перші дні після І, коли пацієнт ще не здатний самостійно змінювати положення тіла. У такій позиції паралітична верхня кінцівка розміщується на подушці у витягнутому положенні, що зменшує ризик вивиху плеча. Уражена нижня кінцівка підтримується подушкою або валиком для збереження її анатомічного положення і розслаблення м'язів (рис. 3.1).

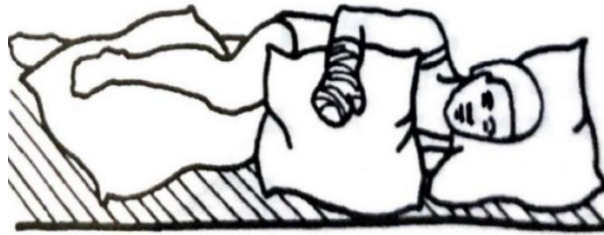


Рисунок 3.1 – Позиціонування лежачи на спині

Положення лежачи на ураженому боці застосовується для активації сенсорних відчуттів і стимуляції функцій ураженої частини тіла. При цьому важливо дотримуватися обережності, щоб уникнути надмірного тиску і можливого пошкодження паретичних кінцівок. Для правильного розташування кінцівок використовуються подушки (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 – Позиціонування лежачи на ураженому боці

Положення лежачи на спині часто використовується для пасивного відпочинку, однак воно потребує уважного контролю, оскільки підвищує ризик утворення пролежнів, особливо в області крижів і п'ят. Щоб уникнути цього, під коліна, плечі та щиколотки рекомендується підкладати валики. Якщо присутній підвищений м'язовий тонус або спостерігаються патологічні рухи (наприклад, надмірне згинання чи розгинання), тривале перебування в такому положенні не рекомендується (рис. 3.3).



Рисунок 3.3 – Позиціонування лежачи на спині

Положення напівсидячи в ліжку або кріслі рекомендується після кількох днів стабілізації стану, коли у пацієнта спостерігається позитивна динаміка та достатня стійкість серцево-судинної системи. Це положення сприяє покращенню вентиляції легень, стимулює роботу серця і допомагає пацієнту краще орієнтуватися у просторі. Для забезпечення максимального комфорту використовуються регульовані спинки ліжка, підлокітники, підставки для ніг, а також м'які подушки для підтримки тулуба та голови (рис. 3.4).

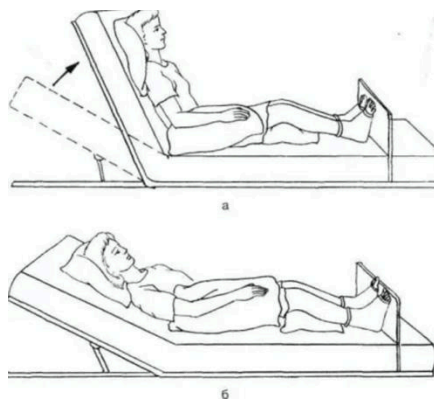


Рисунок 3.4 – Позиціонування напівсидячи

Активні та пасивні вправи. У гострій фазі реабілітації після II важливим елементом ФТ є використання активних і пасивних фізичних

вправ. Вони спрямовані на підтримку життєво важливих функцій, запобігання ускладненням і створення умов для подальшого відновлення.

У перші дні після інсульту, коли пацієнт не здатен самостійно виконувати рухи, застосовуються пасивні вправи. Вони виконуються під керівництвом фізичного терапевта або з використанням спеціальних пристосувань. Ці вправи сприяють покращенню кровообігу в кінцівках, профілактиці контрактур і тромбозів, збереженню рухливості суглобів та зниженню м'язового тону в спастичних ділянках.

Приклад вправи: пасивне згинання та розгинання руки в лікті. Техніка виконання: фізичний терапевт однією рукою підтримує плече пацієнта, іншою – згинає, а потім розгинає руку в ліктьовому суглобі. Пасивні рухи проводяться повільно, без болю, з урахуванням індивідуальних особливостей пацієнта.

Активні вправи стають частиною реабілітаційного процесу, коли пацієнт показує здатність виконувати довільні рухи. Їх характеризує низька інтенсивність, і вони зазвичай проводяться в положенні лежачи, напівсидячи чи сидячи із забезпеченням додаткової підтримки. Основними цілями застосування активних вправ є: активація нервово-м'язової діяльності, збереження функціональної рухливості, сприяння підтримці роботи серцево-судинної та дихальної систем та поступове формування та розвиток рухових навичок.

Приклад вправи: ковзання стопою по ліжку. В.п. лежачи на спині, ноги прямі. Техніка виконання: згинання ноги в коліні, ковзаючи п'ятою по ліжку, потім повільне розгинання.

Важливо, щоб навантаження підбиралося індивідуально, з урахуванням рівня втоми, показників артеріального тиску (АТ), частоти серцевих скорочень (ЧСС) і реакції пацієнта на виконувани вправи. Усі вправи повинні виконуватися повільно, із регулярними паузами для відпочинку та під наглядом медичного персоналу.

Завдяки поєднанню пасивних і активних вправ у період гострого етапу реабілітації можна не лише запобігти ускладненням, але й забезпечити сприятливі умови для відновлення рухових функцій у майбутньому.

Дихальні вправи. Дихальні вправи відіграють ключову роль у процесі реабілітації. Їх основною метою є оптимізація вентиляційної функції легень, запобігання застійним ускладненням, забезпечення адекватної оксигенації тканин, а також нормалізація серцево-судинної діяльності. Дані вправи призначаються вже в перші дні після П, особливо в тих випадках, коли пацієнт ще не може виконувати активні рухові дії.

Однією із найбільш ефективних вправ є діафрагмальне дихання, яке передбачає виконання повільного вдиху через ніс із підняттям черевної стінки та поступовим видихом через злегка стиснуті губи, причому тривалість видиху перевищує тривалість вдиху. Такий підхід стимулює роботу діафрагми, сприяє покращенню кровообігу та загальному розслабленню організму.

Усі дихальні вправи проводяться в положенні лежачи або напівсидячи, по 2-3 рази на добу, кожен з яких включає 5-8 дихальних циклів. Перерва між підходами складає 1-2 хвилини. Оптимальний пульсовий режим: 60-90 уд/хв. Вправи виконуються спокійно, без затримки дихання та під контролем медичного персоналу.

Поступова вертикалізація. Основна мета вертикалізації полягає в поступовій адаптації пацієнта до сидіння та стояння після тривалого перебування в горизонтальному положенні.

Процес вертикалізації розпочинається з короткотривалого сидіння в ліжку з підтримкою, переходу до сидіння на краю ліжка з опущеними ногами, а потім до стояння з підтримкою. Тривалість кожного етапу визначається станом пацієнта, рівнем його свідомості, стабільністю АТ та ЧСС. Перші спроби вертикалізації зазвичай тривають 45-60 секунд, з поступовим збільшенням часу до 10-15 хвилин, виконуючись кілька разів на день.

Протягом перших днів застосовується додаткова підтримка фізичного терапевта, спеціальні крісла або пристрої для підйому (вертикалізатори).

У разі виникнення симптомів, таких як: запаморочення, нудота, падіння АТ чи загальне погіршення самопочуття пацієнта, процес вертикалізації необхідно негайно припинити та повернути пацієнта у безпечне положення.

Підгострий етап (3 тижні – 6 місяців). У підгострий період реабілітації після ІІ, коли загроза вже минула, ФТ зосереджується на активному відновленні втрачених функцій та зменшенні залежності пацієнта від сторонньої допомоги. На цьому етапі широко застосовуються різноманітні рухові втручання, серед яких: активні вправи, вправи з опором, а також тренування на координацію, баланс і рівновагу. Заняття спрямовані на покращення контролю над рухами, зміцненні м'язової сили і підвищення витривалості.

Вправи слід виконувати під професійним наглядом, починаючи з меншої інтенсивності та поступово збільшувати її, щоб уникнути перевтоми або травм пацієнта.

Рекомендовані терапевтичні вправи у підгострий період для людей віком від 45 до 80 років:

Вправа 1. Згинання та розгинання рук у плечовому суглобі із застосуванням гімнастичної палиці. Вихідне положення (В.п.): сидячи на кушетці, руки тримають гімнастичну палицю у горизонтальному положенні перед тулубом, хватом зверху (пронація). Техніка виконання: на вдиху здійснюється повільне підняття гімнастичної палиці вгору перед собою у максимальній амплітуді, до виникнення больових відчуттів. На видиху – повільне опускання палиці у В.п. Протягом виконання вправи спина повинна залишатися випрямленою, усі рухи мають бути плавними та здійснюватися без ривків. Рекомендована кількість повторень: 10-15 разів.

Вправа 2. Відведення та приведення плечового суглобу з гімнастичною палицею. В.п.: сидячи, тримаючи гімнастичну палицю обома руками хватом зверху, горизонтально, на рівні стегон. Техніка виконання: на вдиху повільно

відвести руки з палицею в сторону (вправо) до максимально можливої амплітуди, підтримуючи палицю на одному рівні. Під час виконання руху лівий лікоть залишається зігнутими, а спина прямою. На видиху – плавне повернення у В.п. Рухи слід виконувати рівномірно, симетрично, уникаючи ривків і будь-якого дискомфорту чи болю. Кількість повторень: 10-15 разів на кожну руку

Вправа 3. Згинання та розгинання рук у ліктьовому суглобі за допомогою гімнастичної палиці. В.п: сидячи, гімнастичну палицю тримаючи обома руками верхнім хватом. Руки опущені вздовж тулуба або знаходяться на рівні стегон, палиця розташована горизонтально. Техніка виконання: на видиху руки повільно згинаються в ліктьових суглобах, піднімаючи палицю до рівня грудей, при цьому лікті залишаються притиснутими до тулуба. На видиху руки поступово випрямляються, повертаючись до В.п. Кількість повторень: 10-15 разів.

Вправа 4. Згинання та розгинання ніг у колінних суглобах. В.п: сидячи, на стійкому стільці з прямою спинкою. Стопи на підлозі, коліна зігнуті під кутом 90 градусів. Руки на стегнах або тримаються за підлокітники стула. Техніка виконання: повільне підймання однієї ноги, розгинання її в колінному суглобі на максимально можливу амплітуду, до виникнення болю. Утримання ноги в розігнутому положенні протягом 2-3 секунд, а потім плавне згинання коліна, повернення її у В.п. Виконайте те ж саме іншою ногою. Всі рухи повинні бути контрольованими, без різких опускань ноги. Під час виконання вправи спина має залишатися прямою, а плечі – розслабленими. Рекомендована кількість повторень: 10-16 разів (по 5-8 для кожної ноги).

Вправа 5. Поворот тулуба для пошуку предмета. В.п: сидячи на стільці з прямою спиною, стопи на підлозі, руки на стегнах або вздовж тулуба. Погляд спрямований прямо перед собою. Техніка виконання: фізичний терапевт розміщує невеликий предмет (такий як м'яч, конус чи іграшка) позаду або збоку від пацієнта, але в межах досяжності його тіла. За

відповідною командою пацієнт має повільно повернути голову і тулуб у вказаному напрямку. Повторення: 6-10 разів, змінюючи розташування і напрямок предмета.

Вправа 6. Вставання та сидання на стілець. В.п: сидячи, на стільці з твердою поверхнею, ноги на ширині плечей, стопи торкаються підлоги. Руки на стегнах або, за необхідності, на підлокітниках чи поручнях. Техніка виконання: виконується повільне нахилання вперед, переміщуючи центр ваги і задіюючи м'язи ніг та тулуба, переходить у положення стоячи. Досягнувши вертикального положення, утримання рівноваги протягом 2-3 секунд, після чого повертання у сидяче положення, згинаючи ноги в колінах та зберігаючи рівну поставу. Рухи мають бути плавними, без різких ривків. Кількість повторів: 6-10 разів або до відчуття помірної втоми.

Вправа 7. Перенесення ваги тіла в положенні стоячи (з опорою та без)

В.п: стоячи, стопи на ширині плечей. Руки тримаються або за стійку опору (наприклад, стілець, шведська стінка, поручень) або опущенні вздовж тіла. Техніка виконання: плавне перенесення ваги тіла з однієї ноги на іншу, не відриваючи ступні від підлоги. Рух забезпечується зміщенням центру маси з легким бічним нахилом тазу або верхньої частини тіла. У варіанті з опорою, руки можуть злегка допомагати для утримання рівноваги. Рухи ритмічні, з рівним і контрольованим диханням, виконуються уважно й без зайвого поспіху. Кількість повторів: 10-16 разів (по 5-8 на кожную сторону).

Вправа 8. Ходьба по рівній поверхні (за потреби з використанням допоміжних засобів). В.п: стоячи, за необхідністю з опорою (палиця, ходунки або підтримка фізичного терапевта). Техніка виконання: пацієнт розпочинає ходьбу по рівній та безпечній поверхні, такій як коридор, кімната чи спеціальна бігова доріжка, дотримуючись спокійного темпу та забезпечуючи правильне розташування стопи. Кроки контрольовані, з повною опорою на стопу. За необхідності використовується допоміжне обладнання, яке підбирається індивідуально, з урахуванням рівня функціональної здатності пацієнта. Важливо зберігати рівномірне дихання і концентруватися на

узгодженості рухів рук і ніг. Тривалість: 2-3 підходи 2-5 хвилин або до появи ознак втоми.

Вправа 9. Ходьба по нерівній поверхні, подолання перешкод. В.п: стоячи, за необхідності використовується підтримка у вигляді палиці, ходунків або фізичного терапевта. Техніка виконання: пацієнт пересувається по нерівній поверхні (наприклад, м'який килим, тактильна доріжка, гумове покриття, пісок чи штучно створені нерівності), долаючи невеликі перешкоди, такі як: низькі пороги, конуси або малі блоки. Кроки виконуються повільно й усвідомлено, з контролем опори, положенням ніг та тіла. Важливо, щоб ноги підіймалися достатньо високо, щоб уникнути зіткнення з перешкодами. Особливу увагу слід приділяти збереженню рівноваги та просторової орієнтації. У разі втрати стабільності необхідно зупинитися, відновити стійке положення тіла та продовжити рух. Дихання має залишатися рівним, ритмічним і без затримок. Тривалість: 2-3 підходи по 1-2 хвилини.

Вправа 10. Дотягування до предметів. В.п: сидячи на стільці з опорою на обидві ступні. Спина пряма або злегка підтримується спинкою стільця. Руки вздовж тулуба або спираються на стегна. На столі, перед пацієнтом, розміщуються невеликі предмети (м'яч, конус, куб тощо) на різній відстані в зоні досяжності. Техніка виконання: пацієнт повільно нахиляє тулуб вперед або вбік, витягаючи здорову чи (за можливості) уражену руку до предмета, щоб доторкнутися до нього або захопити його. Плавно повертається у В.п. Уникання різких рухів і зайвого напруження. Кількість повторень: 8-12 разів (по 4-6 у кожному напрямку).

Тривалий (віддалений) етап (> 6 місяців). Етап довготривалої реабілітації, який розпочинається після шести місяців з моменту П, є ключовим для відновлення та збереження функціональних можливостей пацієнта. На цьому етапі ФТ залишається провідним елементом, зосереджуючись на закріпленні досягнутих результатів, покращенні рухових функцій, профілактиці повторного виникнення інсульту та ускладнень,

зниженні ризику падінь, а також підвищенні рівня самостійності та якості життя пацієнта.

Відмінність цього етапу від підгострого полягає в тому, що основна увага тепер спрямована на інтеграцію пацієнта у звичне побутове, соціальне та професійне середовище. У ФТ активно застосовуються різні види фізичної активності: вправи з власною вагою, тренування з еспандерами та обтяженнями, вправи на покращення рівноваги та координації, а також аеробні навантаження помірної інтенсивності.

Приклад терапевтичних вправ для пацієнтів під час тривалого етапу реабілітації:

Вправа 1. Згинання та розгинання рук у плечовому суглобі з гантелями по 0,5-1 кг. В.п: сидячи на кушетці, з прямою спиною. У кожній руці гантеля вагою 0,5-1 кг, руки опущені вздовж тулуба, хват нейтральний (долоні повернуті в середину). Техніка виконання: на вдиху повільне піднімання обох руки перед собою до рівня плечей, досягаючи горизонтального положення. Під час руху лікті слід тримати прямими або лише злегка зігнутими. На видиху повернення рук у в.п. У процесі виконання вправи тримати спину прямою, утримувати плечі розслабленими, а всі рухи виконувати контрольовано, без різких ривків чи поштовхів. Темп виконання повільний і рівномірний. Кількість повторень: 10-15 разів.

Вправа 2. Відведення та приведення рук у плечовому суглобі з гантелями 0,5-1 кг. В.п: Сидячи на кушетці, спина пряма. У кожній руці гантеля вагою 0,5-1 кг. Руки опущені вздовж тулуба, долоні знаходяться у нейтральному хваті. Техніка виконання: на вдиху повільне розведення рук в сторони до рівня плечей. При цьому долоні спрямовані вниз. Рухи виконуються контрольовано, із затримкою у верхній точці на 1-2 секунди. На видиху повернення до В.п. Кількість повторень: 10-15 разів.

Вправа 3. Підйом коліна сидячи з опором. В.п: Сидячи на кушетці, спина рівна, стопи стоять на підлозі, на ширині плечей. Еластичний еспандер (гумова стрічка) фіксується навколо стегон або нижньої частини гомілок,

закріплений під сидінням або під стопою протилежної ноги. Техніка виконання: На вдиху повільне піднімання одного коліна вгору, долаючи силу опору стрічки, до максимально можливого рівня без болю. Спина залишається прямою, тулуб не нахилиється вперед. У верхній точці підйому затриматися на 1-2 секунди, зберігаючи контроль над рухом. На видиху, повертання ноги у в.п. Після цього повторення вправи для іншої ноги. Кількість повторень: 10-15 повторень для кожної ноги.

Вправа 4. Згинання ніг у колінах сидячи з обтяженням. В.п: сидячи на кушетці, спина рівна, стопи впираються в підлогу. На гомілкях (вище щиколоток) прикріплені м'які обважнювачі вагою 0,5-1 кг. Техніка виконання: На вдиху повільне піднімання однієї ноги, випрямляючи її в колінному суглобі до положення, максимально наближеного до прямого кута між стегном і гомілкою. У верхній точці утримання положення на 1-2 секунди. На видиху повернення у В.п. Після цього повторюється рух іншою ногою. Кількість повторень: 10-15 разів для кожної ноги.

Вправа 5. Підйом на носки і п'ятки опорою та без. В.п: стоячи, тримаючися за спинку стула, стіну або без опори. Ноги на ширині плечей, спина пряма. Техніка виконання: на вдиху повільне піднімання на носки, повністю відриваючи п'яти від підлоги. Утримання цього положення протягом 1-2 секунд. На видиху опускання у В.п. На наступному вдиху перенесення ваги на п'яти, утримання 1-2 секунди, після чого повернення у В.п. Кількість повторень: 10-15 разів для підйомів на носки та підйомів на п'яти.

Вправа 6. Утримання рівноваги на платформі BOSU. В.п: стоячи на платформі BOSU (опукла частина зверху), ноги на ширині плечей, руки вздовж тулуба. Техніка виконання: обережно піднятися на BOSU, прийняти стійке положення тіла. Уникати розгойдувань, зосередитись на підтримці рівноваги, зберігаючи пряме положення тіла. Фокусування погляду вперед, м'язи живота і стоп напружені. За потреби можна використати додаткову підтримку, наприклад, триматися за шведську стінку або спинку стільця.

Тривалість утримання: починаючи з 20-30 секунд, поступово збільшуючи час до 1 хвилини.

Вправа 7. Утримання рівноваги на одній нозі на BOSU. В.п: стоячи на платформі BOSU опуклою стороною вгору. Ноги на ширині плечей, руки вздовж тулуба. Техніка виконання: Повільне перенесення ваги тіла на одну ногу, піднімаючи іншу над поверхнею BOSU. Коліно опорної ноги злегка зігнуте, корпус прямий, погляд спрямований вперед. При необхідності – використання додаткової опори, наприклад, стілець або стіна. Тривалість утримання: починаючи з 15-30 секунд для кожної ноги, поступово збільшуючи час до 1 хвилини.

Вправа 8. Ходьба по рівній поверхні з м'ячем у руках. В.п: стоячи, руки тримають легкий м'яч (0,5-1 кг) на рівні грудей, хват знизу або з боків, корпус випрямлений, плечі розслаблені. Техніка виконання: розпочати повільну, рівномірну ходьбу по рівній та безпечній поверхні, тримаючи м'яч перед собою. Спина пряма, погляд спрямований вперед. Під час ходи зберігати контроль над м'ячем, не випускаючи його, не розгойдувати тіло. Тривалість: 1-2 хвилини, 2-3 підходи.

3.2 Оцінка ефективності розробленого алгоритму, аналіз та обговорення результатів дослідження

Ефективність створеного алгоритму ФТ для пацієнтів, які перенесли ІІ, була оцінена через аналіз змін функціонального стану ОГ і КГ до та після завершення курсу ФТ. У пацієнтів ОГ відзначалася позитивна динаміка за ключовими показниками такими, як поліпшення моторики верхніх кінцівок, зниження м'язового тону, покращення балансу та загальної рухової активності. Алгоритм підлаштовувався під індивідуальні потреби, враховуючи ступінь неврологічного дефіциту та наявність супутніх захворювань.

Для об'єктивізації результатів були використані шкала Фугл-Меєра і тест «Встань та йди». Пацієнти ОГ продемонстрували статистично значуще покращення за обома методиками, що підтверджує ефективність запропонованого комплексу ФТ у відновленні рухових функцій та підвищенні рівня незалежності у повсякденній діяльності.

Оцінювання за шкалою FMA проводилося після стабілізації клінічного стану пацієнтів, тобто на третьому тижні після ІІ, коли вони переходили до підгострого етапу реабілітації. Це дозволило виключити вплив гострих змін і об'єктивно визначити початковий рівень моторного дефіциту. Наступні контрольні вимірювання здійснювалися через 3, 6 та 8 місяців від початку терапії, що дало змогу простежити прогрес у відновленні моторних функцій.

Серед пацієнтів ОГ, які проходили індивідуальну програму ФТ, початковий середній бал за шкалою FMA складав $36,4 \pm 3,7$. Через три місяці цей показник зріс до $56,9 \pm 4,1$ ($p < 0,05$) балів, через шість місяців – до $64,3 \pm 3,9$ ($p < 0,01$) балів, а через вісім місяців – до $70,2 \pm 3,6$ ($p < 0,01$) балів. Це свідчить про стабільне та поступове покращення рухової функції.

У КГ, де використовували стандартну програму реабілітації, вихідний бал становив $36,1 \pm 3,7$. Через три місяці він зріс до $47,5 \pm 4,1$ ($p > 0,05$) балів, через шість місяців – до $54,6 \pm 4,6$ ($p > 0,05$) балів, а через вісім місяців – до $59,1 \pm 4,3$ ($p < 0,05$) балів (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Динаміка показників за шкалою Фугл-Меєра в процесі реабілітації у пацієнтів після ІІ, (бали, $M \pm SD$)

Терміни оцінювання	Результати за шкалою Фугл-Меєра	
	ОГ (n=10)	КГ (n=10)
3 тиждень	$36,4 \pm 3,7$	$36,1 \pm 3,7$
3 місяці	$56,9 \pm 4,1^*$	$47,5 \pm 4,1$
6 місяців	$64,3 \pm 3,9^{**}$	$54,6 \pm 4,6$

8 місяців	70,2 ± 3,6**	59,1 ± 4,3*
-----------	--------------	-------------

Примітка. ОГ – основна група, КГ – контрольована група, * - $p < 0,05$ та ** - $p < 0,01$ у порівнянні з початком ФТ.

Загальний приріс балів за період дослідження становив 33,8 балів у ОГ порівняно з 23,0 балами у КГ. Ця різниця є статистично значущою. Результати підтверджують вищу ефективність індивідуальної програми ФТ, яка сприяє комплексному та поступовому відновленню рухових функцій у пацієнтів після ІІ.

Тест «Встань та йди» оцінювався аналогічно до методики оцінки за шкалою FMA, а саме результати оцінювання фіксувалися після стабілізації стану пацієнта на третьому тижні реабілітаційного періоду, а також повторно через три, шість і вісім місяців від початку процесу реабілітації.

У пацієнтів ОГ початковий показник даного тесту становив $32,8 \pm 2,9$ секунди. Через 3 місяці цей результат покращився до $22,4 \pm 2,3$ секунди ($p < 0,05$), через 6 місяців зменшився до $15,7 \pm 2,1$ секунди ($p < 0,05$), а за 8 місяців досягнув $12,6 \pm 1,9$ секунди ($p < 0,01$).

У КГ, яка дотримувалася стандартної програми реабілітації, середній час виконання тесту через 3 тижні після ІІ склав $33,0 \pm 3,1$ секунди. Відзначалося поступове покращення на всіх етапах: через 3 місяці показник становив $26,8 \pm 2,7$ секунди ($p > 0,05$), через 6 місяців – $20,3 \pm 2,5$ ($p < 0,05$) секунди, а через 8 місяців – $17,1 \pm 2,3$ ($p < 0,05$) секунди (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Динаміка показників за тестом «Встань та йди» в процесі реабілітації у пацієнтів після ІІ (секунди, $M \pm SD$)

Терміни оцінювання	Результати за тестом “Встань та йди”	
	ОГ (n=10)	КГ (n=10)
3 тиждень	32,8 ± 2,9	33,0 ± 3,1
3 місяці	22,4 ± 2,3*	26,8 ± 2,7

6 місяців	15,7 ± 2,1*	20,3 ± 2,5*
8 місяців	12,6 ± 1,9**	17,1 ± 2,3*

Примітка. ОГ – основна група, КГ – контрольована група, * - $p < 0,05$ та ** - $p < 0,01$ у порівнянні з початком ФТ.

Результати статистичного аналізу засвідчили значуще скорочення часу виконання тесту в обох групах, що свідчить про покращення функціональної мобільності. Однак ступінь прогресу в ОГ був більш вираженим: час виконання скоротився на 20,2 секунди порівняно з 15,9 секунди в КГ.

Попри позитивні зміни у КГ, результати дослідження демонструють значно вищу ефективність індивідуалізованої програми ФТ. Застосування цього підходу сприяло швидшій та ефективнішій реабілітації навичок ходьби й незалежності у пацієнтів, що підтверджує доцільність його впровадження у клінічну практику.

Доцільність запропонованого підходу підтверджується отриманими практичними результатами, що дає можливість рекомендувати його для ширшого впровадження в реабілітаційному лікуванні пацієнтів після ІІ.

ВИСНОВКИ

На основі виконаного дослідження було теоретично обґрунтовано та створено ефективний алгоритм ФТ, спрямований на покращення рухової функції у пацієнтів після ІІ.

1. Проведено детальний аналіз сучасної наукової літератури і актуальних підходів до використання ФТ у процесі реабілітації пацієнтів після інсульту. Увага була сконцентрована на специфіці рухових порушень, пов'язаних із ураженням ГМ, з використанням біопсихосоціального підходу та моделі МКФ. Це дозволило врахувати не лише фізичні аспекти відновлення, але й психоемоційні й соціальні чинники, що впливають на процес реабілітації.

2. На основі отриманих даних був розроблений алгоритм ФТ, адаптований до індивідуальних потреб пацієнтів. Програма включала функціональні вправи, спрямовані на координацію рухів, підтримання рівноваги, зміцнення м'язів, а також методи нервово-м'язової активації, пасивну й активну мобілізацію, вправи для вертикалізації тіла та навчання ходьбі. Для моніторингу прогресу використовували шкалу FMA та тест «Встань та йди».

3. Результати 8-місячного спостереження засвідчили позитивну динаміку функціонального стану в обох досліджуваних групах. Однак у ОГ, яка отримувала індивідуальну програму ФТ, було зафіксовано більш значне покращення рухової функції. Цей результат супроводжувався статистично достовірним підтвердженням, що свідчить про суттєву перевагу комплексного, цілеспрямованого підходу.

4. Підсумкові результати дослідження підтвердили високу ефективність запропонованого алгоритму ФТ як інструменту функціонального відновлення рухових здібностей у пацієнтів після ІІ. Розроблений підхід рекомендовано до

широкого застосування у клінічній практиці фахівців із ФТ та реабілітації в медичних та спеціалізованих реабілітаційних установах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 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.
2. Owolabi MO, Thrift AG, Mahal A, Ishida M, Martins S, Johnson WD et al. Stroke Experts Collaboration Group. Primary stroke prevention worldwide: translating evidence into action. *Lancet Public Health.* 2022 Jan;7(1):e74-e85.
3. Aderinto N, AbdulBasit MO, Olatunji G, Adejumo T. Exploring the transformative influence of neuroplasticity on stroke rehabilitation: a narrative review of current evidence. *Ann Med Surg (Lond).* 2023 Aug 7;85(9):4425-32.
4. Mang CS, Campbell KL, Ross CJ, Boyd LA. Promoting neuroplasticity for motor rehabilitation after stroke: considering the effects of aerobic exercise and genetic variation on brain-derived neurotrophic factor. *Phys Ther.* 2013 Dec;93(12):1707-16.
5. NINDS. Brain Basics: Know Your Brain [Internet]. NIH; 2024 [cited 2025 Feb 25]. Available from: <https://www.ninds.nih.gov/health-information/public-education/brain-basics/brain-basics-know-your-brain>
6. Physiopedia contributors. Brain Anatomy [Internet]. Physiopedia; 2024 Jul 4 [cited 2024 Nov 25]. Available from: https://www.physio-pedia.com/Brain_Anatomy#References
7. Johns Hopkins Medicine. Brain Anatomy and How the Brain Works [Internet]. Johns Hopkins Medicine; 2024 [cited 2024 Nov 25]. Available from: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/anatomy-of-the-brain>
8. Physiopedia contributors. Cerebral Cortex [Internet]. Physiopedia; 2024 Jul 4 [cited 2024 Nov 25]. Available from: https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Cerebral_Cortex&oldid=356068

9. Physiopedia contributors. Cerebellum [Internet]. Physiopedia; 2024 Jul 31 [cited 2024 Nov 26]. Available from: <https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Cerebellum&oldid=356794>
10. Physiopedia contributors. Brainstem [Internet]. Physiopedia; 2024 Jul 29 [cited 2024 Nov 26]. Available from: <https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Brainstem&oldid=356732>
11. Mastorakos P, McGavern D. The anatomy and immunology of vasculature in the central nervous system. *Sci Immunol*. 2019 Jul 12;4(37):eaav0492.
12. Yu R, Lui F. Neuroanatomy, Brain Arteries. 2022 Oct 17. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-.
13. Avci E, Fossett D, Aslan M, Attar A, Egemen N. Branches of the anterior cerebral artery near the anterior communicating artery complex: an anatomic study and surgical perspective. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2003 Jul;43(7):329-33; discussion 333.
14. Aleksandrov A, Krishnaiah B. Overview of Stroke [Internet]. *Msdmanuals*; 2023 Jun [cited 2024 Dec 12]. Available from: <https://www.msdmanuals.com/home/brain-spinal-cord-and-nerve-disorders/stroke/overview-of-stroke>
15. Tian X, Zhou B. Coronary vessel formation in development and regeneration: origins and mechanisms. *J Mol Cell Cardiol*. 2022 Jun;167:67-82.
16. Björkegren JLM, Lusis AJ. Atherosclerosis: Recent developments. *Cell*. 2022 May 12;185(10):1630-45.
17. Huang J. Brain Dysfunction by Location [Internet]. *Msdmanuals*; 2023 Aug [cited 2024 Dec 12]. Available from: <https://www.msdmanuals.com/home/brain-spinal-cord-and-nerve-disorders/brain-dysfunction/brain-dysfunction-by-location>
18. Adhiyaman V, Adhiyaman S. Transient ischaemic attack. *BMJ*. 2009 Mar 23;338:a2343.

19. Physiopedia contributors. Stroke [Internet]. Physiopedia; 2024 Apr 18 [cited 2025 Jan 9]. Available from: <https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Stroke&oldid=353422>
20. Ibrahim F, Murr NI. Embolic Stroke. 2022 Oct 17. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-.
21. Caplan LR. Lacunar infarction and small vessel disease: pathology and pathophysiology. *J Stroke*. 2015 Jan;17(1):2-6.
22. Дубенко О. Криптогенний інсульт. Міжнарод. невролог. Журнал. 2016;(2.80):90-4.
23. The Texas Heart Institute. Types of Strokes [Internet]. THI; 2024 [cited 2025 Jan 10]. Available from: <https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/types-of-strokes/>
24. Liu L, Xu M, Marshall IJ, Wolfe CD, Wang Y, O'Connell MD. Prevalence and natural history of depression after stroke: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *PLoS Med*. 2023 Mar 28;20(3):e1004200.
25. Sener U, Keser Z. Ischemic Stroke in Patients With Malignancy. *Mayo Clin Proc*. 2022 Nov;97(11):2139-2144.
26. Kim H, Kim JT, Lee JS, Kim BJ, Kang J, Lee KJ, et al. Stroke of Other Determined Etiology: Results From the Nationwide Multicenter Stroke Registry. *Stroke*. 2022 Aug;53(8):2597-2606.
27. Lui F, Hui C, Khan Suheb MZ, Patti L. Ischemic Stroke. 2025 Feb 21. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-.
28. Langhorne P, Wu O, Rodgers H, Ashburn A, Bernhardt J. A Very Early Rehabilitation Trial after stroke (AVERT): a Phase III, multicentre, randomised controlled trial. *Health Technol Assess*. 2017 Sep;21(54):1-120.
29. Hatem SM, Saussez G, Della Faille M, Prist V, Zhang X, Dispa D, et al. Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery. *Front Hum Neurosci*. 2016 Sep 13;10:442.

30. Taub E. The behavior-analytic origins of constraint-induced movement therapy: an example of behavioral neurorehabilitation. *Behav Anal.* 2012 Fall;35(2):155-78.
31. Geller D, Goldberg C, Winterbottom L, Nilsen DM, Mahoney D, Gillen G. Task Oriented Training Interventions for Adults With Stroke to Improve ADL and Functional Mobility Performance (2012-2019). *Am J Occup Ther.* 2023 Mar 1;77(Suppl 1):7710393050.
32. Lin J, Liu L, Zheng H, Tian Z. Efficacy of neuromuscular electrical stimulation with modern rehabilitation techniques in the treatment of acute ischemic stroke patients with post-motor dysfunction. *Acta Radiol.* 2025 Apr;66(4):401-9.
33. Calabrò RS, Naro A, Russo M, Leo A, De Luca R, Balletta T, et al. The role of virtual reality in improving motor performance as revealed by EEG: a randomized clinical trial. *J Neuroeng Rehabil.* 2017 Jun 7;14(1):53.
34. Gladstone DJ, Danells CJ, Black SE. The fugl-meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties. *Neurorehabil Neural Repair.* 2002 Sep;16(3):232-40.
35. Buch ER, Rizk S, Nicolo P, Cohen LG, Schnider A, Guggisberg AG. Predicting motor improvement after stroke with clinical assessment and diffusion tensor imaging. *Neurology.* 2016 May 17;86(20):1924-5.
36. Wiesner K, Schwarz A, Meya L, Kaufmann JE, Traenka C, Luft AR, et al. Interrater reliability of the Fugl-Meyer Motor assessment in stroke patients: a quality management project within the ESTREL study. *Front Neurol.* 2024 Apr 8;15:1335375.
37. Rössler R, Rommers N, Kim EK, Iendra L, Sofios A, Giannouli E, et al. Timed up-and-go performance is associated with objectively measured life space in patients 3 months after ischemic stroke: a cross-sectional observational study. *J Neurol.* 2023 Apr;270(4):1999-2009.
38. Persson CU, Danielsson A, Sunnerhagen KS, Grimby-Ekman A, Hansson PO. Timed Up & Go as a measure for longitudinal change in mobility

after stroke - Postural Stroke Study in Gothenburg (POSTGOT). *J Neuroeng Rehabil.* 2014 May 9;11:83.

39. World Medical Association. WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects [Internet]. Ferney-Voltaire: WMA; 2024 [updated 2024 Oct; cited 2025 May 3]. Available from: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki/>

40. UNESCO. Universal Declaration on Bioethics and Human Rights. [Internet]. Paris: UNESCO; 2005 Oct 19[cited 2025 May 3]. Available from: <https://www.unesco.org/en/ethics-science-technology/bioethics-and-human-rights>

41. Верховна Рада України. Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» [Інтернет]. Верховна Рада України; 1992 Лист 19 [оновлено 2024 Серп 16; цитовано 2025 Май 02] Закон України № 2802-ХІІ. 1992 Лист 19. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text>