

**ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ  
«УКРАЇНСЬКИЙ КАТОЛИЦЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
Факультет Наук про здоров'я  
Кафедра Фізичної терапії та ерготерапії**

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

На тему:

**«Вплив подвійних і потрійних завдань на відновлення рівноваги під час ходи осіб з черепно-мозковою травмою»**

**Виконала:**

Студентка 6 курсу, групи ЗФТ19/М  
Спеціальності фізична терапія, ерготерапія  
**Ковалик Анна Богданівна**

**Науковий керівник:**

Доцент, кандидат наук з фізичного  
виховання і спорту  
**Рокошевська Віра Вікторівна**

Львів 2021

## **Анотація**

**Ковалик А.Б. Вплив подвійних і потрійних завдань на відновлення рівноваги під час ходи осіб з черепно-мозковою травмою** – Магістерська робота зі спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія – Заклад вищої освіти «Український католицький університет», Львів, 2021.

**Ключові слова:** фізична терапія, черепно-мозкова травма, рівновага, ходьба, подвійні завдання, потрійні завдання.

В роботі висвітлюється проблема відновлення динамічної рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою. Є велика кількість засобів і методів відновлення динамічної рівноваги. У даній роботі було розроблено і перевірено ефективність індивідуальних програм фізичної терапії для відновлення рівноваги під час ходьби, які базуються на застосуванні подвійних та потрійних завдань, а також було розроблено практичні рекомендації для фізичних терапевтів, які працюють над відновленням динамічної рівноваги під час ходьби. Індивідуальні програми фізичної терапії, які базуються на застосуванні подвійних і потрійних завдань в поєднанні з практичними рекомендаціями сприяють покращенню динамічної рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою.

## **Summary**

**Key words:** physical therapy, traumatic brain injury, balance, walking, double tasks, triple tasks.

The paper highlights the problem of restoring dynamic balance while walking in people with traumatic brain injury. There are many tools and methods to restore dynamic balance. This paper developed and tested the effectiveness of individual physical therapy programs for restoring balance while walking, which are based on the use of double and triple tasks, as well as developed practical recommendations for physical therapists working on restoring dynamic balance while walking. Individual physical therapy programs, which are based on the use of double and triple tasks in combination with practical

recommendations, help to improve the dynamic balance when walking in people with traumatic brain injury.

## ЗМІСТ

<b>ЗМІСТ</b> .....	4
<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ</b> .....	5
<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>РОЗДІЛ I. СУЧАСНІ ПІДХОДИ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ ОСІБ З ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЮ ТРАВМОЮ</b> .....	9
1.1. Анатомія і фізіологія головного мозку.....	9
1.2. Особливості черепно-мозкової травми. Етіологія, види, порушення і дефіцити.....	11
1.3. Порушення рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою.....	15
1.4. Особливості фізичної терапії при черепно-мозковій травмі.....	19
1.5. Методологія подвійних і потрійних завдань.....	22
<b>РОЗДІЛ II. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	29
2.1. Методи дослідження.....	29
2.2. Організація і проведення дослідження.....	34
<b>РОЗДІЛ III. ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ РІВНОВАГИ ПІД ЧАС ХОДЬБИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЇХ ВПРОВАДЖЕННЯ</b> .....	37
3.1. Оцінка вихідного рівня пацієнтів.....	37
3.2. Програма фізичної терапії для відновлення динамічної рівноваги під час ходьби.....	39
3.3. Результати дослідження.....	72
<b>ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ</b> .....	81
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	83
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	85
<b>ДОДАТКИ</b> .....	97

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ**

**ЦНС** – центральна нервова система

**ЧМТ** – черепно-мозкова травма

**ЗЧМТ** – закрита черепно-мозкова травма

**МКФ** – Міжнародна класифікація функціонування

**МКХ** – Міжнародна класифікація хвороб

**ДР** – динамічна рівновага

**СВ&М** - Community balance and mobility scale, Шкала балансу і мобільності громади

**ВООЗ** – Всесвітня Організація Охорони Здоров'я

## ВСТУП

**Актуальність:** Черепно-мозкова травма належить до однієї з головних причин захворюваності, інвалідизації та летальних наслідків протягом багатьох років [1]. У близько 50–90 % осіб, які перенесли травму мозку зберігається неврологічна симптоматика чи створюються нові неврологічні синдроми, що можуть призвести до часткової або повної втрати працездатності [2]. Порушення рівноваги - це доволі поширене наслідкове явище черепно-мозкової травми [3].

Порушення, внаслідок черепно-мозкової травми є досить обширними, близько 30% пацієнтів скаржаться на порушення рівноваги і рухових функцій, в тому числі й під час ходьби [3,4].

Когнітивні порушення в осіб, що перенесли черепно-мозкову травму часто негативно впливають на певні аспекти їх повсякденного життя [5]. Дефіцит ходьби і балансу може бути пов'язаний з порушенням когнітивних функцій навіть на найвищому рівні Ранчо, наприклад порушення судження та абстрактного мислення, що може спричиняти падіння [6].

Визначення і коригування порушень ходьби і балансу становить досить вагому проблему для реабілітації та відновлення людей, що перенесли черепно-мозкову травму, адже загалом до кінця невідомо, які засоби та методи терапії будуть найефективнішими [6]. Також відновлення рівноваги та ходьби є важливим аспектом для запобігання падінь [7].

Крім того, є мало досліджень, що стосуються відновлення рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою важкого ступеня .

Ми припустили, що застосування подвійних та потрійних завдань може сприяти покращенню динамічної рівноваги під час ходьби в осіб з ЧМТ, тому вирішили перевірити ефективність застосування подвійних і потрійних завдань для відновлення динамічної рівноваги під час ходьби в осіб з ЧМТ.

**Мета:** розробити програми, які базуються на застосуванні подвійних і потрійних завдань для відновлення динамічної рівноваги під час ходи в осіб з черепно-мозковою травмою з рівнем Ранчо 7.

**Завдання:**

1. Проаналізувати науково-методичну літературу, що стосується черепно-мозкової травми, а також про застосування подвійних і потрійних завдань при порушеннях рівноваги під час ходьби.

2. Розробити програми, які базуються на застосуванні подвійних і потрійних завдань для покращення динамічної рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою з рівнем Ранчо 7.

3. Перевірити ефективність програм, які базуються на застосуванні подвійних і потрійних завдань для покращення динамічної рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою з рівнем Ранчо 7.

4. Розробити практичні рекомендації для фізичних терапевтів, які працюють над покращенням динамічної рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою.

**Методи дослідження:**

1. Аналіз науково-методичної літератури;
2. Соціологічні методи (опитування, анамнез, спостереження і аналіз даних);
3. Клініко-інструментальні методи досліджень (Міжнародна класифікація функціонування, шкала Rancho, Берг баланс, Community balance and mobility scale)
4. Методи математичної статистики.

**Організація дослідження:**

Етап I (жовтень 2019-серпень 2020) - аналіз наукової літератури, вивчення і обґрунтування проблеми порушення рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою;

Етап II (вересень 2020-березень 2021) - пошук і підбір учасників, розробка методики застосування подвійних і потрійних завдань для відновлення динамічної рівноваги під час ходьби;

Етап III (квітень 2021-травень 2021) - отримання згоди на проведення дослідження, анкетування та збір анамнезу, огляд і обстеження учасників застосування розробленої методики, статистична обробка і аналіз отриманих даних, визначення статистичної значущості отриманих даних, розробка практичних рекомендацій для фізичних терапевтів щодо застосування подвійних і потрійних завдань для відновлення динамічної рівноваги під час ходи в осіб з черепно-мозковою травмою.

**Очікувані результати:** програми, які базуються на застосуванні подвійних та потрійних завдань позитивно вплинуть на відновлення динамічної рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою з рівнем Ранчо 7.

**Практичне значення** полягає в розробці практичних рекомендацій для фізичних терапевтів щодо застосування подвійних і потрійних завдань для відновлення динамічної рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою з рівнем Ранчо 7.



# РОЗДІЛ I

## СУЧАСНІ ПІДХОДИ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ ОСІБ З ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЮ ТРАВМОЮ

### 1.1 Анатомія і фізіологія головного мозку

Головний мозок є одним із найважливіших та найскладніших органів у тілі, що знаходиться в черепній коробці, яка захищає його. Головний і спинний мозок складають центральну нервову систему, яка відповідає за більшість функцій організму, обробляє, перетворює та координує інформацію, яка надходить від органів чуття. Мозок складається з трьох основних структурних частин: великий мозок, мозочок і стовбур мозку. Він складається з правої і лівої півкуль, які з'єднуються одна з одною мозолистим тілом, що покращує зв'язок між обома півкулями [8].

Півкулі поділяються на чотири частки:

Лобна частка знаходиться спереду, в ділянці спереду від центральної борозни і вище бічної борозни. Вона відповідає за мислення, рухові навички, пізнання вищого рівня та виразність мови [8].

Тім'яна частка знаходиться в середньому відділі мозку, в ділянці позаду центральної борозни і вище бічної борозни, продовжується ззаду до тім'яно-потиличної борозни. Вона відповідає за обробку тактильної сенсорної інформації (тиск, дотик та біль) [8].

Скронева частка знаходиться в нижньому відділі мозку, нижче бічної борозни. Ця частка є важливою для інтерпретації звуків та мови, які надходять з навколишнього середовища. Також тут знаходиться гіпокамп, тому ця частина мозку пов'язана з формуванням спогадів [8].

Потилична частка знаходиться в задній частині мозку за тім'яно-потиличною борозною. Вона пов'язана з інтерпретацією зорової інформації, так як у ній знаходиться первинна зорова кора, яка сприймає та перетворює інформацію із сітківки очей [8].

Стовбур мозку складається з трьох структур: довгастий мозок, міст та середній мозок. Довгастий мозок відповідає за велику кількість життєво важливих вегетативних функцій. Він виконує 3 найважливіші функції: є каналом для висхідних і низхідних шляхів, що з'єднують спинний мозок з вищими відділами головного мозку, містить рефлекторні центри, які відповідають за регуляцію дихання, серцево-судинної системи та свідомості, містить ядра черепних нервів III і XII. Міст знаходиться спереду від мозочка, з'єднує довгастий мозок і середній мозок. Виконує важливі вегетативні функції, в тому числі регуляцію дихання та контроль циклів сну. Середній мозок є верхнім відділом стовбура мозку і є найменшою областю мозку. В ньому міститься чорна субстанція, яка пов'язана з шляхами рухової системи базальних гангліїв, що продукують дофамін, який має значення у русі, плануванні руху, збудженні, мотивації. Там знаходяться черепно-мозкові нерви II, III та IV. Також середній мозок пов'язаний із зором, слухом, моторним контролем, зміною циклів сну і неспання, збудженням та регулюванням температури [8].

Проміжний мозок містить такі структури: таламус, який відіграє важливу роль у зміні станів сну та неспання, епіталамус, що відповідає за зв'язок лімбічної системи з іншими відділами мозку. Він забезпечує секрецію мелатоніну та гормонів з гіпофіза, а також регулювання рухових шляхів та емоцій. Гіпоталамус відіграє важливу роль у гомеостазі багатьох фізіологічних систем, регулює голод, спрагу, співвідношення води та натрію в організмі та регулює температуру тіла. Він також відіграє роль у пам'яті та емоційних реакціях, забезпечує вегетативні та ендокринні реакції, контролює циркадні ритми [8].

Мозочок знаходиться в задній черепній ямці, позаду четвертого шлуночка, моста і довгастого мозку. Мозочок складає близько 10% від всього розміру мозку, але на нього припадає більше 50% всієї кількості нейронів мозку. Мозочок відповідає за координацію рухів, рухове навчання і контролює рух однойменної сторони, тобто ліва півкуля відповідає за ліву частину тіла, а права за праву. Він

регулює початок, послідовність та утворення м'язових скорочень, регулює процес, коли група м'язів працює разом при виконанні руху і допомагає підтримувати рівновагу та поставу. Мозочок необхідний для точного формування рухових дій. Для обробки в мозочку важливі чотири принципи: пряма обробка, дивергенція та конвергенція, модульність та пластичність. Сигнали рухаються по системі від входу до виходу з дуже малою внутрішньою передачею [9].

Ушкодження мозочка призводить до порушення точного руху, рівноваги, постави в залежності від того, яка частина мозочка уражена та як вона пошкоджена. Порушення функції спричиняє гіпотонію (знижений м'язовий тонус), атаксію, дизартрію (неправильне формулювання слів), ністагм [8].

## **1.2 Особливості черепно-мозкової травми. Етіологія, види, порушення і дефіцити.**

Щорічно більше 50 мільйонів осіб отримують травми голови. Дані 60 країн про черепно-мозкову травму говорять про те, що найбільш частою причиною черепно-мозкових травм в країнах, які розвиваються були дорожньо-транспортні аварії, тоді як черепно-мозкові травми, причиною яких є падіння, були найпоширенішими в розвинених країнах. В Європі фіксується найбільший відсоток черепно-мозкових травм, які виникли через падіння, та ті, які були отримані на місці праці. У Північній Америці, а також в Океанії, найвищий відсоток черепно-мозкових травм, які пов'язані зі спортом [10]. Дані Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) говорять про те, що кожного року внаслідок черепно-мозкових травм помирає більше ніж п'ять мільйонів осіб у цілому світі [10]. У близько 2% людей, які постраждали від травми голови зберігаються неврологічні порушення, внаслідок черепно-мозкової травми [11].

Черепно-мозкова травма є доволі розповсюдженою як у молоді роки, так і в старшому віці, і є однією з найпоширеніших причин інвалідизації та летальних випадків у людей віком до 45 років [12].

Черепно-мозкова травма класифікується за патофізіологією, етіологією та тяжкістю, що оцінюється за допомогою нейровізуалізації та фізіологічних реакцій. Пошкодження внаслідок ЧМТ визначається як зміна функції мозку, що проявляється сплутаністю свідомості, зміною стану свідомості, судомою, комою або вогнищевим сенсорним чи руховим неврологічним дефіцитом, що виникає внаслідок дії зовнішньої сили на головний мозок. При легкій ЧМТ незначні поведінкові та нейропсихологічні зміни можуть бути єдиними симптомами [1].

В залежності від дії фізичних механізмів черепно-мозкову травму поділяють на три види: закрита, проникаюча, та вибухова.

Закрита черепно-мозкова травма переважно виникає внаслідок дії тупого удару, здебільшого внаслідок ДТП, падінь або занять спортом. Ця форма черепно-мозкової травми є найбільш поширеною серед цивільного населення. Внаслідок дії тупого або стискаючого характеру виникають структурні і функціональні зміни в мозку безпосередньо під місцем удару, де виникає пошкодження судин мозку та клітин нейронів. Стискання мозку внаслідок вібрацій чи ударів, спричиняє здавлення тканин мозку та порушення мозкового кровообігу. Ці два механізми в результаті спричиняють локальні контузії або дифузні пошкодження інших частин мозку [13].

Проникаюча ЧМТ виникає, коли стороннє тіло проникає в черепну коробку, пошкоджуючи тверду мозкову оболонку і проходить в паренхіму мозку. Розрив тканин мозку переважно спричиняє вогнищеві пошкодження, внутрішньочерепні крововиливи, набряк мозку та ішемію [13].

Внаслідок великої кількості осіб з ЧМТ, які виникли через військові дії, здебільшого в Афганістані та Іраці, почали виділяти вибухову ЧМТ, як нову категорію. В цьому випадку мозок уражається швидкими ударними хвилями тиску, що утворюються внаслідок вибуху, який передає велику кількість енергії від черепа в паренхіму мозку. Кінетична енергія, що утворюється через вибух, спричиняє деформацію мозку, широке дифузне пошкодження сірої і білої речовини, що

спричиняє загибель нейронів, травми аксонів, порушення гематоенцефалічного бар'єру, спазму судин, формування псевдоаневризми, гіперемії, контузії та набряку мозку [13].

За локалізацією черепно-мозкова травма поділяється на: локальну і дифузну. Локальні переважно знаходяться в поверхневих структурах, близько від кісток черепа і характеризуються місцевими мікро- і макроушкодженнями в місці дії зовнішньої сили. Дифузна (дифузне аксональне ушкодження) локалізується переважно в глибоких ділянках мозку і характеризується розривом аксонів і мікровогнищевими крововиливами [13].

Важкість черепно-мозкової травми (легкої, середньої, важкої) залежить від певних чинників, в тому числі й від виду ушкодження (дифузний або локальний), обсягу та локалізації, що може призвести до різних порушень [13].

Шкала Коми Глазго (GCS) це інструмент, який переважно використовують для оцінки тяжкості черепно-мозкової травми. Базується він на оцінці рухової, словесної реакції і відкриванні очей. Найчастіше шкала використовується для визначення тяжкості черепно-мозкової травми в клінічних умовах, де пацієнтів оцінюють в реанімації протягом 48 годин після травми [14]. Дана шкала представлена в Додатку А.

Черепно-мозкова травма поділяється на три ступені тяжкості: легку, середню та важку, що базується на Шкалі Коми Глазго, тривалості втрати свідомості та розвитку посттравматичної амнезії. Легка черепно-мозкова травма характеризується короткочасною втратою свідомості (до 30 хв), посттравматичною амнезією до 24 годин і оцінкою по шкалі коми Глазго 13-15. Середня черепно-мозкова травма характеризується втратою свідомості більше, ніж 30 хвилин, але до 24 годин, посттравматичною амнезією більше 24 годин, але менше, ніж 7 днів, оцінкою по шкалі коми Глазго 9-12. Важка черепно-мозкова травма характеризується тривалою втратою свідомості (більше 24 годин), посттравматичною амнезією більше 7 днів, оцінкою по шкалі коми Глазго 3-8 [14].

Деякі травми головного мозку є легкими і симптоми з часом зникають самостійно при належному догляді. Інші протікають важче і можуть призвести до постійної втрати працездатності. Для довгострокових або постійних наслідків травми мозку часто необхідною є тривала реабілітація після травми, іноді впродовж усього життя [15].

Наслідки черепно-мозкової травми можуть включати: когнітивний дефіцит, моторний дефіцит, перцептивні або сенсорні дефіцити, дефіцит спілкування та мови, соціальні труднощі, особистісні або психічні зміни, травматичну епілепсію. Моторний дефіцит включає ряд порушень таких, як параліч або слабкість м'язів, спастичність, порушення рівноваги, зниження витривалості, порушення координації [16]. Ці дефіцити часто супроводжуються порушеннями ходьби.

Іноді наслідки ЧМТ призводять до тривалої неповносправності щодо фізичного, когнітивного, поведінкового чи емоційного функціонування, що зустрічається навіть при легкому ЧМТ. Когнітивний дефіцит є досить частим наслідком черепно-мозкової травми. Буває так, що пацієнти прогресують до вищого рівня Ранчо, проте дефіцит мобільності може зберігатися [17].

В дослідженні, у якому визначали когнітивні можливості пацієнтів із легкою і середньою ЧМТ, визначили, що більшістю порушень були нездатність до швидкої обробки інформації, втрата або погіршення пам'яті, мови та виконавчих функцій [18]. Найчастіше були порушення епізодичної пам'яті, виконавчих функцій, що були пов'язані із кодуванням і збереженням інформації, а також пошуком і формулюванням стратегії. Ці проблеми можуть призвести до труднощів у професійній діяльності, працевлаштуванні, навчанні та управлінні повсякденною діяльністю [5]

Когнітивні розлади після черепно-мозкової травми є доволі великою проблемою для постраждалих, їх сімей та суспільства загалом. Розлади уваги, пам'яті та виконавчих функцій є найчастішими когнітивними наслідками при всіх ступенях тяжкості черепно-мозкової травми. Особливо велику проблему складають

розлади уваги та пам'яті, так як розлади цих когнітивних функцій, які практично є найважливішими, можуть спричинити або збільшити додаткові порушення виконавчих функцій, комунікації і решти відносно складніших когнітивних функцій [19].

### **1.3. Порушення рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою**

Причини нестабільності після ЧМТ виникають внаслідок ураження центрального та периферичного вестибулярного апарату, включаючи пошкодження восьми черепних нервів [20].

Рівновага - це складний процес, який вимагає точно встановленої координації між сприйняттям сенсорної інформації, когнітивною обробкою та моторним контролем [21]. Коли є порушення рівноваги, виникає великий ризик падіння та отримання чергової травми. Підтримання рівноваги сидячи та стоячи важливо для всіх повсякденних справ людини, включаючи самообслуговування та ходьбу. Травматичне пошкодження стовбура мозку та мозочка (частин мозку, які контролюють рух) може викликати порушення ходьби та підтримки динамічної рівноваги [22].

Дефіцит рівноваги, як правило, пов'язаний з пошкодженням білої речовини, а також з додатковими факторами, які можуть впливати на рівновагу такими як вік, тяжкість травми та важкість посттравматичної амнезії [23].

Ходьба - це скоординована дія нервово-м'язової та опорно-рухової системи, а також автоматизована ритмічна рухова поведінка, яка в основному контролюється підкірковими областями мозку [24].

Баланс, як і хода, - це спільна робота нервово-м'язової та кістково-м'язової систем, сенсорних систем і сприйняття. Правильна структурна будова ходьби залежить від комплексу біомеханічних особливостей, які повинні бути правильно організовані центральною нервовою системою. Різні патології і травми можуть

змінювати ці особливості та спричинювати значне порушення ходи, що нерідко має негативні наслідки щодо витрат енергії та рівноваги [25].

Велика кількість осіб з черепно-мозковою травмою відзначають наявність проблем з рівновагою та нестабільністю, які не завжди можуть проявлятися під час обстеження [26].

Дослідження щодо контролю балансу після середнього та важкого ЧМТ, які оцінювали порушення рівноваги на різних етапах відновлення повідомляють про порушення рівноваги як на гострій, так і на хронічній стадіях після травми [26–29].

Дані систематичних оглядів говорять про те, що програма вестибулярної реабілітації повинна забезпечувати помірний або високий виклик балансу [30]. Сюди належать заходи, які повинні зменшити базу підтримки, посилити контроль за переміщенням центру ваги, а також зменшити потребу в опорі верхньої кінцівки в положенні стоячи [31].

Є дослідження, де автори вивчали зв'язок між показниками якості ходи, отриманих за допомогою датчиків та найбільш застосовуваних клінічних шкал [32]. Дослідження показало що є доцільність оцінки якості ходьби як з використанням клінічних шкал, так і з використанням інерційних датчиків для об'єктивної оцінки порушень ходи та рівноваги під час різних динамічних завдань. Тому клінічні шкали є найбільш об'єктивними методами оцінювання змін під час реабілітаційного втручання, спрямованого на покращення якості ходи пацієнтів та зменшення ризику падінь, а також допоможуть реабілітаційному персоналу під час створення ефективних та заходів.

Також є дослідження, в якому було на меті визначити динамічну рівновагу під час ходи за допомогою вимірювання просторових та часових змін розміщення стопи та визначити вплив підвищення складності завдання під час ходьби на варіабельність ходи у пацієнтів з ЧМТ. Вони встановили гіпотезу, що пацієнти з ЧМТ мають збільшення мінливості часу, довжини та ширини кроку в порівнянні зі здоровими людьми, а також що такі відмінності будуть збільшуватися внаслідок



ускладнення завдання. Учасники повинні були пройти через килимок, який реагує на тиск у довільному, а потім швидкому темпі і з закритими очима. В результаті суттєвих відмінностей між довжиною кроку не було, на відміну від завдання з закритими очима. Автори дійшли висновку, що такі зміни виникають через збільшення вимог до підтримки динамічної рівноваги під час ходьби в осіб з ЧМТ при збільшенні складності завдання [33].

Значні взаємозв'язки між показниками когнітивної діяльності та показниками рівноваги можуть свідчити, що ці сфери функціонування знаходяться приблизно на одному рівні у осіб із затяжним одужанням, які перенесли черепно-мозкову травму і проходять вестибулярну реабілітацію [34].

Також деякі автори наголошують на впливі післятравматичного паркінсонізму або післятравматичного мозочкового синдрому - це такі явища, які викликають порушення в ходьбі та балансі у людей, які перенесли черепно-мозкову травму [35].

Аналіз ходи, балансу та вестибулярне тестування можуть фіксувати тонші біомеханічні порушення серед пацієнтів з черепно-мозковою травмою, тому є доцільність вимірювання ходьби і балансу при цій нозології, навіть якщо рухові розлади не очевидні [26].

Саме в осіб з важкою черепно-мозковою травмою часто зустрічається дефіцит рівноваги та ходи. Численні дослідження доводять, що нервово-руховий дефіцит є загальним наслідком тяжкої черепно-мозкової травми, проте є доволі мало літератури, яка описує особливості рівноваги, які є в осіб з важкою черепно-мозковою травмою. Брак достатньої кількості інформації замовлений декількома факторами: гетерогенність та рівень важкості травми, вік пацієнта та додаткові захворювання чи травми, захворювання до травми. Також певні порушення когнітивних функцій, особливо виконавчих функцій, які можуть виникати навіть у осіб з хорошим відновленням після тяжкої черепно-мозкової травми, можуть погіршувати показники динамічної рівноваги [32,36,37].

Загальновідомим є те, що активна реабілітація сприяє кращому розвитку нейропластичності мозку, що зменшує основні симптоми і, як правило, сприяє загальному благополуччю пацієнта [38].

Нейропластичність можна пояснити як здатність нервової системи відповідати реакцією на внутрішні та зовнішні чинники за допомогою перебудови своєї структури, функції та нейронних зв'язків. Ураження головного або спинного мозку часто супроводжується руховим дефіцитом, але багато втручань з фізичної терапії позитивно впливають на процеси нейропластичності і покращують функціональні показники [39].

Після ураження мозку або під час різних неврологічних захворювань відбуваються значні біохімічні, анатомічні та фізіологічні зміни, що призводять до повної зміни його функціонування. Цей «змінений» мозок повинен відновлювати діяльність, яка була втрачена внаслідок травми або захворювання, і тому весь цей процес покладається на нейропластичність в залишкових нейронних зв'язках. Ті ж самі головні нервові сигнали, що запускають процеси нейропластичності під час навчання в усьому мозку, залучені й під час перенавчання в ураженому мозку. На сьогоднішній день сфера нейрореабілітації починає використовувати основи роботи з розробки обґрунтованих методів лікування, спрямованих на основні поведінкові та нейронні сигнали, що запускають нейропластичність. В подальшому встановлюється яким чином нейропластичність може впливати на різні нервові стратегії, що є в основі функціонального покращення після травми головного мозку [40].

Нейропластичність має дуже важливу роль при лікуванні широкого спектру захворювань мозку, а також має велике значення для нормального старіння та здоров'я. Знання про особливості нейропластичності можуть дати розуміння патогенезу захворювання, сприяти вдосконаленню стратегій лікування та допомогти визначити наслідки лікування [41].

Одним з варіантів розвитку нейропластичності можуть бути подвійні і потрібні завдання. Такий тип завдань сприяє створенню в головному мозку нових нейронних зв'язків.

#### **1.4 Особливості фізичної терапії при черепно-мозковій травмі**

Фізична терапія осіб з черепно-мозковою травмою має базуватись на основних принципах нейропластичності, моторного навчання, а також принципах рухового контролю, підхід повинен бути орієнтований на пацієнта, із встановленням цілей та індивідуальним підбором засобів фізичної терапії [42].

Реабілітація після ЧМТ може здійснюватись у двох напрямках:

1. Мимовільне відновлення: відновлення ЦНС на ранніх термінах після ЧМТ [43].
2. Функціональне відновлення: покращення нейропластичності внаслідок практичної діяльності [43].

Втручання поділяються на 3 категорії: відновлювальні, компенсаційні, профілактичні втручання [43].

До цих категорій належать такі методи і види діяльності: терапевтичні вправи, мануальна терапія, застосування ортопедичних засобів, допоміжних засобів, крісел колісних, методики очищення дихальних шляхів, формування навичок самообслуговування, відновлення професійних навичок, хобі, залучення в соціум, гідрокінезотерапія, електротерапія, кріотерапія, догляд за шкірою, підготовка до виписки [44].

В гострій стадії мають бути чітко встановлені протипокази і застереження, так як в цьому періоді часто наявні збільшення внутрішньочерепного тиску, порушення зовнішнього дихання, травми [45].

В гострій стадії фізична терапія передбачає: покращення динамічного та постурального контролю, збереження рухливості, оптимізація тону, профілактика вторинних ускладнень (менеджмент спастичності і профілактика контрактур), запобігання окостенінням, збільшення рухливості грудної клітки,

догляд за шкірою, запобігання інфекціям, респіраторна реабілітація (лікування положенням, киснева терапія, маніпуляційні методи, догляд за трахеостоמוю), збільшення толерантності до фізичних навантажень, вертикалізація, менеджмент болю, навчання родичів догляду, збільшення усвідомлення безпеки [46].

До методів терапії належить: пасивні та активні вправи, збільшення амплітуди руху, позиціонування в ліжку, зміна положення кожних 2 години, позиціонування в кріслі колісному, вертикалізація (за допомогою вертикалізатора або декількох осіб, шинування, стимуляція сенсорних систем, вправи для покращення рівноваги та координації, покращення здатності переносити вагу та виходу за середню лінію при час досягання, в положенні на боці, лежачи та сидячи [46].

Види реабілітації:

Стационарна - це інтенсивна реабілітація для пацієнтів, які не готові до виписки додому, переважно в гострому періоді. Передбачає інтенсивну програму терапії і догляду. Терапія повинна бути згідно з цілями і бути чітко спланованою [46].

Амбулаторна - реабілітація для осіб, які не в гострому періоді і ті, які можуть повернутися додому, але все ще мають потребу у реабілітації.

Громадська - для пацієнтів, які не потребують стационарної реабілітації, але які повинні вдосконалювати навички самообслуговування. Пацієнт може знаходитись в себе вдома та отримувати допомогу реабілітаційної команди. Реабілітація проводиться не тільки вдома у пацієнта, але й деяких громадських закладах(магазин, школа) [46].

Найчастіше у фізичній терапії людей із середньою та важкою черепно-мозковою травмою застосовують такі засоби і методи: терапія, орієнтована на завдання (СІМТ та тренування ходи Locomotor), тренування сили, тренування сидіння і рівноваги стоячи, тренування серцево-судинної системи за допомогою велоергометра, бігової доріжки або колового тренування, розтяг і вправи для збільшення амплітуди рухів, вправи з опором, практичні заняття для пацієнтів з полегшеними рухами, прийомами гальмування та за допомогою активних

допоміжних пристроїв, стимуляція сенсорних систем, функціональна електрична стимуляція, вправи в середній лінії, для вдосконалення схеми тіла та переміщення ваги, тренування різних положень тіла (лежачи на боці, лежачи, положення на чотирьох, стоячи на колінах, сидячи, стоячи), вправи з подвійними завданнями, для покращення рухливості і рівноваги, повернення пацієнта в соціум для розвитку соціальних та когнітивних навичок, усвідомлення безпеки, взаємовідносини з іншими членами суспільства, а також вміння розпоряджатись грошима та інші необхідні функції і навички для повернення до самостійного життя, роботи/навчання/дозвілля, просвітницькі бесіди, семінари, додаткові ресурси для пацієнтів, родичів або опікунів для кращого розуміння когнітивних порушень, які впливають на мобільність, поведінку, а також основні принципи безпеки і рухливості, покращення розуміння важливості терапії, а також розуміння потреби брати відповідальність за реабілітаційний процес, участь в постановці цілей, вибір пріоритетних видів діяльності, умови навколишнього середовища, застосування допоміжного обладнання та рекомендацій для пацієнтів і родичів для їх безпечного і правильного використання, запобігання падінням з детальним аналізом всіх складових балансу [46].

Реабілітація у хронічній стадії є відмінною від стаціонарної, тому повинен бути постійний контроль медичного персоналу.

На цьому етапі роблять акцент на: забезпеченні доступу до необхідної допомоги і підтримки в залежності від різних клінічних і психологічних обставин, взаємозв'язок лікування і контролю, необхідність у встановленні цілей, підбір безпечної та ефективної терапії, знання про те, коли необхідно звернутися за допомогою до медичного працівника, залучення до спільнот, груп підтримки, благодійної допомоги [47].

## 1.5 Методологія подвійних і потрійних завдань

Рівновага під час ходьби або стояння, яка зазвичай є автоматичною до травми мозку, вимагає більшої уваги після черепно-мозкової травми. Останні дані свідчать про те, що порушення виконавчих функцій та уваги негативно впливають на функцію ходьби у людей з неврологічними розладами [48]. Навіть при наявності когнітивних порушень такі завдання, як ходьба з підтримкою рівноваги може стати якіснішою та більш автоматичною при умові достатньої практики [49].

Завдання для стояння та ходьби потребують залучення декількох джерел сенсорної інформації. Коли потрібне постійне контрольоване регулювання ходи (при перешкодах, зміною напрямку), потрібне надспінальне залучення для здійснення рухів, пристосованих до навколишнього середовища. Використання стандартної структури обробки інформації та методології подвійного завдання дає можливість оцінити необхідний рівень уваги для виконання завдань для статичної та динамічної рівноваги.

Є дослідження, у якому визначали чи змінюються вимоги до уваги при сидінні, стоянні та ходьбі залежно від вимог завдань на рівновагу. Результати свідчать, що умови стояння та ходьби потребують більшої уваги, ніж сидіння. Значення уваги під час ходьби також було більшим, ніж під час стояння [50].

Активність повсякденного життя вимагає спроможності до багатозадачності, одночасного використання багатьох когнітивних та рухових здібностей для планування, організації та виконання складних завдань [51].

Загалом, одночасне виконання двох завдань потребує кращого рівня уваги, рівноваги та виконавчих функцій, ніж одне завдання. Недостатній рівень уваги і когнітивні порушення призводять до порушень рухово-сенсорних завдань, в тому числі підтримки статичної або динамічної рівноваги [52].

Методологія подвійного завдання - це форма завдання, під час якого людина повинна одночасно виконувати когнітивне та рухове завдання [53]. Ці завдання поєднують одночасне виконання двох рухових завдань або поєднання когнітивного

завдання з руховим завданням (наприклад, ходьба під час розмови) [49]. Крім того, середовища та діяльності, які вимагають здатності виконувати комбіновані рухові та зосереджуватись на завданні, можуть виявити залишкові дефіцити після помірною та важкого ЧМТ [54].

Активация префронтальної, правої нижньої лобової та тім'яної кори були пов'язані з подвійним завданням [55]. Автори довели наявність взаємозв'язку між зорово-просторовими завданнями та збільшенням гамма-активності нейронів в тім'яній частці [56]. При обробці подвійних завдань збільшується залучення кори мозку, так як завдання ускладнюються [57].

У дослідженні автори оцінювали ефективність 5-тижневої когнітивно-рухової програми фізичної терапії з вправами з подвійними завданнями, яка була розроблена для збільшення ефективності групи людей після набутої черепно-мозкової травми порівняно з контрольною групою. Навчальна програма включала заняття двічі на день, вправи, що були пов'язані з ходьбою були в поєднанні із когнітивними завданнями. Першим було завдання, яке полягало в тому, що учасник має одночасно ходити та виконувати завдання перевірки сказаного речення. Друге завдання включало або два рухових завдання, або два когнітивні. Результати дослідження продемонстрували, що ефективність поєднання рухового і когнітивного завдання є вищою, ніж одночасне виконання двох когнітивних або двох рухових завдань [58].

Завдання під час ходьби переважно поєднане з одночасним виконанням когнітивного чи рухового завдання. Завдання можуть бути різними по рівнях складності, зазвичай починають з простіших і в подальшому їх ускладнюють. У повсякденному житті пацієнти зазвичай виконують подвійні чи потрійні завдання, які є важливою складовою повсякденного життя. Часто необхідною є здатність до визначення пріоритету одного завдання перед іншим при зміні завдання або умов навколишнього середовища, наприклад сказати правильний номер телефону під час

ходьби або акцентувати увагу на ходьбі під час ходьби по нерівній поверхні, щоб запобігти падінню [59].

Параметри завдання є дуже важливими під час виконання подвійного завдання. Рівень володіння, новизна та складність завдання мають важливу роль у тому, як пацієнт виконує одночасно ці два завдання. Доволі прості завдання можуть легко виконуватись і при невисокому рівні уваги. Проте складніші або нові для пацієнта завдання можуть потребувати додаткової уваги для правильного виконання завдання. Іноді когнітивні завдання, що потребують володіння мовою чи елементарних знань математики, можуть бути складними для осіб з низьким освітнім рівнем. Завдання, при яких необхідно словесно давати відповідь, можуть бути складними або нераціональними для пацієнтів, у яких є афазія або дизартрія. Для того, щоб подвійне завдання було максимально ефективним і, в першу чергу, доцільним для пацієнта, фізичні терапевти повинні ретельно і грамотно підбирати тип завдання та рівень складності [59].

Спосіб введення стимулу (слуховий, зоровий або руховий) та тип реакції (словесної, рухової) також дуже важливі при виборі завдань, які будуть поєднуватись. Якщо два завдання вимагають зорової обробки інформації, наприклад завдання постурального контролю складного рівня, яке домінує над зоровою фіксацією, тобто ускладнює її, то в зоровій системі можуть виникнути порушення, і відповідно виконання одного або обох завдань можуть порушуватись. Така ж ситуація щодо рухових завдань. Якщо два завдання одночасно вимагають моторних відповідей, то мозкові структури, які відповідають за продукування та виконання цих відповідей, можуть перекриватися і тому можуть виникати перешкоди [60].

Виконання подвійних завдань та використання багатозадачних умов імітує умови реального життя для того, щоб пацієнти могли навчитися стратегіям безпечного переміщення навіть під час відволікання навколишнього середовища. Фізичні терапевти можуть використовувати більш складні завдання для того щоб



зрозуміти і виявити яких ситуацій, можливо, доведеться уникати в майбутньому. Здатність адаптовувати нові умови подвійного завдання до реального життя не продемонстрована для пацієнтів з неврологічними порушеннями, тому вибір засобів, які наближені до реального життя, є правильним підходом, включаючи поєднання рухових завдань (ходьба з одночасним перенесенням предметів, ходьба і одночасний набір мобільного номера телефону), а також поєднання рухових завдань з когнітивними завданнями (ходьба під час розмови, складання списку, пошук шляху) [59].

У звичайних умовах люди можуть одночасно виконувати рухові завдання та залучати вищі когнітивні функції. Переважно всі здорові дорослі люди можуть ходити і одночасно розмовляти. У людей з черепно-мозковою травмою одночасне виконання двох когнітивних завдань, наприклад читання під час розмови може призводити до погіршення виконання одного чи двох цих завдань [59].

Рухові завдання такі як ходьба є автоматичними, так як для контролю руху не потрібне залучення центральних когнітивних ресурсів. Проте після перенесення ЧМТ доступність і використання функцій, що забезпечують одночасне виконання руху і залучення когнітивних функцій, може значно відрізнятись порівняно зі здоровими людьми. У клінічній практиці є досить поширені приклади випадків, коли пацієнт може ізольовано виконувати когнітивне завдання, і рухове завдання теж ізольовано, але при одночасному виконанні обох виникають труднощі. Це пов'язано з тим, що загалом когнітивні можливості мозку можуть значно зменшитись після пошкодження мозку. Порушення уваги після інсульту та черепно-мозкової травми голови є доволі частим явищем, і ці порушення переважно виявляються при завданнях, що вимагають швидкої обробки великої кількості інформації [29].

Загальноприйнята клінічна практика стверджує, що відновлення пацієнтів може нормально відбуватись в одних областях та в одних завданнях, в той час як серйозно може бути порушене в інших. Також можуть виникнути когнітивні і

рухові порушення, оскільки руховий контроль перестає бути автоматичним після набутої травми мозку. На цій передумові базується моторне навчання в реабілітації. Пошкодження нервових структур моторної системи або скелетно-м'язової системи може зробити попередньо навчений набір рухових команд марним, тому повинен бути вивчений новий шаблон. Тому дії, які попередньо були автоматичними можуть знову стати "контрольованими" і можуть вимагати високих можливостей доступних когнітивних ресурсів [61].

Когнітивні рухові завдання можуть мати важливе клінічне значення. В першу чергу, стандартний режим терапії вимагає одночасного виконання когнітивних та рухових завдань (наприклад, ходьба під час виконання вказівок фізичного терапевта). Недостатньо добре виконання подвійних завдань може викликати труднощі у терапевтичному лікуванні. Можна застосовувати терапію, яка зменшує вимоги подвійного виконання завдання або терапію, яка спрямована на підвищення рівня подвійної ефективності. Складність подвійного завдання, а також точні умови виконання та комбінації завдань, можуть відрізнятися у різних пацієнтів [61].

Нормальна рівновага підтримується за допомогою аферентної сенсорної інформації, що забезпечується зоровою, вестибулярною та соматосенсорною системами. Залучення очей для підтримки рівноваги - це одна з складових механізму рівноваги [53].

Дослідження, де визначали ефективність програми віртуальної реальності із застосуванням когнітивно-моторних подвійних завдань у людей після струсу головного мозку продемонструвало покращення динамічного та статичного балансу [62]. Також програми нейрореабілітації підгострої та хронічної тяжкої черепно-мозкової травми використовували когнітивні подвійні завдання, які сприяли покращенню часу реакції на зорово-слухові подвійні завдання (Couillet et al., 2010). Тому можна зробити висновок, що застосування подвійних завдання будуть достатньо ефективними, як для легкої ЧМТ, так і для важкої ЧМТ [63].

Дослідження говорять про те, що особи з важкою ЧМТ із тривалістю посттравматичної амнезії, яка перевищує 3 тижні доволі часто мають залишкові явища когнітивного дефіциту, особливо під час діяльності, яка вимагає здатності розділяти увагу [64]. Таким чином, автори висунули гіпотезу, що подвійне когнітивно-рухове завдання буде мати користь. Подвійне завдання часто застосовують для різних неврологічних нозологій, проте застосування таких завдань для тяжких черепно-мозкових травм є новим. Воно може допомогти визначити і усунути конкретні дефіцити уваги, які можуть негативно впливати і перешкоджати безпечному переміщенню, а також дозволить спрямувати на відновлення розділеної уваги та порушення рухливості за допомогою складних завдань. Включення когнітивно-рухового подвійного завдання до стандартної програми фізичної терапії в стаціонарі може бути дуже корисним для покращення функціонування пацієнтів з тяжкою ЧМТ [64].

Отже, визначення якості та моніторинг виконання подвійних завдань може сприяти грамотному встановленню цілей та плануванню втручання. Так як більшість повсякденних дій вимагають включення одночасно когнітивних та рухових компонентів, моторне завдання, яке виконується під час подвійного завдання, може допомогти досягти кращого рівня функціональної повсякденної діяльності [61].

## Висновок до Розділу I

Проаналізувавши літературу, яка стосується черепно-мозкової травми, можна зробити висновок, що порушення рівноваги є доволі поширеним симптомом серед людей з важкою ЧМТ, яке суттєво впливає на якість ходьби.

Когнітивний дефіцит, який є частим наслідком черепно-мозкової травми також може негативно впливати на якість ходьби, тому розуміння того, як поєднання уваги та рухливості може впливати на баланс і безпеку пацієнтів з неврологічними порушеннями є досить важливою темою.

Більшість досліджень були зосереджені на черепно-мозковій травмі легкого та середнього ступеня, але вважається, що даних про рухову функцію людей, які перенесли важку ЧМТ недостатньо. Чітка і об'єктивна інформація про рівень рухового дефіциту при важкій черепно-мозковій травмі може стати важливим внеском в розвиток реабілітації цієї нозології, що буде позитивно впливати не лише на фізичні дані, але й сприятиме зростанню незалежності у повсякденному житті та покращенню загальної якості життя [32].

На сьогоднішній день існує велика кількість терапевтичних методів, що використовують для відновлення, але застосування методів доволі часто є відмінним, тобто відрізняється у кожного терапевта чи певного закладу [65]. Немає єдиної думки на рахунок кращих методів відновлення ходи після черепно-мозкової травми [66]. Ранній початок втручання створює найкращі умови для розвитку нейропластичності [40].

Існує велика кількість засобів і методів відновлення рівноваги під час ходьби, подвійні і потрійні завдання часто застосовуються при порушеннях рівноваги, але немає достатньої кількості інформації про те чи є вони ефективними для покращення безпечної та функціональної ходьби у осіб з черепно-мозковою травмою. Також немає достатньої кількості інформації про те, на якому етапі фізичної терапії використання подвійних та потрійних завдань для тренування рівноваги у осіб з черепно-мозковою травмою буде найбільш доцільним [49].

## **РОЗДІЛ II**

### **МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ**

#### **2.1 Методи дослідження**

Для досягнення поставленої мети і завдань у цьому дослідженні, ми використовували сучасні принципи і критерії вибору методів дослідження. Якісне дослідження повинне бути базоване на підборі науково обґрунтованих і валідних клінічних інструментах обстеження, тому у нашому дослідженні ми використовували такі методи:

1. Теоретичний огляд і аналіз науково-методичної літератури щодо особливостей порушень після черепно-мозкової травми, а також варіантів вирішення проблеми порушення рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою;
2. Соціологічні методи (опитування, анамнез і спостереження);
3. Клініко-інструментальні методи (Міжнародна класифікація функціонування, шкала Rancho, баланс Берга, Community balance and mobility scale)
4. Кількісні і якісні методи статистичного аналізу (методи математичної статистики).

#### **Теоретичний огляд і аналіз науково-методичної літератури**

Для розуміння і ознайомлення з проблемою порушення динамічної рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою, ми проаналізували сучасну науково доказову іноземну літературу. Завдяки цій інформації, ми змогли зрозуміти актуальність і значення даної проблеми, встановити мету, завдання дослідження, визначити новизну дослідження і встановити практичну значущість. Був проведений аналіз наукових статей та систематичних оглядів про сучасні методи покращення рівноваги у осіб з черепно-мозковою травмою, що дало змогу розробити програми, які базувались на застосуванні подвійних і потрійних завдань для відновлення рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою.

Сукупність цієї інформації допомогла зрозуміти особливості порушення динамічної рівноваги під час ходьби в осіб після черепно-мозкової травми, встановити взаємозв'язок з когнітивними порушеннями, які сучасні засоби і методи відновлення рівноваги існують, а також методологію подвійних і потрібних завдань.

### **Соціологічні методи дослідження**

**Бесіда** - це найпоширеніший метод дослідження, який використовується в сфері охорони здоров'я та соціального обслуговування. Це суб'єктивна форма дослідження, яка базується на припущеннях, що важливу інформацію можна отримати шляхом опитування пацієнта про те, що вони знають і що відчувають [68]. Інформацію можна отримати як безпосередньо від пацієнта, так і від його родичів або опікунів за допомогою постановки простих і зрозумілих запитань. Цей метод дозволяє зрозуміти потреби пацієнта та допомагає встановити цілі, відповідно до запиту і пріоритетів пацієнта [67].

**Анамнез** - це суб'єктивний метод обстеження пацієнта, що полягає у зборі інформації про пацієнта, шляхом розпитування. Анамнез включає такі складові: паспортна частина, скарги хворого, анамнез хвороби та анамнез життя.

**Спостереження** - безперервний процес отримання інформації, що триває під час обстеження, а також впродовж всієї терапії за допомогою фіксації явищ, процесів, що відбуваються у реальному часі. Ми спостерігаємо за загальним станом пацієнта, поведінкою, бажанням співпрацювати, способом і якістю виконання завдань і вказівок. Також звертаємо увагу на взаємодію між пацієнтом і його оточенням, і реєструємо індивідуальні реакції на нові умови і завдання.

### **Клініко-інструментальні методи дослідження**

**Міжнародна класифікація функціонування (МКФ)** - це базовий документ, який допомагає зрозуміти які аспекти в житті пацієнтів є для них найважливішими, а також дозволяє акцентувати увагу на не негативних моментах, таких як інвалідність, а на позитивних конотаціях, можливостях пацієнта і його

перспективах [68]. Бланк міжнародної класифікації функціонування поданий в Додатку Б.

МКФ дозволяє спілкуватись працівникам сфери охорони здоров'я на одній спільній мові, покращує комунікацію між ними, створює кодову систему, яка фіксує інформацію, а також дає можливість порівнювати різні дані з різних країн і закладів охорони здоров'я. МКФ базується на трьох основних складових: тілі, діяльності, участі. Ці три складники підтверджують важливість взаємодії як внутрішніх, так і зовнішніх факторів на стан здоров'я кожної людини [68]. Складові МКФ:

Стан здоров'я - це переважно діагноз, що вказує на захворювання, травму чи пошкодження. Переважно для визначення стану здоров'я використовують кодування МКХ.

Структура і функція позначає функції організму (фізіологічні функції), структури тіла (анатомічні частини тіла, органи, кінцівки та їх частини), а також порушення в структурах або функціях (відхилення від норми, дисфункція або втрата).

Діяльність - виконання завдання чи дії людини в процесі життєдіяльності. Обмеження діяльності - це труднощі, які може мати особа при виконанні діяльності.

Участь - яка роль в житті є важливою для пацієнта, яку роль він виконує.

Фактори навколишнього середовища - фізичне, соціальне середовище, в якому живуть люди. Ці фактори можуть бути обмежувачами або навпаки сприяючими щодо функціонування людини.

Особисті фактори - індивідуальні особливості пацієнта, які не пов'язані із станом здоров'я. До них належить вік, стать, хобі, звички, спосіб життя, освіта, професія, риси характеру, вмотивованість.

Ці складові МКФ були створені для покращення систематичного і всебічного опису стану і функціонування пацієнта. Вони створені для кращого розуміння медичними працівниками потреби пацієнтів [68].

## **Шкала Ранчо Лос Амігос**

Шкала Ранчо Лос Амігос (RLAS) є базовою шкалою у медицині, яка застосовується для характеристики когнітивних та поведінкових порушень, які часто наявні у пацієнтів з черепно-мозковою травмою під час відновлення після травми. Спочатку команда, яка займається реабілітацією осіб з черепно-мозковою травмою в лікарні Ранчо Лос Амігос у Дауні, штаті Каліфорнія розробила його для визначення стану пацієнтів, що вийшли зі стану коми [69].

Як правило, його застосовують разом зі шкалою коми Глазго при первинній оцінці стану пацієнта з черепно-мозковою травмою. Шкала Ранчо відрізняється тим, що використовується протягом всього періоду відновлення, а не тільки при первинній оцінці стану пацієнта. В цій шкалі беруть до уваги рівень свідомості пацієнта, а також рівень його незалежності чи потреби в сторонній допомозі при виконанні певних когнітивних чи фізичних функцій [70].

Початкова версія шкали включала в себе вісім рівнів, в якій перший рівень вважався найнижчим рівнем функції, а восьмий рівень був найвищим рівнем когнітивних функцій. При проходженні пацієнта на вищий рівень, у нього виявляється покращення когнітивних та поведінкових функцій, а також зменшується потреба в сторонній допомозі і збільшується його незалежність. Пацієнти просуваються через певні рівні послідовно, не пропускаючи рівні. В деяких випадках буває перекриття поведінки між різними рівнями, в рідкісних випадках пацієнти можуть пропускати рівні під час відновлення. Тривалість перебування на певному рівні, а також перспективи досягнення максимального рівня є різною для всіх пацієнтів [71].

Тому відтоді оригінальна шкала Ранчо була переглянута і було створено переглянута шкалу Ранчо Лос Амігос (RLAS-R). Ще одним недоліком версії восьмирівневої шкали була недостатня точність характеристики осіб з вищими рівнями відновлення. В результаті до восьмирівневої шкали Ранчо додали ще два рівні для того, щоб представити більш повну десятирівневу шкалу [71].



Переглянута шкала Ранчо Лос Амїгоса (RLAS-R) - це десятирівнева шкала, яка є стандартизованим показником, який медпрацівники застосовують для того, щоб краще усвідомлювати можливості, порушення та прогноз для пацієнта з черепно-мозковою травмою під час відновлення. Це не лише дозволяє налагодити кращу комунікацію між медичними працівниками, але й дає змогу правильніше планувати процес втручання [71]. Детальніший опис шкали представлений у додатку В.

### **Баланс Берга**

Оцінює зміни в здатності утримувати баланс. Оцінює статичну і динамічну рівновагу, але не оцінює ходьбу. Складається з 14 елементів оцінки, тривалість проведення близько 15-20 хвилин. Виконання кожного завдання оцінюється у певну кількість балів. Мінімальна оцінка за кожне завдання є “0”(не може виконати), максимальна - “4”. Бали за кожне завдання сумуються. Якщо пацієнт набирає 41-56 – це свідчить про низький рівень падіння(незалежна ходьба); якщо 21-40 – середній ризик падіння(потребує допомоги або допоміжного засобу); якщо 0-20 – високий ризик падіння(потребує візка). Ця шкала широко використовується фізичними терапевтами та ерготерапевтами для визначення безпечної мобільності людини. Його можна проводити для відслідковування прогресу і щоб визначити чи була терапія достатньо ефективною (різниця більше, ніж 8 балів вважається вагомими змінами. По домену МКФ цей тест належить до діяльності [72,73]. (Опис і спосіб виконання тесту описані в додатку Д)

### **Шкала балансу і мобільності громади (Community balance and mobility scale)**

Шкала рівноваги та мобільності громади (CB&M) була створеною для оцінки рівноваги та мобільності пацієнтів, які не потребують стаціонарних умов та можуть бути амбулаторними, але й надалі мають порушення рівноваги, яке негативно впливає на їх участь. Цей тест може бути інформативним для тих пацієнтів, які досягли високих результатів для інших об’єктивних тестів, таких як баланс Берга та Встань і йди, так як завдання у даному тесті є складнішими. Основне завдання

Шкали балансу і мобільності громади полягає не в тому, щоб довести потребу допомоги у ході, ризик падіння, а у визначенні рівня рівноваги та навичок мобільності, які є необхідними для повноцінної участі у спільноті [74].

Шкала балансу і мобільності громади також може використовуватись для визначення, чи зможе пацієнт повернутися до життя в громаді, і вважається важливим показником для визначення порушення динамічної рівноваги. Опис шкали і спосіб виконання представлений у Додатку Е.

### **Кількісні і якісні методи статистичного аналізу**

У даному дослідженні було застосовано дескриптивний (описовий), візуальний та статистичний аналізи.

Дизайн окремих випадків часто називають дизайном одного предмета, який застосовують для точної перевірки результатів втручання або лікування на конкретному випадку, а також надати інформацію про загальну ефективність втручання за допомогою використання відносно невеликої вибірки учасників. Зазвичай, у дизайні окремих випадків застосовують візуальний аналіз даних для порівняння показників учасників перед втручанням, під час та після втручання. Вони дозволяють встановити причинно-наслідкові зв'язки між втручаннями і результатами, а також відслідковувати динаміку [75].

### **2.2 Організація і проведення дослідження:**

Етап I (жовтень 2019-серпень 2020) - аналіз наукової літератури, вивчення і обґрунтування проблеми порушення рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою;

Етап II (вересень 2020-березень 2021) - пошук і підбір учасників, розробка методики застосування подвійних і потрійних завдань для відновлення динамічної рівноваги під час ходьби;

Етап III (квітень 2021-травень 2021) - отримання згоди на проведення дослідження, анкетування та збір анамнезу, огляд і обстеження учасників застосування розробленої методики, статистична обробка і аналіз отриманих даних,

визначення статистичної значущості отриманих даних, розробка практичних рекомендацій для фізичних терапевтів щодо застосування подвійних і потрійних завдань для відновлення динамічної рівноваги під час ходи в осіб з черепно-мозковою травмою.

Дослідження проводилося на базі Західного реабілітаційно-спортивного центру НКСІУ в рамках табору з учасниками з черепно-мозковою травмою. Загалом дослідження проводилося протягом 12 днів, згідно з умовами табору робочих днів було 8, неробочих днів було 4, які були вихідними. У перший день було обстеження, підписання згоди на проведення дослідження і заповнення анкети (Додаток Г). В анкеті була інформація, яка стосувалась загальної інформації про учасника, його діагноз, супутні захворювання, скарги, запит, умови проживання, зайнятість, а також труднощі під час переміщення. Учасники були відібрані за певними критеріями і вимогами, а також після обстеження на наявність порушення рівноваги під час ходьби. Було проведено тест «Баланс Берга» для того, щоб виключити в учасника порушення статичного балансу. Детальніший опис і бланк тесту «Баланс Берга» у додатку Д.

Було відібрано 3 учасники, які відповідали всім вимогам і критеріям включення. Також була проведена просвітницька робота для родичів та опікунів щодо важливості і необхідності проведення втручання та пояснення зв'язку між рівновагою і ходьбою. Ми проінформували пацієнтів та їх родичів щодо плану обстеження та втручання. Обов'язковою умовою участі в дослідженні було підписання інформаційної згоди на проведення дослідження, а також згоди на обробку фото і відеоматеріалів. Пізніше учасникам було проведено обстеження «Шкала балансу і мобільності громади». Дане обстеження проводилось 3 рази (первинне, проміжне, кінцеве). На основі результатів тесту і аналізу даних було сформовано три індивідуальні програми фізичної терапії, які базуються на застосуванні подвійних і потрійних завдань. Заняття проводилися 2 рази на день, тривалістю 1 година. В кожного з учасників були заняття, які проводились на вулиці

для того, щоб визначити основні труднощі, які виникають в учасників при переміщенні поза межами дому, а також воно мало тренувальний ефект.

**Критерії включення:** клінічно визначений діагноз черепно-мозкова травма важкого ступеня, рівень Ранчо 7, діагностоване за допомогою тесту “Шкала балансу і мобільності громади” порушення рівноваги під час ходьби, вік від 18 до 60 років, здатність ходити без допоміжних засобів, відсутність протипоказів до фізичної терапії, результат тесту “Баланс Берга” більше 48 балів.

**Критерії виключення:** відмова від участі у дослідженні пацієнта або родичів, супутні патології і травми, нездатність ходити без допоміжних засобів, порушення постурального контролю, участь у інших видах терапії під час дослідження, рівень Ранчо <7, прийом фармакологічних препаратів, результат тесту “Баланс Берга” менше 48 балів.

## РОЗДІЛ III

### ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ РІВНОВАГИ ПІД ЧАС ХОДЬБИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЇХ ВПРОВАДЖЕННЯ

#### 3.1 Оцінка вихідного рівня пацієнтів.

##### Опис учасника №1

Чоловік 33 роки, наслідки важкої ЧМТ, забій головного мозку III ст. у правій півкулі тім'яної і лобної долей, отримав травму 2 роки тому.

Скарги: труднощі під час ходьби по нерівній поверхні, а саме по піску і снігу, переступанні перешкод.

**На рівні структури і функції:** лівосторонній геміпарез, порушення рівноваги, порушення пропріорецепції у надп'яtkово-гомiлковому суглобі, розгинальна синергія нижньої кінцівки, спастичність розгиначів гомiлки, плантарних згиначів, когнітивні порушення, зниження витривалості.

**Діяльність:** повністю самостійний в самообслуговуванні, порушення рівноваги під час ходьби, є падіння в анамнезі.

**Участь:** військовослужбовець, займається виробництвом виробів з дерева.

**Фактори середовища:** живе з дружиною в приватному одноповерховому будинку.

**Особистісні фактори:** цілеспрямований, мотивований, дисциплінований, активний. Має вищу освіту.

##### Опис учасника №2

Жінка 42 роки, наслідки важкої ЧМТ, забій головного мозку III ст. у правій півкулі тім'яної лобної долей, травма сталась 2 роки тому.

Скарги: порушення рівноваги під час ходьби по сходах, по нерівній поверхні, зниження витривалості.

**На рівні структури і функції:** лівосторонній геміпарез, слабкість відвідних м'язів стегна, порушення динамічної рівноваги, зниження витривалості, когнітивні порушення.

**Діяльність:** самостійна у самообслуговуванні, порушення динамічної рівноваги під час ходьби, ходить без допоміжних засобів, є труднощі в подоланні архітектурних перешкод, по нерівній поверхні, потребує близької супервізії, є ризик падінь.

**Участь:** домогосподарка, мама, працювала вихователем в садочку.

**Фактори середовища:** живе з донькою і мамою в приватному двоповерховому будинку, гіперопіка зі сторони доньки та мами

**Особистісні фактори:** 45 років, є сильний страх падінь, вразлива, іпохондрична, 3 вищі освіти, комунікабельна.

### **Опис учасника №3**

Чоловік 32 роки, наслідки важкої ЧМТ, забій головного мозку III ст., 2 роки після травми

Скарги: труднощі під час ходьби по нерівній поверхні, ходьба зі швидкою зміною напрямків руху.

**На рівні структури і функції:** слабкість плантарних згиначів, порушення рівноваги, зниження витривалості, когнітивні порушення.

**Діяльність:** самостійний у самообслуговуванні, ходить без допоміжних засобів, порушення динамічної рівноваги під час ходьби, ризик падінь.

**Участь:** займається настільним тенісом, домашнім господарством.

**Фактори навколишнього середовища:** живе з мамою в квартирі на 2 поверсі, є приватний будинок дачного типу.

**Особистісні фактори:** активний, комунікабельний, відкритий, мотивований, творчий.

У двох учасників був лівосторонній геміпарез, а в одного правосторонній геміпарез. У кожного з учасників було ураження тім'яної і лобної долей. Також у всіх учасників був 7 рівень Ранчо. В одного учасника була спастичність плантарних згиначів стопи та розгиначів гомілки. Більш детальна інформація про учасників представлена у таблиці 3.1.

## Загальні дані про учасників

Дані	Учасник №1	Учасник №2	Учасник №3
Вік	33	42	32
Стать	Чоловік	Жінка	Чоловік
Ураження	Лівосторонній геміпарез	Лівосторонній геміпарез	Правосторонній геміпарез
Локалізація ураження	Права півкуля тімяної і лобної долей	Права півкуля тімяної і лобної долей	Ліва півкуля тімяної і лобної долей
Тривалість травми	15 років	2 роки	2 роки
Рівень Ранчо	7	7	7
Спастичність	Плантарні згиначі, розгиначі гомілки	Ні	Ні
Порушення рівноваги	Так	Так	Так
Слабкість м'язів	Дорсальні згиначі	Відвідні м'язи стегна	Плантарні згиначі, розгиначі гомілки
“Баланс Берга”	55	49	52
“Шкала балансу і мобільності громади”	50	34	40

### 3.2 Програма фізичної терапії для відновлення динамічної рівноваги під час ходьби

Перед початком терапії ми провели тест “Берг Баланс” (Додаток Д) для того, щоб оцінити статичний баланс. Кожен з учасників набрав достатню кількість балів.

Після цього ми провели тест “Шкала балансу і мобільності громади” (Додаток Е). Після аналізу результатів обстеження були сформовані програми фізичної терапії.

Програми фізичної терапії були підбрані індивідуально і відрізнялись у кожного з учасників, хоча завдання могли бути схожими або однаковими, дозування і порядок виконання був у кожного учасника різним. Підбір вправ і завдань базувався на даних обстеження та інформації, отриманої з анкет, які кожен з учасників заповнював перед початком дослідження. Заняття проводились в залі фізичної терапії Західного реабілітаційно-спортивного центру НКСІУ, тривалість заняття була 1 година, у кожного учасника було 2 заняття на день. Також кожен з учасників мав заняття, яке проводилось на вулиці на пересічній місцевості. Це заняття дозволило зрозуміти найважливіші проблеми, які виникають в учасників при переміщенні поза межами дому, а також це мало тренувальний ефект для учасників, оскільки практикували ходьбу по різних нерівних поверхнях (по асфальті, бруківці, піску, снігу, дорозі покритій щебенем, по траві).

У програмах учасників були спільні риси і відмінні.

Спільним було:

- Мета
- Форми
- Засоби
- Методи
- Види і терміни контролю
- Тривалість, частота і кількість занять

Відмінним було:

- Методичні вказівки
- Цілі
- Кількість і комбінація вправ
- Інтенсивність



На початку втручання учасникам були призначені подвійні завдання, а пізніше потрібні завдання. Подвійні завдання були у вигляді поєднання моторного і когнітивного завдання, а потрібні завдання були комбінацією двох моторних і одного когнітивного завдання.

В учасників дослідження переважно були схожі проблеми і труднощі, а саме: ходьба по нерівній поверхні, ходьба зі зміною напрямку руху, ходьба з малою площею опори, переступання архітектурних перешкод, ходьба по сходах, ходьба з поворотами голови.

Так як на 7 рівні Ранчо є порушення когнітивних функцій, ми застосовували завдання відповідно до тих когнітивних дефіцитів, які були в учасників, а саме проблеми з плануванням діяльності, її початком чи доведенням до кінця, труднощі з утриманням уваги, особливо в стресових ситуаціях, усвідомленням свого стану і проблем, зниження відчуття безпеки і здатність оцінювати ситуацію, не розуміють, що в них можуть бути проблеми з мисленням, можуть бути негнучкими в певних ситуаціях, а також проблеми з короткотривалою пам'яттю. Тому когнітивні завдання формувались відповідно до когнітивних проблем учасників.

Наприклад, завдання, які були пов'язані з плануванням полягали у тому, що учасник повинен був спланувати певну діяльність чи завдання і визначити правильну послідовність елементів їх виконання, скласти список, спланувати розклад дня, маршрут. Завдання, пов'язані з увагою полягали в тому, що пацієнти повинні були вчасно реагувати на певні сигнали, команди і вказівки терапевта і відповідати на них певним рухом чи реакцією, а також завдання з утриманням уваги на певному предметі чи завданні при дії відволікаючих факторів, так як ходьба по вулиці передбачає наявність чинників, які відволікають учасника, що негативно впливає на безпеку під час переміщення. У завданнях, пов'язаних з короткотривалою пам'яттю потрібно було запам'ятовувати перелік слів, цифр, дій, а пізніше відтворювати його, а також згадувати розпорядок попереднього дня, послідовність дій.

Прикладами рухових завдань були кидання м'яча, ловіння м'яча, відбивання м'яча, відбивання м'яча від підлоги, підкидання м'яча вгору, повороти голови вгору і вниз, повороти голови в сторони, зміна напрямку руху, зупинки по команді, нести склянку з водою, переступання через різновисокі перешкоди, наступання на балансуючі поверхні, обходження перешкод, перекладання предметів з однієї руки в іншу, рухи руками вгору і вниз, рухи руками в сторони, присідання, стрибки, піднімання предметів з підлоги, рухи руками з палицею. Рухові завдання були підібрані відповідно до проблем учасника, більшість завдань мали бути такими, щоб виводити учасника з площі опори. Спочатку учасники виконували простіші завдання, а по мірі засвоєння завдання ускладнювались і були більш складнокоординаційними.

Також ми застосовували подвійні і потрійні завдання у вигляді естафет, при виконанні яких ми фіксували час виконання, що позитивно впливало на мотивацію учасника і стимулювало його до постійного покращення результату. Завдання вибирали ті, які пацієнт виконував на заняттях, але на заняттях він виконував окремо кожне завдання. В естафеті ці завдання виконувались безперервно одне за одним, тому учаснику потрібно було постійно переходити з одного виду діяльності на інший, від легших завдань до складніших, зі зміною поверхонь і перешкод.

Завдання були сформовані згідно із стратегіями моторного навчання [77].

1. Повторюваність – кожна вправа виконувалась певну кількість разів.
2. Відпрацювання завдання в цілому, а не по частинах – більшість завдань учасники відпрацьовували в цілому, не розділяючи його на частини.
3. Варіабельність - всі завдання учасники виконували в різних умовах.
4. Рандомність - завдання змінювались у довільному порядку під час одного заняття.
5. Прогресивність - учасники демонстрували краще виконання завдання, що проявлялося зменшенням кількості помилок під час виконання. Тому ми ускладнювали завдання і спосіб виконання, щоб забезпечити прогрес і підібрати

таке завдання, яке знову змусить пацієнта робити помилки, що буде вимагати від нього підвищення когнітивних здібностей.

Діями фізичного терапевта були [77]:

1. Демонстрація - перед виконанням фізичний терапевт показував або моделював завдання.

2. Підтримка/скерування пацієнта – ручна підтримка, що допомагала учаснику активно виконувати завдання, при цьому забезпечуючи активну участь учасника в процесі.

3. Допуск помилок:

Безпомилкове навчання може домінувати, якщо фізичний терапевт: дає багато ручної підтримки, інструкцій, фідбеку, особливо якщо менше питає пацієнта, а більше говорить, що йому треба робити, не забезпечує збільшення складності завдання, зупиняє виконання завдання корегуючи рухи пацієнта, відпрацьовує завдання поки рухи не будуть досконалі [77].

В цій терапії переважало навчання з допуском помилок, яке передбачає, що учасник самостійно визначає як краще виконати рух, задає відкриті питання, ускладнює завдання, надає мало ручної підтримки і зменшує її.

4. Рекомендації практики поза межами часу терапії - в даному дослідженні ми не застосовували рекомендації поза межами терапії, проте ми надали учасникам рекомендації і домашні програми після завершення терапії.

Під час терапії фізичний терапевт говорив [77]:

1. Підбадьорювання – це позитивні або заспокійливі слова, які не несли інформації про виконання самого завдання.

2. Інструкції – вказівки про внутрішній фокус уваги (кінцівок, власних суглобів або м'язів) або зовнішній фокус уваги (щодо оточуючого середовища).

3. Запитання – заохочують мислити за рахунок відкритих запитань або того, як людина демонструє завдання.

4. Зворотня реакція: стосовно рухового виконання(характер руху або його якість), стосовно результату (результат дії або мети, чи досяг учасник її чи ні), стосовно того, що він зробив добре (інформація щодо успішних аспектів завдання), стосовно того, що він зробив погано (інформацію про ті аспекти, які потребують покращення) [77].

5. Зв'язок завдання з іншим завданням або оточенням (поєднання завдання з руховими умовами), зв'язок завдання під час терапії, з аналогічним завданням (в межах або поза терапією) або поєднання цього завдання щодо інших умов[77].

6. Ментальні практики- виконання руху в уяві без фактичного виконання руху [77].

У даному дослідженні ми намагались дотримуватись принципів нейропластичності, а саме [42]:

1. Використовуйте або втратите: функція, яка не використовується погіршується.
2. Використовуйте та вдосконалюйте: функція, яка використовується покращується.
3. Специфічність: нейропластичні зміни відбуваються при виконанні специфічних завдань.
4. Значення часу: різний час тренувань викликає різні нейропластичні зміни
5. Повторення: повинна бути достатня кількість повторень, необхідних для посилення нейропластичності
6. Інтенсивність: має бути достатня інтенсивність, необхідна для посилення нейропластичності
7. Важливість: завдання повинне бути важливим для пацієнта/учасника
8. Значення віку: чим молодший мозок, тим більші пластичні зміни він демонструє під час тренувань

9. Перенесення: нейропластичні зміни після тренування одного завдання можуть покращити виконання подібних завдань
10. Втручання. Можуть виникати зміни у виконанні інших завдань [42].

### **Програма учасника № 1**

Під час опитування пацієнт відмітив, що найбільші труднощі він відчуває під час ходьби по нерівній поверхні, а саме по снігу і піску, тому ми робили акцент на завданнях, які відбувались з залучення ходьби по матах і нестабільних поверхнях. Також учасник відмітив, що він не може бігати, що є важливим для нього, так як до травми він займався легкою атлетикою.

Після обстеження моторного контролю вертикалізації ми визначили, що в учасника є слабкість дорсальних згиначів (оцінка - слабка), а також ми визначили наявність порушення пропріорецепції у надп'яtkово-гомільковому суглобі (1 бал за fagl-mayer H), по шкалі Ашворт спастичність розгиначів гомілки і плантарні згиначі були на оцінку 3 бали у стоячому положенні. Всі ці моменти могли негативно впливати на рівновагу і здатність до бігу. Когнітивні порушення проявлялись в тому, що в учасника були труднощі з утримуванням уваги, а також проблеми з короткотривалою пам'яттю.

Всі заняття були побудовані згідно із стратегіями моторного навчання, а завдання підбирались на основі принципів нейропластичності.

### **Учасник №1**

#### **Перший день**

Перше заняття дало зрозуміти які завдання учаснику виконувати найважче. У цей день всі завдання виконувались під час ходьби (спочатку по рівній поверхні, а потім по матах). По рівній поверхні пацієнту було легко виконувати завдання, тому ми вирішили ускладнити виконання тих самих завдань, але на матах, що було складно для пацієнта і він робив багато помилок. Тому співвідношення вправ по рівній поверхні до вправ на матах було 1:2.

У перший день учасник виконував такі завдання:

1. Йти по рівній поверхні приставними кроками (20 кроків в кожен напрямок, 5 підходів)
2. Йти по рівній поверхні схресними кроками (10 схресних кроків в кожен напрямок, 4 підходи)
3. Йти по рівній поверхні спиною вперед (2 хвилини, 2 підходи)
4. Йти по рівній поверхні і повертати голову вправо і вліво, вгору і вниз (2 хвилини, 4 підходи)
5. Йти по матах і повертати голову вправо і вліво (3 хвилини, 3 підходи)
6. Йти по матах і хитати головою вгору і вниз (4 хвилини, 3 підходи)
7. Йти по матах спиною вперед (2 хвилини, 2 підходи)
8. Йти по матах і по команді змінювати напрямок руху (15 повторень, 3 підходи)
9. Йти по матах приставними кроками (15 кроків в кожен напрямок, 4 підходи)
10. Йти по матах схресною ходьбою (10 схресних кроків в кожен напрямок, 3 підходи)
11. Йти тандемними кроками (п'ятка передньої ноги контактує з пальцями задньої ноги) по матах (20 кроків, 4 підходи)
12. Йти по рівній поверхні і переступати через різновисокі поверхні (20 повторень, 3 підходи)
13. Йти по матах і переступати через різновисокі поверхні (20 повторень, 2 підходи)

### **Другий день**

У цей день учасник виконував більшість вправ на балансуєчій поверхні (платформі), виконуючи завдання, які виводять за площу опори. Найважче учаснику було виконувати вправи, які передбачали дотягування рукою і відбивання м'яча з ураженої (лівої) сторони, тому що було важко перенести вагу на уражену сторону, учасник дотягувався і відбивав м'яч правою рукою. В другій половині

другого заняття учасник виконував завдання на матах, які були пов'язані зі швидкою зміною напрямку руху і різкою зупинкою. Це завдання було складним для учасника і спочатку для того, щоб не втратити рівновагу, він зупинявся перед зміною напрямку руху.

В цей день він виконував такі завдання:

1. Стояти на балансуєчій поверхні, ловити і кидати м'яч (25 повторень, 3 підходи)
2. Стояти на балансуєчій поверхні і відбивати м'яч (25 повторень, 3 підходи)
3. Стояти на балансуєчій поверхні і відбивати м'яч від підлоги (20 повторень, 4 підходи)
4. Стояти на балансуєчій поверхні ловити, кидати м'яч і рахувати (25 повторень, 3 підходи)
5. Стояти на балансуєчій поверхні ловити, кидати м'яч і рахувати іноземною мовою (20 повторень, 3 підходи)
6. Стояти на балансуєчій поверхні, тримати склянку з водою, намагаючись не розлити воду (2 хвилини, 3 підходи)
7. Стояти на балансуєчій поверхні, тримати склянку з водою, присідати, намагаючись не розлити воду (15 повторень, 2 підходи)
8. Стояти на балансуєчій поверхні і передавати склянку з водою в руки фізичному терапевту з різних сторін (вихід з площі опори), (25 повторень, 3 підходи)
9. Йти по рівній поверхні зі швидкою зміною напрямку руху (20 повторень, 3 підходи)
10. Йти по матах зі швидкою зміною напрямку руху (15 повторень, 3 підходи)
11. Йти по рівній поверхні і по команді різко зупинитись (20 повторень, 3 підходи)

12. Йти по матах і по команді різко зупинитись (15 повторень, 3 підходи)

### **Третій день**

У цей день були завдання різної складності, пов'язані з ходьбою по матах і два завдання з ходьбою по рівній поверхні. Учаснику було легше виконувати завдання, пов'язані з ходьбою по матах, ніж у перший день, але все ще були труднощі з виконанням завдань зі зміною напрямку руху, а також тандемною ходьбою як по рівній поверхні, так і по матах.

1. Йти по матах і нести склянку з водою, намагаючись не пролити воду (2 хвилини, 3 підходи)
2. Йти по матах, нести склянку з водою, переступаючи перешкоди (20 повторень, 3 підходи)
3. Йти по матах, нести склянку з водою і повертати голову вправо і вліво (2 хвилини, 2 хвилини)
4. Йти по матах, нести склянку з водою і хитати головою вгору і вниз 2 хвилини, 3 хвилини)
5. Йти по матах спиною вперед, нести склянку з водою (1 хвилина, 3 підходи)
6. Йти по матах, нести склянку з водою і по команді змінювати напрямок руху (15 повторень, 3 підходи)
7. Йти по матах приставними кроками і нести склянку з водою (20 повторень, 3 підходи)
8. Йти по матах схресною ходьбою і нести склянку з водою (15 повторень, 3 підходи)
9. Йти по матах тандемними кроками (п'ятка передньої ноги контактує з пальцями задньої ноги) і нести склянку з водою (25 кроків, 3 підходи)
10. Йти по рівній поверхні і переступати різновисокі перешкоди (15 повторень, 3 підходи)



11. Йти по рівній поверхні і наступати на балансуєчі поверхні-напівсфери (10 підходів, 4 підходи)
12. Йти по матах і переступати різновисокі перешкоди (10 повторень, 3 підходи)
13. Йти по матах і наступати на балансуєчі поверхні-напівсфери (8 повторень, 2 підходи)

#### **Четвертий день**

У цей день ми виконували вправи, які включали і рухове, і когнітивне завдання. Більшість вправ виконували на степ-платформі, які були спрямовані на покращення рівноваги під час ходьби по сходах. Учаснику було важко виконувати завдання, коли було потрібно наступати і спускатись однією ногою і при цьому кидати і ловити м'яч (спочатку учасник повинен був кидати м'яч, коли він опустився і стоїть на підлозі, а ловити, коли наступає на степ-платформу), а потім навпаки. Він робив багато помилок, виконував з неправильною послідовністю. Після того як учасник засвоїв правильне виконання, ми добавили когнітивне завдання.

1. Підніматись і опускатись на степ-платформу (30 повторень, 3 підходи)
2. Підніматись і опускатись на степ-платформу і кидати і ловити м'яч (25 повторень, 3 підходи)
3. Підніматись і опускатись на степ-платформу, кидати і ловити м'яч, рахувати (20 повторень, 3 підходи)
4. Підніматись і опускатись на степ-платформу, кидати і ловити м'яч, рахувати на іноземній мові (20 повторень, 3 підходи)
5. Підніматись і опускатись на степ-платформу, кидати і ловити м'яч, рахувати в зворотному порядку (20 повторень, 3 підходи)
6. Підніматись і опускатись на степ-платформу, кидати і ловити м'яч, рахувати на іноземній мові в зворотному порядку (20 повторень, 3 підходи)
7. Підніматись і опускатись на степ-платформу, кидати і ловити м'яч, рахувати лише парні числа (20 повторень, 3 підходи)

8. Підніматись і опускатись на степ-платформу, кидати і ловити м'яч, рахувати лише парні числа на іноземній мові (20 повторень, 3 підходи)
9. Підніматись і опускатись на степ-платформу, кидати і ловити м'яч, рахувати лише непарні числа (20 повторень, 3 підходи)
10. Підніматись і опускатись на степ-платформу, кидати і ловити м'яч, рахувати лише непарні числа на іноземній мові (20 повторень, 3 підходи)
11. Переступати через лінії (4 квадрати) по рівній поверхні (10 повторень, 3 підходи)
12. Переступати через лінії (4 квадрати) по матах (10 повторень, 2 підходи)
13. Переступати через лінії (4 квадрати) по рівній поверхні, тримаючи склянку з водою в руках (8 повторень, 3 підходи)
14. Переступати через лінії (4 квадрати) на матах, тримаючи склянку з водою (8 повторень, 2 підходи)

### **П'ятий день**

В цей день половина вправ виконувались на матах, а також на балансуючій платформі і степ-платформі. Завдання були схожі з завданнями попередніх днів, але ми додали ходьбу (спочатку ходьбу у звичному темпі, а потім тандемну) на біговій доріжці зі швидкістю 1,5 км/год, оскільки при більшій швидкості учасник втрачав рівновагу і не міг виконати завдання. Також ми виконували завдання ходьби приставними кроками спочатку по рівній поверхні, а потім по матах.

1. Йти по матах вперед і назад (3 хвилини, 3 підходи)
2. Стояти на балансуючій платформі і переносити вагу з однієї ноги на іншу (2 хвилини, 3 підходи)
3. Стояти на балансуючій платформі і дотягуватись правою рукою до м'яча (3 хвилини, 3 підходи)
4. Йти тандемною ходьбою по біговій доріжці (4 хвилини, 2 підходи)
5. Йти по матах, переступаючи перешкоди (20 повторень, 3 підходи)

6. Наступати на степ-платформу, кидати і ловити м'яч, рахувати на іноземній мові (30 повторень, 3 підходи)
7. Йти по маті приставним кроком рухати головою в сторони, вгору і вниз (2 хвилини, 4 підходи)
8. Йти по рівній поверхні і нести склянку з водою з закритими очима (15 повторень, 3 підходи)
9. Йти по матах і нести склянку з водою з закритими очима (10 повторень, 3 підходи)
10. Йти по матах приставними кроками з закритими очима (8 повторень, 3 підходи)
11. Йти по матах приставними кроками з закритими очима і нести склянку з водою (10 повторень, 2 підходи)

### **Шостий день**

В цей день всі вправи виконувались на сходах, крім вправи, де потрібно було йти по балансуючих поверхнях і нести склянку з водою. Цю вправу учаснику було виконувати найважче, оскільки вони виконувались на балансуючих напівсферах і так, як в учасника порушення пропріорецепції в надп'яtkово-гомiлковому суглобі і слабкість м'язів стопи. Завдання ходьби по сходах були різної складності, найважчим завданням була ходьба по сходах боком (приставними кроками).

1. Йти по балансуючих платформах і нести склянку з водою (15 повторень, 4 підходи)
2. Йти по сходах і нести склянку з водою (2 хвилини, 3 підходи)
3. Йти по сходах, ловити і кидати м'яч (2 хвилини, 3 підходи)
4. Йти по сходах і відбивати м'яч (3 хвилини, 2 підходи)
5. Йти по сходах і відбивати м'яч від підлоги на кожній сходинці (2 хвилини, 2 підходи)
6. Йти по сходах приставними кроками (2 хвилини, 2 підходи)
7. Йти по сходах спиною вперед (1 хвилина, 3 підходи)

8. Йти по сходах приставними кроками і ловити м'яч (2 хвилини, 3 підходи)
9. Йти по сходах спиною вперед і відбивати м'яч (1 хвилина, 3 підходи)
10. Йти по сходах спиною вперед і нести склянку з водою (1 хвилина, 3 підходи)
11. Йти по сходах приставними кроками і нести склянку з водою (2 хвилини, 3 підходи)

### **Сьомий день**

В цей день всі завдання виконувались під час ходьби по рівній поверхні, а потім ускладнювались ходьбою по матах. Більшість вправ учаснику було легко виконувати, так як йому було легше йти по матах, ніж раніше. Проте були труднощі з виконанням завдання ходьби з фіксацією погляду на предметі. Учасник втрачав зорову фіксацію після половини пройденого шляху і дивився прямо.

1. Йти по рівній поверхні і фіксувати погляд на предметі (10 повторень, 4 підходи)
2. Йти по маті і фіксувати погляд на предметі (10 повторень, 3 підходи)
3. Йти по сходах і фіксувати погляд на предметі (8 повторень, 2 підходи)
4. Йти і перестрибнути перешкоду 2 см (15 повторень, 3 підходи)
5. Йти по матах і перестрибнути перешкоду 2 см (10 повторень, 3 підходи)
6. Йти по рівній поверхні і на кожен крок лівою ногою плеснути в долоні (25 повторень, 4 підходи)
7. Йти по матах і на кожен крок лівою ногою плеснути в долоні (20 повторень, 3 підходи)
8. Йти по рівній поверхні і нести коробку однією (лівою) рукою (2 хвилини, 4 підходи)
9. Йти по матах і нести коробку однією (лівою) рукою (2 хвилини, 3 підходи)
10. Йти по матах і піднімати предмети з підлоги (15 повторень, 3 підходи)

11. Йти по рівній поверхні і піднімати предмети з підлоги (20 повторень, 3 підходи)
12. Йти по рівній поверхні приставними кроками і нести коробку однією (лівою) рукою (20 повторень, 4 підходи)
13. Йти по матах приставними кроками і нести коробку однією (лівою) рукою (15 повторень, 4 підходи)

### **Восьмий день**

В цей день всі вправи виконувались під час ходьби (по рівній поверхні, матах, сходах). Також завдання були ускладнені тим, що учасник повинен був йти на напівзігнутих ногах з резинкою. Найважче йому було виконувати завдання, коли потрібно було повернутись і йти задом або прискорюватись. Це було пов'язано з тим, що ці завдання виконувались по команді, а в учасника були порушення уваги і він реагував із запізненням. Це був заключний день терапії і учасник виконував завдання з попередніх днів. Він продемонстрував меншу кількість помилок під час виконання завдань і відмітив, що йому набагато легше йти по матах і сходах. Також в цей день він продемонстрував найкращий результат проходження естафети.

1. Йти по матах і не зупиняючись переступати через перешкоди і без зупинки повертатись (15 повторень, 4 підходи)
2. Обходити фішки вісімкою (2 хвилини, 4 підходи)
3. Обходити фішки вісімкою на матах (2 хвилини, 4 підходи)
4. Йти по матах приставними кроками, рухаючись вбік з резинкою (20 повторень, 3 підходи)
5. Йти по матах приставними кроками, рухаючись вбік з резинкою на напівзігнутих ногах (15 повторень, 3 підходи)
6. Йти по матах приставними кроками, рухаючись вбік з резинкою на напівзігнутих ногах, ловити і кидати м'яч (10 повторень, 4 підходи)
7. Йти приставними кроками, рухаючись вбік з резинкою на напівзігнутих ногах і відбивати м'яч (10 повторень, 4 підходи)

8. Йти приставними кроками, рухаючись вбік з резинкою на напівзігнутих ногах і відбивати м'яч від підлоги (15 повторень, 4 підходи)
9. Йти по рівній поверхні і озиратися назад (1 хвилина, 4 підходи)
10. Йти по матах і озиратися назад (1 хвилина, 4 підходи)
11. Йти по сходах і озиратися назад (1 хвилина, 3 підходи)
12. Йти вперед по рівній поверхні і по команді повернутись і йти задом (20 повторень, 3 підходи)
13. Йти вперед по матах і по команді повернутись і йти задом (15 повторень, 4 підходи)
14. Йти вперед по рівній поверхні і по команді прискоритись (15 повторень, 4 підходи)
15. Йти вперед по матах і по команді прискоритись (10 повторень, 4 підходи)
16. Йти вперед по сходах і по команді прискоритись (8-10 повторень, 3 підходи)
17. Йти по рівній поверхні і по команді повернутись на 180 градусів (20 повторень, 2 підходи)
18. Йти по матах і по команді повернутись на 180 градусів (15 повторень, 3 підходи).

## **Учасник № 2**

Під час анкетування учасниця відмітила, що найбільші труднощі вона відчуває при утриманні односторонньої позиції, ходьбі по нерівній поверхні, а також коли потрібно прискоритись (наприклад, при переході дороги). Також під час бесіди і опитування ми визначили в учасниці сильний страх падіння. Під час виконання завдань і ходьби учасниця постійно дивилась вниз, особливо під час ходьби по матах або при переступанні через перешкоди. Більшість завдань були з залученням

ходьби по нестабільних поверхнях (балансуючих платформах, матах). Учасниця швидко втомлювалась і потребувала частого відпочинку.

Також ми використовували поєднання рухових завдань з когнітивними, оскільки в учасниці були труднощі з організацією, плануванням, усвідомленням свого стану і проблем. В кінці терапії учасниця повинна була пройти квест по маршруту, який вона повинна була самостійно скласти, самостійно дістатись до кожної станції, так як в неї були проблеми з просторовою орієнтацією. На кожній станції потрібно було виконати когнітивне або рухове завдання. Після обстеження ми визначили які завдання учасниці було найважче виконувати і відповідно до цього сформувавши програму втручання.

### **Перший день**

В перший день учасниця виконувала завдання, пов'язані з ходьбою або стоянням на балансуючих поверхнях. Ці завдання були однаково складними для неї, тому було відпрацювання завдання по частинах, а не в цілому. Коли учасниця робила менше помилок, ми об'єднували частини завдання і відпрацьовували його в цілому. Найважче учасниці було виконувати завдання, яке передбачало ходьбу по матах приставними кроками. На цьому занятті ми визначили які завдання учасниці виконувати найважче і це дозволило нам сформувавши програму, виходячи з проблем учасниці і згідно з стратегіями моторного навчання і принципів нейропластичності.

1. Стояти на балансуючій дошці і ловити м'яч (20 повторень, 3 підходи)
2. Стояти на балансуючій напівсфері і ловити м'яч (20 повторень, 3 підходи)
3. Стояти на балансуючій дошці і відбивати м'яч (25 повторень, 3 підходи)
4. Стояти на балансуючій поверхні і відбивати м'яч (25 повторень, 3 підходи)
5. Йти по матах і нести коробку в обох руках (2 хвилини, 3 підходи)

6. Йти по матах приставним кроком і ловити м'яч (25 повторень, 2 підходи)
7. Йти по матах приставним кроком і відбивати м'яч (25 повторень, 2 підходи)
8. Йти рівній поверхні і переступати через різновисокі поверхні (15 повторень, 3 підходи)
9. Йти по матах і переступати через різновисокі поверхні (10 повторень, 3 підходи)
10. Йти і обходити фішки змієюю (2 хвилини, 3 підходи)

### **Другий день**

В цей день учасниця виконувала вправи зі степ-платформою, ходьбою по рівній поверхні і 2 вправи з ходьбою по матах. Також ми додали завдання, яке передбачало ходьбу по матах приставними кроками з резинкою, тому що в учасниці була слабкість відвідних м'язів стегна. Це завдання було найважчим для учасниці і вона потребувала частих відпочинків.

1. Вставати на степ-платформу і спускатись з неї (20 повторень, 3 підходи)
2. Вставати на степ-платформу, розвернутись на ній і спуститись (15 повторень, 3 підходи)
3. Йти по матах, нести склянку з водою, намагаючись не пролити (2 хвилини, 3 підходи)
4. Йти по прямій і в кінці дистанції обходити перешкоду (10 повторень, 4 підходи)
5. Йти по прямій і в кінці дистанції переступити через перешкоду (10 повторень, 4 підходи)
6. Стояти на степ-платформі і піднімати палицю прямими руками вверх (30 повторень, 2 підходи)
7. Стояти на степ-платформі і піднімати м'яч над головою (20 повторень, 3 підходи)



8. Йти по рівній поверхні і переступати через палиці не зупиняючись (1 хвилина, 4 підходи)
9. Йти по рівній поверхні і на середині дистанції підняти предмет з підлоги (15 повторень, 3 підходи)
10. Йти по рівній поверхні і на середині дистанції покласти предмет на підлогу (15 повторень, 3 підходи)
11. Йти по матах приставним кроком з резинкою (10 повторень, 3 підходи)

### **Третій день**

В цей день ми проводили терапію на фоні втоми, так як тренування рівноваги на фоні втоми дають хороший ефект для відновлення рівноваги, тому на початку тренування учасниця повинна була йти швидким темпом на біговій доріжці протягом 10 хвилин. В цей день були завдання з утриманням положення на одній нозі і ходьбою по рівній поверхні і матах. Найважчим завданням було утримання положення на одній нозі, бо учасниця не могла утримати положення на одній нозі і потребувала підтримки верхніх кінцівок.

1. Йти приставним кроком вбік по рівній поверхні з обтяжувачами на нижніх кінцівках (1 кг), (15 повторень, 2 підходи)
2. Йти приставним кроком вбік по матах з обтяжувачами на нижніх кінцівках (1 кг), (10 повторень, 2 підходи)
3. Йти і переступати через різновисокі поверхні (1 хвилина, 3 підходи)
4. Йти приставним кроком вбік по матах і ловити м'яч (10 повторень, 3 підходи)
5. Йти приставним кроком вбік по матах і тримати склянку з водою (12 повторень, 3 підходи)
6. Утримувати баланс на одній нозі, зменшуючи підтримку верхніх кінцівок (20 секунд, 3 підходи)
7. Йти по рівній поверхні і обходити перешкоди змійкою (2 хвилини, 3 підходи)

8. Йти по рівній поверхні і дивитись на фіксовану точку (10 повторень, 4 підходи)
9. Йти по рівній поверхні і повертати голову вправо і вліво (1 хвилину, 4 підходи)
10. Йти по матах з резинкою і повертати голову вправо і вліво (1 хвилину, 3 підходи).

### **Четвертий день**

В цей день більшість вправ були із застосуванням бігової доріжки, одне завдання на матах і 3 завдання на сходах. На цьому етапі ми додали вправи з когнітивними завданнями. Спочатку учасниці було важко одночасно виконувати рухове і когнітивне завдання, тому вона робила зупинки, щоб подумати. Також складним завданням була ходьба тандемними кроками (п'ятка передньої ноги контактує з пальцями задньої ноги) і одночасне називання місяців.

1. Йти по матах вбік приставними кроками з резинкою і нести склянку з водою (15 повторень, 3 підходи)
2. Йти на біговій доріжці вперед і називати дні тижня (2 хвилини, 3 підходи)
3. Йти по біговій доріжці вперед і називати дні тижня на іноземній мові (2 хвилини, 3 підходи)
4. Йти по біговій доріжці спиною вперед і називати дні тижні в зворотному порядку (1 хвилину, 4 підходи)
5. Йти по біговій доріжці спиною вперед і називати дні тижня на іноземній мові в зворотному порядку (1 хвилину, 4 підходи)
6. Йти по біговій доріжці приставними кроками лівою ногою і додавати числа (1 хвилину, 4 підходи)
7. Йти по біговій доріжці приставними кроками правою ногою і віднімати числа (1 хвилину, 4 підходи)

8. Йти по біговій доріжці тандемними кроками (п'ятка передньої ноги контактує з пальцями задньої ноги), (2 хвилини, 3 підходи)
9. Йти по біговій доріжці тандемними кроками (п'ятка передньої ноги контактує з пальцями задньої ноги) і називати місяці, а потім в зворотному порядку (1 хвилина, 4 підходи)
10. Йти по біговій доріжці тандемними кроками (п'ятка передньої ноги контактує з пальцями задньої ноги) і називати місяці іноземною мовою, а потім в зворотному порядку (1 хвилина, 4 підходи)
11. Йти по сходах і нести склянку з водою (2 хвилини, 4 підходи)
12. Йти по сходах, ловити і кидати м'яч (25 повторень, 3 підходи)
13. Йти по сходах і відбивати м'яч (25 повторень, 3 підходи)

### **П'ятий день**

В цей день учасниця виконувала вправи в положенні стоячи на балансуєчій поверхні і ходьбу по рівній поверхні. Учасниця відчувала найбільші труднощі під час завдання стояння на балансуєчій поверхні з переміщенням палиці в сторони та коли потрібно було брати м'яч з різних положень, так як під час цих завдань відбувається вихід за площу опори. Також ми додали когнітивне завдання, в якому потрібно було виконувати рухове завдання і одночасно розповідати сьогоднішній або вчорашній графік. Це завдання було важким для учасниці, так як в неї були проблеми з плануванням, організацією і короткотерміною пам'яттю.

1. Стояти на балансуєчій поверхні і піднімати палицю вверх (20 повторень, 3 підходи)
2. Стояти на балансуєчій поверхні і переміщувати палицю в сторони (25 повторень, 3 підходи)
3. Стояти на балансуєчій поверхні і брати м'яч з різних положень (25 повторень, 4 підходи)
4. Стояти на балансуєчій поверхні і відбивати м'яч від підлоги (15 повторень, 3 підходи)

5. Стояти на балансуєчій поверхні, відбивати м'яч від підлоги і рахувати (15 повторень, 3 підходи)
6. Йти по рівній поверхні приставним кроком і розказувати свій графік дня (20 повторень, 3 підходи)
7. Йти перехресним кроком по рівній поверхні і розказувати вчорашній графік (15 повторень, 3 підходи)
8. Йти по рівній поверхні тандемними кроками (п'ятка передньої ноги контактує з пальцями задньої ноги), (20 повторень, 3 підходи)
9. Йти по лінії і не виходити за її межі, називаючи жіночі імена на певну букву (2 хвилини, 4 підходи)
10. Йти по лінії, не виходячи за її межі і називати чоловічі імена на певну букву (2 хвилини, 4 підходи)

### **Шостий день**

В цей день тренування проводилось на фоні втоми, тому на початку заняття учасниця повинна була ходити в швидкому темпі на біговій доріжці протягом 10 хвилин. Застосовувались завдання під час ходьби по матах і стояння на балансуєчій поверхні. Учасниці найважче було виконувати завдання, яке передбачало ходьбу спиною вперед, так як в неї був сильний страх падіння, тому вона постійно озиралась назад. Також були труднощі з виконанням завдання при якому потрібно було йти схресними кроками по матах і нести склянку з водою.

1. Йти по матах, нести склянку з водою і переступати через перешкоди ( 2 хвилини, 3 підходи)
2. Йти по матах приставним кроком, нести склянку з водою, переступаючи перешкоди (25 повторень, 2 підходи)
3. Йти по матах спиною вперед і нести склянку з водою (1 хвилина, 3 підходи)
4. Йти по матах тандемними кроками (п'ятка передньої ноги контактує з пальцями задньої ноги) і нести склянку з водою(20 повторень, 3 підходи)

5. Йти по матах схресним кроком, нести склянку з водою (25 повторень, 3 підходи)
6. Стояти на балансуючій поверхні і рухати головою в сторони (30 повторень, 3 підходи)
7. Стояти на балансуючій поверхні і хитати головою вверх і вниз (30 повторень, 3 підходи)
8. Стояти на балансуючій поверхні і робити рухи очима вгору і вниз (1 хвилина, 4 підходи)
9. Стояти на балансуючій поверхні і робити рухи очима вправо і вліво (1 хвилина, 4 підходи)
10. Підніматись і спускатись зі степ-платформи і називати предмети, які є в приміщенні (30 повторень, 3 підходи)

### **Сьомий день**

В цей день були завдання різної складності, найважче з яких було переходити через лінії (чотири квадрати) на матах і стояти на балансуючій поверхні і відбивати тенісний мяч ракеткою, так як потрібно було відбивати з різних положень, які виводили з площі опори. Учасниця відмітила те, що вона відчуває менший страх при ходьбі по нерівній поверхні і сходах.

1. Йти по рівній поверхні і обходити перешкоди (2 хвилини, 4 підходи)
2. Йти по рівній поверхні і переступати через різновисокі перешкоди (15 повторень, 5 підходів)
3. Йти по рівній поверхні і переступати через різновисокі перешкоди приставним кроком (25 повторень, 3 підходи)
4. Йти по рівній поверхні і переступати через різновисокі перешкоди схресним кроком (20 повторень, 3 підходи)
5. Йти по матах і обходити перешкоди (3 хвилини, 3 підходи)
6. Йти по матах і повертати голову вправо і вліво (2 хвилини, 4 підходи)

7. Переходити через лінії(4 квадрати) на підлозі (10 повторень, 3 підходи)
8. Переходити через лінії(4 квадрати) на матах (8 повторень, 3 підходи)
9. Стояти на балансуєчій поверхні і ухилятись від м'яча (10 повторень, 3 підходи)
10. Стояти на балансуєчій поверхні і відбивати тенісний м'яч ракеткою (15 повторень, 3 підходи)

### **Восьмий день**

Це був заключний день терапії і на першому занятті учасниця виконувала нові завдання, а на другому виконувала завдання з попередніх днів. Більшість нових завдань були пов'язані з ходьбою по рівній поверхні і матах. Учасниця продемонструвала краще виконання завдань з ходьбою по матах. Також вона робила значно менше помилок при виконанні завдань, а при допущенні помилок самостійно виправляла їх без вербальних підказок.

1. Йти по матах і обходити кожду перешкоду по колу (2 хвилини, 3 підходи)
2. Йти вперед по рівній поверхні кидати і ловити м'яч (30 повторень, 3 підходи)
3. Йти спиною вперед по рівній поверхні кидати і ловити м'яч (15 повторень, 3 підходи)
4. Йти вперед по матах, кидати і ловити м'яч (30 повторень, 3 підходи)
5. Йти спиною вперед по матах, кидати і ловити м'яч (10 повторень, 3 підходи)
6. Йти по матах і відбивати м'яч (20 повторень, 4 підходи)
7. Йти по матах спиною вперед і відбивати м'яч (15 повторень, 3 підходи)
8. Йти по матах і перекладати мяч з однієї руки в іншу (20 повторень, 3 підходи)

9. Стояти на балансуєчій дощцї і дотягнути рукою до предметів (25 повторень, 3 пїдходи)
10. Стояти на балансуєчій дощцї і рухати головою вгору, вниз і в сторони (30 повторень, 3 пїдходи)

### **Учасник №3**

Пїсля опитування і обстеження, ми визначили, що найбільшими проблемами при перемїщеннї в учасника були ходьба по нерївнїй поверхнї, ходьба з вузькою площею опори і подолання перешкод. Пїсля обстеження моторного контролю вертикалїзацїї ми визначили, що в учасника є слабкїсть плантарних згиначїв (оцїнка - слабке). Тому ми сформувапи програму вїдповїдно до проблем і запиту учасникїв, базуючись на стратегїях моторного навчання і принципїв нейропластичностї. Бїльшїсть завдань були пов'язанї з ходьбою на нестабїльнїй поверхнї, переступанням рїзновисоких перешкод, а також з залученням прийомїв з баскетболу, так як учасник займається цим видом спорту.

Також ми визначили, що учасник не завжди може повнїстю оцїнити і усвїдомити небезпеку, тому часто у нього трапляються епїзоди падїнь. В програмї ми поєднували руховї завдання з когнїтивними, так як в учасника були когнїтивнї порушення, а саме проблеми з абстрактним мисленням, короткотривалою пам'яттю, обробкою зорової їнформацїї. На завершення учасник мав пройти маршрут, який вїн самостїйно склав на заняттї з ерготерапїї. Вїн повинен був дїйти до певних станцїй і виконати на кожнїй станцїї когнїтивне або рухове завдання.

### **Першїй день**

Заняття в цей день проводилися в залї фїзичної терапїї і на вулицї, щоб оцїнити і визначити проблеми учасника при перемїщеннї по пересїчнїй мїсцевостї. В залї в цей день учасник виконував бїльшїсть завдань, пов'язаних з ходьбою і декїлька вправ на баланс-платформї. Найважчими для учасника були завдання на баланс-платформї, де потрїбно було вїдводити палицю в сторони (при русї палицї в праву

сторону, він втрачав рівновагу і сховався з платформи), а також завдання, при якому потрібно було одночасно стояти на баланс-платформі, ловити м'яч і рахувати, тому ми розділили це завдання на менші частини і спочатку він лише стояв на платформі і відбивав м'яч. Коли учасник засвоїв цю вправу, то додали когнітивне завдання з лічбою.

1. Стояти на баланс-платформі і відбивати м'яч (30 повторень, 3 підходи)
2. Стояти на баланс-платформі і піднімати палицю (25 повторень, 3 підходи)
3. Стояти на баланс-платформі і рухати палицею в сторони
4. Стояти на баланс-платформі, ловити м'яч і рахувати (спочатку вперед, назад, лише непарні, парні), (20 повторень, 4 підходи)
5. Йти вперед по рівній поверхні і кидати м'яч (30 повторень, 4 підходи)
6. Йти вперед спиною по рівній поверхні і кидати м'яч (15 повторень, 3 підходи)
7. Переступати через різновисокі перешкоди (від нижчого до вищого), (20 повторень, 3 підходи)
8. Йти по матах і ловити м'яч (25 повторень, 3 підходи)
9. Йти по матах і відбивати м'яч (25 повторень, 3 підходи)
10. Йти по матах і нести склянку з водою (2 хвилини, 3 підходи)
11. Обходити фішки змієюю (2 хвилини, 4 підходи)
12. Йти і переступати через перешкоди не зупиняючись (15 повторень, 4 підходи)

### **Другий день**

На другий день більшість завдань учасник виконував під час ходьби, найважче з яких було для нього завдання йти і по команді різко зупинитись або змінювати напрямок руху. Він демонстрував запізнілу реакцію після команди, не міг вчасно зреагувати і здійснити зупинку. Також в цей день учасник вперше виконував завдання, де потрібно було йти по матах, що було для нього складно і він не міг



одночасно йти і виконувати завдання. Вправа з переступанням ліній (4 квадратів) теж була складною для учасника, тому що він не міг зробити крок назад, не озираючись.

1. Йти і по команді змінювати напрямок руху (15 повторень, 3 підходи)
2. Йти і по команді різко зупинитись (15 повторень, 3 підходи)
3. Йти вісімкою, оминаючи фішки (2 хвилини, 4 підходи)
4. Йти змійкою обходячи предмети (2 хвилини, 4 підходи)
5. Йти і в кінці дистанції обійти перешкоду і повернутись (3 хвилини, 3 підходи)
6. Йти, по команді повернутись і йти спиною вперед (12 повторень, 3 підходи)
7. Йти вперед, назад, кидати м'яч і рахувати числа (спочатку вперед, потім ззаду наперед),(20 повторень, 3 підходи)
8. Йти вперед, назад, кидати м'яч і додавати числа (25 повторень, 3 підходи)
9. Йти вперед, кидати м'яч і віднімати числа (25 повторень, 3 підходи)
10. Йти по маті приставними кроками і ловити м'яч (15 повторень, 3 підходи)
11. Йти по маті приставними кроками і відбивати м'яч (15 повторень, 3 підходи)
12. Переступати через 4 квадрати (10 повторень, 3 підходи)
13. Стояти на балансуєчій дошці і тримати склянку з водою, намагаючись не пролити воду (3 хвилини, 2 підходи)
14. Йти по матах і нести склянку з водою, намагаючись не пролити (2 хвилини, 3 підходи)

### **Третій день**

В цей день були завдання різної складності і на різних поверхнях. Учаснику було важко виконувати завдання, при якому необхідно було стояти на балансуєчій

дощі і брати м'яч з різних положень, так як це завдання виводить з площі опори, найважче було з положення внизу і справа, тому він втрачав рівновагу і сховався з дошки. Також ми додали когнітивне завдання, при якому потрібно було утримувати баланс на балансуєчій дощці і згадувати предмети, які є в кімнаті, так як в учасника є проблеми з короткотривалою пам'яттю і обробкою зорової інформації.

1. Стояти на балансуєчій дощці і брати м'яч з різної висоти і сторони (20 повторень, 3 підходи)
2. Стояти на балансуєчій платформі і згадувати які предмети є в кімнаті (2 хвилини, 3 підходи)
3. Стояти на балансуєчій поверхні і відбивати м'яч від землі кожною рукою по черзі (30 повторень, 3 підходи)
4. Йти вперед і рахувати на іноземній мові (французькій), (20 повторень, 2 підходи)
5. Йти спиною вперед і рахувати на іноземній мові (французькій), (20 повторень, 2 підходи)
6. Переступати 4 квадрати, відбиваючи м'яч від підлоги (15 повторень, 3 підходи)
7. Переступати 4 квадрати, накреслених на матах (10 повторень, 2 підходи)
8. Йти по балансуєчих поверхнях (15 повторень, 4 підходи)
9. Обходити фішки змієюю і відбивати м'яч (3 хвилини, 3 підходи)
10. Йти і повертати голову вправо і вліво (20 повторень, 3 підходи)
11. Йти і відбивати м'яч від підлоги (30 повторень, 4 підходи)
12. Стояти на балансуєчій платформі, ловити м'яч і рахувати по англійськи (30 повторень, 3 підходи)

#### **Четвертий день**

У цей день більшість завдань були пов'язані з ходьбою (по матах або по рівній поверхні по лінії). Учасник робив багато помилок під час завдання, коли він мав йти

по матах і називати будь-яку букву з алфавіту, коли робить крок лівою ногою. Він часто плував якою ногою має робити крок і називав букву під час кроку правою ногою. Також було важко виконувати вправи, коли потрібно було йти по лінії так, щоб п'ятка передньої ноги контактувала з пальцями задньої ноги і одночасно виконувати завдання з м'ячем, тому спочатку учасник відпрацьовував лише ходьбу по лінії без залучення м'яча. Коли учасник засвоїв це завдання, ми ускладнили його, додавши когнітивне завдання.

1. Йти через перешкоди по матах і переступати їх (20 повторень, 3 підходи)
2. Йти по матах і на крок лівою ногою називати букву з алфавіту (25 повторень, 2 підходи)
3. Йти по матах і на крок правою ногою називати цифру (25 повторень, 2 підходи)
4. Стояти на балансуєчій дощці і дотягнутись до предмета (25 повторень, 3 підходи)
5. Стояти на балансуєчій дощці і брати та передавати предмет в руки (20 повторень, 3 підходи)
6. Йти по лінії так, щоб п'ятка передньої ноги контактувала з пальцями задньої ноги(тандемна ходьба), (2 хвилини, 4 підходи)
7. Йти по лінії так, щоб п'ятка передньої ноги контактувала з пальцями задньої ноги (тандемна ходьба) і відбивати м'яч від підлоги (25 повторень, 4 підходів)
8. Йти по лінії так, щоб п'ятка передньої ноги контактувала з пальцями задньої ноги (тандемна ходьба) і ловити м'яч (25 повторень, 4 підходи)
9. Йти по лінії так, щоб п'ятка передньої ноги контактувала з пальцями задньої ноги (тандемна ходьба), ловити і кидати м'яч, рахуючи вперед, а потім назад (30 повторень, 3 підходи)
10. Йти приставним кроком вбік по матах (30 повторень, 4 підходи)

## **П'ятий день**

На п'ятий день всі вправи виконувались під час ходьби (на біговій доріжці, матах, сходах, балануючих поверхнях). В учасника були труднощі з виконанням завдання, в якому потрібно було йти по біговій доріжці приставними кроками, тому темп був 1,3 км/год. Після того, як учасник виконував це завдання, не втрачаючи рівноваги, ми добавили когнітивне завдання, де потрібно було додавати і віднімати числа. Також важким для нього було завдання йти по балануючих поверхнях і нести склянку з водою, не проливши її.

1. Йти по біговій доріжці приставними кроками (2 хвилини, 3 підходи)
2. Йти по біговій доріжці тандемними кроками (п'ятка передньої ноги контактує з пальцями задньої ноги), (3 хвилини, 2 підходи)
3. Йти по біговій доріжці приставними кроками і додавати числа (30 повторень, 3 підходи)
4. Йти по біговій доріжці приставними кроками і віднімати числа (30 повторень, 3 підходи)
5. Йти по матах і нести склянку з водою (2 хвилини, 4 підходи)
6. Йти по балануючих поверхнях і нести склянку з водою (10 повторень, 4 підходи)
7. Йти по матах і нести склянку з водою з закритими очима (1 хвилина, 4 підходи)
8. Йти по рівній поверхні і нести склянку з водою з закритими очима (1 хвилина, 4 підходи)
9. Йти по сходах і нести склянку з водою (2 хвилини, 3 підходи)
10. Йти по сходах і нести склянку з водою, називаючи слова на певну букву (2 хвилини, 3 підходи)

## **Шостий день**

В цей день, як і в попередній, всі завдання виконувались під час ходьби (на біговій доріжці, рівній поверхні та матах). Найважче учаснику було виконувати всі

завдання, при яких потрібно було йти на біговій доріжці спиною вперед або приставними кроками, особливо при додаванні когнітивного завдання.

1. Йти по біговій доріжці вперед і називати місяці іноземною мовою (3 хвилини, 3 підходи)
2. Йти по біговій доріжці вперед спиною і називати місяці в зворотньому порядку (3 хвилини, 3 підходи)
3. Йти по рівній поверхні приставними кроками і нести склянку з водою (25 повторень, 3 підходи)
4. Йти по рівній поверхні спиною вперед і нести склянку з водою (1 хвилина, 4 підходи)
5. Йти по рівній поверхні приставними кроками і нести склянку з водою з закритими очима (1 хвилина, 3 підходи)
6. Йти по рівній поверхні спиною вперед і нести склянку з водою з закритими очима (1 хвилина, 3 підходи)
7. Йти по матах приставними кроками і нести склянку з водою (30 повторень, 4 підходи)
8. Йти по матах спиною вперед і нести склянку з водою (25 повторень, 3 підходи)
9. Йти по матах приставними кроками і нести склянку з водою з закритими очима (20 повторень, 3 підходи)
10. Йти по матах спиною вперед і нести склянку з водою з закритими очима (1 хвилина, 4 підходи)

### **Сьомий день**

У цей день всі вправи виконувались по рівній поверхні і на матах, спочатку учасник виконував вправи по рівній поверхні, після того як він виконував завдання, не роблячи помилок, ми добавляли когнітивне завдання. В кінці учасник виконував те саме завдання, але на матах, що було для нього доволі важко. Учаснику було

найважче виконувати завдання схресної ходьби, як по рівній поверхні, так і на матах, а також бічне переміщення стоп з п'яти на пальці на матах.

1. Бічне переміщення стоп з п'яти на пальці по рівній поверхні(1 хвилина, 4 підходи)
2. Бічне переміщення стоп з п'яти на пальці по рівній поверхні і лічба іноземною мовою на кожен бічний поворот стопи (25 повторень, 4 підходи)
3. Бічне переміщення стоп з п'яти на пальці по рівній поверхні і лічба в зворотному напрямку іноземною мовою на кожен бічний поворот стопи (25 повторень, 4 підходи)
4. Бічне переміщення стоп з п'яти на пальці по матах (20 повторень, 3 підходи)
5. Бічне переміщення стоп з п'яти на пальці по одній лінії (30 повторень, 3 підходи)
6. Схресна ходьба по рівній поверхні, оминаючи перешкоди (25 повторень, 3 підходи)
7. Схресна ходьба по матах (20 повторень, 3 підходи)
8. Схресна ходьба по рівній поверхні зі швидкою зміною напрямку руху (2 хвилини, 4 підходи)
9. Схресна ходьба по матах, оминаючи перешкоди (2 хвилини, 4 підходи)
10. Схресна ходьба по матах зі швидкою зміною напрямку руху (3 хвилини, 3 підходи)
11. Схресна ходьба по матах, оминаючи перешкоди зі швидкою зміною напрямку руху (3 хвилини, 3 підходи)

### **Восьмий день**

Восьмий день був заключним днем терапії, тому ми застосовували вправи з попередніх днів для перевірки того на скільки учасник засвоїв ці завдання і чи пам'ятає він спосіб їх виконання, так як в нього були проблеми з

короткотерміною пам'яттю. В цей день ми також застосовували поєднання рухових завдань з когнітивними, які ускладнювали при зменшенні кількості помилок при виконанні.

Варто відмітити, що учасник почав самостійно виправляти помилки, так як з другої половини терапії, ми поступово зменшували вербальні підказки і кількість зворотніх реакцій. Найважче для учасника було стояти на балансуючій платформі з вузькою площею опори, ловити м'яч і називати дні тижня українською, а потім іноземними мовами, так як він не міг запам'ятати послідовність виконання і робив багато помилок. Також в цей день він показав найкращий результат проходження естафети.

1. Стояти на балансуючій платформі з широкою площею опори і ловити м'яч (30 повторень, 3 підходи)
2. Стояти на балансуючій платформі з широкою площею опори, ловити м'яч і називати дні тижня українською, а потім іноземними мовами (30 повторень, 3 підходи)
3. Стояти на балансуючій платформі з вузькою площею опори, і ловити м'яч (25 повторень, 3 підходи)
4. Стояти на балансуючій платформі з вузькою площею опори, ловити м'яч і називати дні тижня українською, а потім іноземними мовами (25 повторень, 3 підходи)
5. Стояти на одній нозі і дотягуватись до предметів з різних сторін (вихід за площу опори), (20 повторень, 4 підходи)
6. Стояти на одній нозі і відбивати м'яча від землі (30 повторень, 3 підходи)
7. Стояти на одній нозі ловити м'яч з різних сторін (вихід за площу опори), (30 повторень, 3 підходи)
8. Йти по матах і виконувати захлест гомілки (згинання гомілки), (3 хвилини, 3 підходи)

9. Йти по рівній поверхні і виконувати захлест гомілки (згинання гомілки), (3 хвилини, 3 підходи)
10. Йти спиною вперед по рівній поверхні і виконувати захлест гомілки (згинання гомілки), (2 хвилини, 4 підходи)
11. Йти приставним кроком по рівній поверхні і виконувати захлест гомілки (згинання гомілки), (30 повторень, 3 підходи).

### 3.3 Результати дослідження

Результати продемонстровані по кожному учаснику у вигляді словесного опису, в таблицях та у вигляді графіків і діаграм. Всі результати дослідження стосуються тесту «Шкала балансу і мобільності громади».

#### Результати учасника №1

Зміни показників тесту «Шкала балансу і мобільності громади» зображені у таблиці 3.2

Таблиця 3.2

#### Результати тесту «Шкала балансу і мобільності громади»

№	Завдання	Первинне обстеження (I)	Проміжне обстеження (II)	Кінцеве обстеження (III)
1	Одностороння позиція (права нога)	2	4	5
	Одностороння позиція (ліва нога)	0	1	1
2	Тандемна ходьба (п'ятка передньої ноги контактує з пальцями задньої ноги)	3	4	5
3	Тандемний поворот на 180	2	2	3
4	Бічне переміщення стоп з п'яти на пальці (права нога)	3	3	5



	Бічне переміщення стоп з п'яти на пальці (ліва нога)	0	0	0
5	Стрибки вперед (права нога)	4	5	5
	Стрибки вперед (ліва нога)	0	0	0
6	Досягання і хода	4	4	5
7	Схресна ходьба	4	3	5
8	Ходьба і погляд в сторону (вправо)	4	4	5
	Ходьба і погляд в сторону (вліво)	3	4	5
9	Біг з контрольованою зупинкою	0	0	0
10	Ходьба з переходом на ходьбу спиною вперед	4	3	4
11	Йти, дивитись і нести (вправо)	4	4	5
	Йти, дивитись і нести (вліво)	3	4	5
12	Ходьба сходами вниз	5	5	5
13	Кроки вверх і вниз (права нога)	3	3	5
	Кроки вверх і вниз (ліва нога)	2	3	4
	Загальна сума:	50	56	72

Перед проведенням експерименту в учасника №1 по даних обстеження Шкали балансу і мобільності громади результат склав 50 балів. Середня оцінка по кожному завданню складала 2,6 бали. Під час проміжного обстеження учасник отримав 56 балів по Шкалі балансу і мобільності громади. Середня оцінка по кожному завданню була 2,9 бали. Кінцеве обстеження продемонструвало, що учасник досяг 72 балів по Шкалі балансу і мобільності громади. Середня оцінка по кожному завданню сягала 3,7 бали.

## Відмінність результатів обстежень учасника №1

Обстеження	Результат	Зміни	Зміни (одиниці вимірювання)	%
I	50	між I і II	+6	12%
II	56	між II і III	+16	28,5%
III	72	між I і III	+22	44%

В учасника №1 покращився результат тесту «Шкала балансу і мобільності громади» від первинного обстеження(I) до проміжного обстеження(II) на 6 балів, або на 12%. Результат кінцевого обстеження(III) порівняно з проміжним обстеженням(II) збільшився на 16 балів, тобто на 28,5%. Загалом результати тесту від початку дослідження до його завершення, тобто від первинного обстеження до кінцевого збільшилися на 22 бали, що означає, що учасник покращив свої результати на 44% порівняно з вихідним рівнем.



*Рис. 3.1. Динаміка результатів тесту «Шкала балансу і мобільності громади»*

На рисунку 3.1 зображено динаміку показників тесту «Шкала балансу і мобільності громади», отриманих під час первинного обстеження (I обстеження), проміжного обстеження (II обстеження) та кінцевого обстеження (III обстеження).

Порівняння результатів тесту «Шкала балансу і мобільності громади» на початку і в кінці дослідження учасника №1 за допомогою критерію Вілкоксона мав значення  $p = 0,0009$ , тобто критерій є значимий, що вказує на ефективність фізичної терапії із застосуванням подвійних і потрійних завдань для відновлення рівноваги в осіб з черепно-мозковою травмою.

### Учасник №2

Зміни показників тесту «Шкала балансу і мобільності громади» зображені у таблиці 3.4

Таблиця 3.4

### Результати тесту «Шкала балансу і мобільності громади»

№	Завдання	Первинне обстеження	Проміжне обстеження	Кінцеве обстеження
1	Одностороння позиція(права нога)	0	0	2
	Одностороння позиція (ліва нога)	0	1	2
2	Тандемна ходьба (п'ятка передньої ноги контактує з пальцями задньої ноги)	5	5	5
3	Тандемний поворот на 180	2	3	4
4	Бічне переміщення стоп з п'яти на пальці (права нога)	0	0	1
	Бічне переміщення стоп з п'яти на пальці (ліва нога)	0	0	0
5	Стрибки вперед (права нога)	0	0	0
	Стрибки вперед (ліва нога)	0	0	0

6	Досягання і хода	2	4	4
7	Схресна ходьба	4	3	3
8	Ходьба і погляд в сторону (вправо)	2	4	4
	Ходьба і погляд в сторону (вліво)	2	2	4
9	Біг з контрольованою зупинкою	0	0	0
10	Ходьба з переходом на ходьбу спиною вперед	2	3	3
11	Йти, дивитись і нести (вправо)	2	2	4
	Йти, дивитись і нести (вліво)	2	4	4
12	Ходьба сходами вниз	5	5	5
13	Кроки вверх і вниз (права нога)	3	3	3
	Кроки вверх і вниз (ліва нога)	3	3	4
	Загальна сума:	34	42	52

Перед проведенням експерименту в учасника №2 по даних обстеження Шкали балансу і мобільності громади результат складав 34 бали. Середня оцінка по кожному завданню складала 1,7 бали. Під час проміжного обстеження учасник отримав 42 бали по Шкалі балансу і мобільності громади. Середня оцінка по кожному завданню була 2,2 бали. Кінцеве обстеження продемонструвало, що учасник досяг 52 балів по Шкалі балансу і мобільності громади. Середня оцінка по кожному завданні сягала 2,7 бали.

#### Відмінність результатів обстежень учасника №2

Таблиця 3.5

Обстеження	Результат	Зміни	Зміни (одиниці вимірювання)	%
I	34	між I і II	+8	23,5%

II	42	між II і III	+10	23,8%
III	52	між I і III	+18	52,9%

В учасника №2 покращився результат тесту «Шкала балансу і мобільності громади» від первинного обстеження(I) до проміжного обстеження(II) на 8 балів, або на 23,5%. Результат кінцевого обстеження(III) порівняно з проміжним обстеженням(II) збільшився на 10 балів, тобто на 23,8%. Загалом результати тесту від початку дослідження до його завершення, тобто від первинного обстеження до кінцевого збільшилися на 18 бали, що означає, що учасник покращив свої результати на 52,9% порівняно з вихідним рівнем.

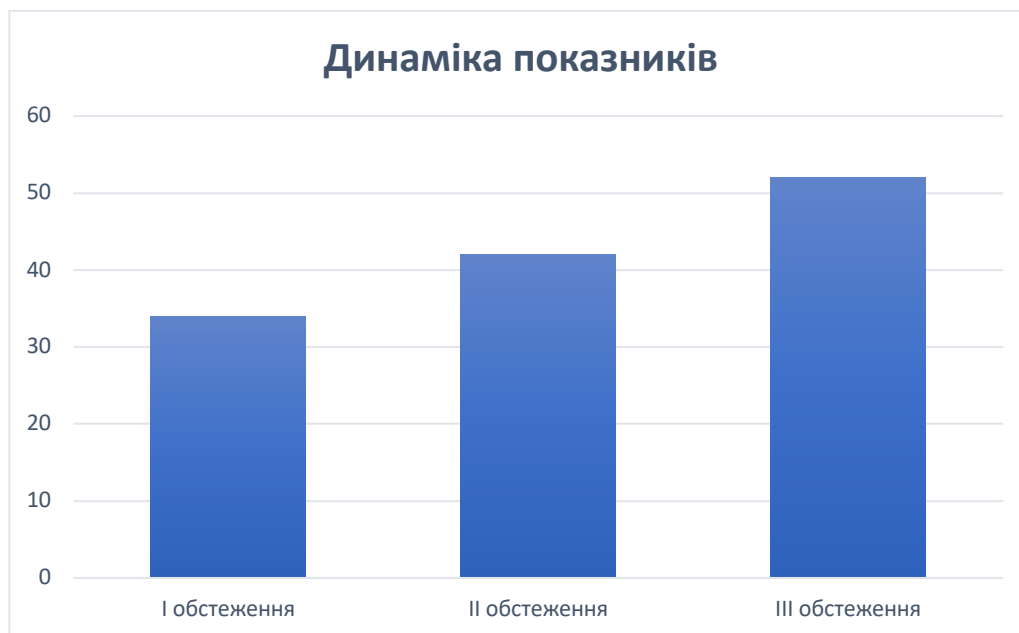


Рис. 3.2. Динаміка результатів тесту «Шкала балансу і мобільності громади»

На рисунку 3.2 зображено динаміку показників тесту «Шкала балансу і мобільності громади», отриманих під час первинного обстеження (I обстеження), проміжного обстеження (II обстеження) та кінцевого обстеження (III обстеження).

Порівняння результатів тесту «Шкала балансу і мобільності громади» на початку і в кінці дослідження учасника №2 за допомогою критерію Вілкоксона мав

значення  $p = 0,004$ , тобто критерій є значимий, що вказує на ефективність фізичної терапії із застосуванням подвійних і потрійних завдань для відновлення рівноваги в осіб з черепно-мозковою травмою.

### Учасник №3

Таблиця 3.6

#### Результати тесту «Шкала балансу і мобільності громади»

№	Завдання	Первинне обстеження	Проміжне обстеження	Кінцеве обстеження
1	Одностороння позиція (права нога)	2	4	4
	Одностороння позиція (ліва нога)	3	4	4
2	Тандемна ходьба (п'ятка передньої ноги контактує з пальцями задньої ноги)	2	2	5
3	Тандемний поворот на 180	3	3	4
4	Бічне переміщення стоп з п'яти на пальці (права нога)	0	0	0
	Бічне переміщення стоп з п'яти на пальці (ліва нога)	2	3	3
5	Стрибки вперед (права нога)	0	0	0
	Стрибки вперед (ліва нога)	0	1	1
6	Досягання і хода	4	4	5
7	Схресна ходьба	3	3	4
8	Ходьба і погляд в сторону (вправо)	2	4	5
	Ходьба і погляд в сторону (вліво)	2	4	5
9	Біг з контрольованою зупинкою	0	0	1

*Продовження Таблиці 3.6*

10	Ходьба з переходом на ходьбу спиною вперед	3	3	3
11	Йти, дивитись і нести (вправо)	2	4	4
	Йти, дивитись і нести (вліво)	2	3	3
12	Ходьба сходами вниз	5	5	5
13	Кроки вверх і вниз (права нога)	3	3	3
	Кроки вверх і вниз (ліва нога)	2	3	3
	Загальна сума:	40	53	62

*Продовження Таблиці 3.6*

Перед проведенням експерименту в учасника №3 по даних обстеження Шкали балансу і мобільності громади результат складав 40 бали. Середня оцінка по кожному завданню складала 2,1 бали. Під час проміжного обстеження учасник отримав 53 бали по Шкалі балансу і мобільності громади. Середня оцінка по кожному завданню була 2,7 бали. Кінцеве обстеження продемонструвало, що учасник досяг 62 балів по Шкалі балансу і мобільності громади. Середня оцінка по кожному завданні сягала 3,2 бали.

*Таблиця 3.7*

**Відмінність результатів обстежень учасника №3**

Обстеження	Результат	Зміни	Зміни (одиниці вимірювання)	%
I	40	між I і II	+13	32,5%
II	53	між II і III	+9	16,9%
III	62	між I і III	+22	55%

В учасника №3 покращився результат тесту «Шкала балансу і мобільності громади» від первинного обстеження(I) до проміжного обстеження(II) на 13 балів, або на 32,5%. Результат кінцевого обстеження(III) порівняно з проміжним обстеженням(II) збільшився на 9 балів, тобто на 16,9%. Загалом результати тесту від початку дослідження до його завершення, тобто від первинного обстеження до кінцевого збільшилися на 22 бали, що означає, що учасник покращив свої результати на 55% порівняно з вихідним рівнем.

На рисунку 3.3 зображено динаміку показників тесту «Шкала балансу і мобільності громади», отриманих під час первинного обстеження (I обстеження), проміжного обстеження (II обстеження) та кінцевого обстеження (III обстеження).



*Рис. 3.3. Динаміка результатів тесту «Шкала балансу і мобільності громади»*

Порівняння результатів тесту “Шкала балансу і мобільності громади” на початку і в кінці дослідження учасника №3 за допомогою критерію Вілкоксона мав значення  $p = 0,0009$ , тобто критерій є значимий, що вказує на ефективність фізичної терапії із застосуванням подвійних і потрійних завдань для відновлення рівноваги в осіб з черепно-мозковою травмою.



## **Практичні рекомендації для фізичних терапевтів для тренування рівноваги для осіб з черепно-мозковою травмою з рівнем Ранчо 7**

### **1. Користь поєднання рухового завдання з когнітивним**

Поєднання рухових завдань з когнітивними є корисними, так як більшість видів діяльності в повсякденному житті вимагають одночасного виконання декількох завдань, в тому числі й когнітивних та рухових завдань. Тому відповідно до когнітивних проблем, потрібно розробляти завдання, які будуть залучати когнітивні функції, у яких є проблеми. Також когнітивно-рухове завдання може допомогти визначити та усунути дефіцит уваги, який може перешкоджати безпечному переміщенню.

### **2. Важливість завдання для пацієнта, завдання повинне бути цікавим.**

Рівень мотивації має значний вплив на якість виконання завдання, тому потрібно враховувати бажання пацієнта і підбирати такі завдання, які будуть цікавими і важливими для нього. Також рекомендовано формувати завдання таким чином, щоб вони були наближені до діяльностей чи захоплень пацієнта, які є актуальними на даний момент або ті, які були можливими до травми.

### **3. Ходьба по різних поверхнях**

Проблеми під час ходьби можуть відрізнитись у різних пацієнтів, тому необхідно формувати завдання, з залученням ходьби по різних поверхнях. До того ж, переміщення в повсякденному житті передбачають ходьбу по різних поверхнях і перешкодах.

### **4. Прогресивність і ускладнення**

Складність завдань повинна постійно зростати по мірі засвоєння і якості виконання цих завдань. Починати потрібно від простого і поступово ускладнювати.

### **5. Навчання з допуском помилок**

Учасники демонстрували краще виконання завдання, що проявлялося зменшенням кількості помилок під час виконання. Тому ми ускладнювали завдання

і спосіб виконання, щоб забезпечити прогрес і підібрати таке завдання, яке знову змусить пацієнта робити помилки, що буде вимагати від нього підвищення когнітивних здібностей.

#### **6. Поступове зменшення вербальних підказок**

Коли пацієнт починає лише опановувати завдання, фізичний терапевт повинен давати більшу кількість вербальних підказок, поступово зменшуючи їх. На етапі розучування завдання пацієнт не завжди розуміє власні помилки і який спосіб виконання є кращим, тому він потребує словесної допомоги і корекції.

#### **7. Практика естафет з завданнями різної складності**

Цей спосіб тренування рівноваги є цікавий для пацієнта і заохочує його до кращого виконання, так як під час проходження естафет, завдання постійно ускладнюються і фіксується час проходження естафети. Також естафети можна організувати у групі пацієнтів зі схожими проблемами, що матиме змагальний ефект і буде спонукати пацієнтів покращувати свої результати.

#### **8. Тренування рівноваги на фоні втоми [76].**

Є дослідження, які говорять про зв'язок рівноваги і втоми, а саме, що динамічна рівновага є досить чутливою до втоми, і втома може досить суттєво впливати на показники динамічної рівноваги. Тому є доцільність тренування динамічної рівноваги із застосуванням подвійних і потрійних вправ для динамічної рівноваги на фоні втоми.

#### **9. Дотримання стратегій моторного навчання і принципів нейропластичності**

Це забезпечить найефективніше використання засобів і методів фізичної терапії, а також дозволить застосовувати ресурси пацієнта в найефективніший спосіб.

## Висновки

1. Було проаналізовано науково-методичну літературу, що стосується черепно-мозкової травми, а також про застосування подвійних і потрійних завдань при порушеннях рівноваги під час ходьби, і встановлено актуальність даної теми.

2. Було розроблено три індивідуальні програми фізичної терапії, які базуються на застосуванні подвійних і потрійних завдань для покращення динамічної рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою з рівнем Ранчо 7.

3. Було перевірено результативність програм, які базуються на застосуванні подвійних і потрійних завдань для покращення динамічної рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою з рівнем Ранчо 7, які проводились в рамках дослідження окремих випадків за допомогою тесту «Шкала балансу і мобільності громади». Результати тесту показали, що кожна програма довела свою результативність, так як в кожного учасника було покращення показників динамічної рівноваги під час ходьби, оскільки статистична значущість становила ( $p < 0.05$ ).

4. Було розроблено практичні рекомендації для фізичних терапевтів, які працюють над покращенням рівноваги під час ходьби в осіб з черепно-мозковою травмою з рівнем Ранчо 7.

Додатковим ефектом терапії було покращення пропріорецепції у надп'ятко-гомільковому суглобі, а також поява активного руху дорсального згинання, але так як це не входило в завдання дослідження і не проводилось відповідне обстеження, можливо, в майбутньому є доцільність провести дослідження про те, як подвійні і потрійні завдання для покращення динамічної рівноваги під час ходьби впливають на покращення пропріорецепції.

Особливостями даного дослідження була невелика вибірка учасників, а також відсутність контрольної групи для порівняння, тому буде корисним проведення дослідження з більшою кількістю учасників, а також з наявністю контрольної групи. Ще однією особливістю була відносно невелика тривалість терапії і висока

інтенсивність в зв'язку з обмеженням в часі через умови табору, на базі якого проводилось дослідження.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Bruns J, Hauser WA. The Epidemiology of Traumatic Brain Injury: A Review. *Epilepsia* 2003 [цит. за 2021 Квіт 21];44:2–10. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1528-1157.44.s10.3.x>
2. Sveen U, Ostensjo S, Laxe S, Soberg HL. Problems in functioning after a mild traumatic brain injury within the ICF framework: the patient perspective using focus groups. *Disabil. Rehabil.* 2013;35:749–57.
3. King LA, Horak FB, Mancini M, Pierce D, Priest KC, Chesnutt J, et al. Instrumenting the Balance Error Scoring System for Use With Patients Reporting Persistent Balance Problems After Mild Traumatic Brain Injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* [Інтернет] 2014 [цит. за 2021 Квіт 21];95:353–9. Available from: [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(13\)01111-8/abstract](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(13)01111-8/abstract)
4. Marshall S, Teasell R, Bayona N, Lippert C, Chundamala J, Villamere J, et al. Motor impairment rehabilitation post acquired brain injury. *Brain Inj.* 2007;21:133–60.
5. Kumar KS, Samuelkamaleshkumar S, Viswanathan A, Macaden AS. Cognitive rehabilitation for adults with traumatic brain injury to improve occupational outcomes. *Cochrane Database Syst. Rev.* [Інтернет] 2017 [цит. за 2021 Квіт 21]; Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD007935.pub2/full>
6. Estimating the global incidence of traumatic brain injury in: *Journal of Neurosurgery* Volume 130 Issue 4 (2018) [Інтернет]. [цит. за 2021 Квіт 21]; Available from: <https://thejns.org/view/journals/j-neurosurg/130/4/article-p1080.xml>
7. Inness EL, Howe J-A, Niechwiej-Szwedo E, Jaglal SB, McIlroy WE, Verrier MC. Measuring Balance and Mobility after Traumatic Brain Injury: Validation of the Community Balance and Mobility Scale (CB&M). *Physiother. Can. Physiother. Can.* 2011;63:199–208.

8. Brain Anatomy [Інтернет]. Physiopedia [цит. за 2021 Квіт 22]; Available from: [https://www.physio-pedia.com/Brain\\_Anatomy](https://www.physio-pedia.com/Brain_Anatomy)
9. Manto M, Bower JM, Conforto AB, Delgado-García JM, da Guarda SNF, Gerwig M, et al. Consensus Paper: Roles of the Cerebellum in Motor Control—The Diversity of Ideas on Cerebellar Involvement in Movement. *Cerebellum Lond. Engl.* [Інтернет] 2012 [цит. за 2021 Квіт 21];11:457–87. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4347949/>
10. Li M, Zhao Z, Yu G, Zhang J. Epidemiology of traumatic brain injury over the world: a systematic review. *Gen. Med. Open Access* [Інтернет] 2016 [цит. за 2021 Квіт 22];4:e275–e275. Available from: [http://www.safetylit.org/citations/index.php?fuseaction=citations.viewdetails&citationIds\[\]=citjournalarticle\\_549622\\_13](http://www.safetylit.org/citations/index.php?fuseaction=citations.viewdetails&citationIds[]=citjournalarticle_549622_13)
11. Hutchinson PJ, O’Connell MT, Rothwell NJ, Hopkins SJ, Nortje J, Carpenter KLH, et al. Inflammation in human brain injury: intracerebral concentrations of IL-1alpha, IL-1beta, and their endogenous inhibitor IL-1ra. *J. Neurotrauma* 2007;24:1545–57.
12. Maas AIR, Roozenbeek B, Manley GT. Clinical trials in traumatic brain injury: past experience and current developments. *Neurother. J. Am. Soc. Exp. Neurother.* 2010;7:115–26.
13. Gouveia PAR de, Prade C da V, Lacerda SS, Boschetti WL, Andreoli PBA. Reabilitação neuropsicológica em fase aguda e crônica após Traumatismo Crânio-Encefálico (TCE) grave: relato de caso. *Context. Clínicos* [Інтернет] 2009 [цит. за 2021 Квіт 22];2:18–26. Available from: <http://revistas.unisinos.br/index.php/contextosclinicos/article/view/4909>
14. Jarrahi A, Braun M, Ahluwalia M, Gupta RV, Wilson M, Munie S, et al. Revisiting Traumatic Brain Injury: From Molecular Mechanisms to Therapeutic Interventions.

- Biomedicines [Інтернет] 2020 [цит. за 2021 Квіт 22];8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7601301/>
15. Powell JM, Temkin NR, Machamer JE, Dikmen SS. Nonrandomized studies of rehabilitation for traumatic brain injury: can they determine effectiveness? Arch. Phys. Med. Rehabil. 2002;83:1235–44.
  16. Strangman G, O’Neil-Pirozzi TM, Burke D, Cristina D, Goldstein R, Rauch SL, et al. Functional Neuroimaging and Cognitive Rehabilitation for People with Traumatic Brain Injury. Am. J. Phys. Med. Rehabil. [Інтернет] 2005 [цит. за 2021 Квіт 22];84:62. Available from: [https://journals.lww.com/ajpmr/Abstract/2005/01000/Functional\\_Neuroimaging\\_and\\_Cognitive.10.aspx](https://journals.lww.com/ajpmr/Abstract/2005/01000/Functional_Neuroimaging_and_Cognitive.10.aspx)
  17. Klima D, Morgan L, Baylor M, Reilly C, Gladmon D, Davey A. Physical Performance and Fall Risk in Persons With Traumatic Brain Injury. Percept. Mot. Skills [Інтернет] 2019 [цит. за 2021 Квіт 22];126:50–69. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7286440/>
  18. Miotto EC, Cinalli FZ, Serrao VT, Benute GG, Lucia MCS, Scaff M. Cognitive deficits in patients with mild to moderate traumatic brain injury. Arq. Neuropsiquiatr. [Інтернет] 2010 [цит. за 2021 Квіт 22];68:862–8. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0004-282X2010000600006&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0004-282X2010000600006&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
  19. Arciniegas DB, Held K, Wagner P. Cognitive impairment following traumatic brain injury. Curr. Treat. Options Neurol. [Інтернет] 2002 [цит. за 2021 Квіт 22];4:43–57. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11940-002-0004-6>
  20. Guskiewicz KM. Assessment of postural stability following sport-related concussion. Curr. Sports Med. Rep. 2003;2:24–30.

21. Peterson SM, Ferris DP. Differentiation in Theta and Beta Electro cortical Activity between Visual and Physical Perturbations to Walking and Standing Balance. *eNeuro* [Інтернет] 2018 [цит. за 2021 Квіт 22];5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6088363/>
22. Katz DI, White DK, Alexander MP, Klein RB. Recovery of ambulation after traumatic brain injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* [Інтернет] 2004 [цит. за 2021 Квіт 22];85:865–9. Available from: [https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(04\)00124-8/abstract](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(04)00124-8/abstract)
23. Drijkoningen D, Leunissen I, Caeyenberghs K, Hoogkamer W, Sunaert S, Duysens J, et al. Regional volumes in brain stem and cerebellum are associated with postural impairments in young brain-injured patients. *Hum. Brain Mapp.* [Інтернет] 2015 [цит. за 2021 Квіт 22];36:4897–909. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6869522/>
24. Beauchet O, Berrut G. [Gait and dual-task: definition, interest, and perspectives in the elderly]. *Psychol. Neuropsychiatr. Vieil.* 2006;4:215–25.
25. Kuo AD, Donelan JM. Dynamic principles of gait and their clinical implications. *Phys. Ther.* 2010;90:157–74.
26. Basford JR, Chou L-S, Kaufman KR, Brey RH, Walker A, Malec JF, et al. An assessment of gait and balance deficits after traumatic brain injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* [Інтернет] 2003 [цит. за 2021 Квіт 22];84:343–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999302048529>
27. Geurts AC, Ribbers GM, Knoop JA, van Limbeek J. Identification of static and dynamic postural instability following traumatic brain injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1996;77:639–44.



28. Pickett TC, Radfar-Baublitz LS, McDonald SD, Walker WC, Cifu DX. Objectively assessing balance deficits after TBI: Role of computerized posturography. *J. Rehabil. Res. Dev.* 2007;44:983–90.
29. Wade LD, Canning CG, Fowler V, Felmingham KL, Baguley IJ. Changes in postural sway and performance of functional tasks during rehabilitation after traumatic brain injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1997;78:1107–11.
30. Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, et al. The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques.* *JAMA* 1995;273:1341–7.
31. Sherrington C, Tiedemann A, Fairhall N, Close JCT, Lord SR. Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *New South Wales Public Health Bull.* 2011;22:78–83.
32. Belluscio V, Bergamini E, Tramontano M, Orejel Bustos A, Allevi G, Formisano R, et al. Gait Quality Assessment in Survivors from Severe Traumatic Brain Injury: An Instrumented Approach Based on Inertial Sensors. *Sensors* [Интернет] 2019 [цит. за 2021 Квіт 22];19:5315. Available from: <https://www.mdpi.com/1424-8220/19/23/5315>
33. Niechwiej-Szwedo E, Inness EL, Howe JA, Jaglal S, McIlroy WE, Verrier MC. Changes in gait variability during different challenges to mobility in patients with traumatic brain injury. *Gait Posture* 2007;25:70–7.
34. Hanes DA, McCollum G. Cognitive-vestibular interactions: a review of patient difficulties and possible mechanisms. *J. Vestib. Res. Equilib. Orientat.* 2006;16:75–91.

35. Formisano R, Zasler ND. Posttraumatic Parkinsonism. *J. Head Trauma Rehabil.* [Інтернет] 2014 [цит. за 2021 Квіт 22];29:387. Available from: [https://journals.lww.com/headtraumarehab/Abstract/2014/07000/Posttraumatic\\_Parkinsonism.10.aspx](https://journals.lww.com/headtraumarehab/Abstract/2014/07000/Posttraumatic_Parkinsonism.10.aspx)
36. Ciurli P, Bivona U, Barba C, Onder G, Silvestro D, Azicnuda E, et al. Metacognitive unawareness correlates with executive function impairment after severe traumatic brain injury. *J. Int. Neuropsychol. Soc. JINS* 2010;16:360–8.
37. Di Russo F, Incoccia C, Formisano R, Sabatini U, Zoccolotti P. Abnormal motor preparation in severe traumatic brain injury with good recovery. *J. Neurotrauma* 2005;22:297–312.
38. Hugentobler JA, Vegh M, Janiszewski B, Quatman-Yates C. PHYSICAL THERAPY INTERVENTION STRATEGIES FOR PATIENTS WITH PROLONGED MILD TRAUMATIC BRAIN INJURY SYMPTOMS: A CASE SERIES. *Int. J. Sports Phys. Ther.* [Інтернет] 2015 [цит. за 2021 Квіт 22];10:676–89. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4595921/>
39. Wolf SL, Newton H, Maddy D, Blanton S, Zhang Q, Winstein CJ, et al. The Excite Trial: relationship of intensity of constraint induced movement therapy to improvement in the wolf motor function test. *Restor. Neurol. Neurosci.* 2007;25:549–62.
40. Kleim JA. Neural plasticity and neurorehabilitation: teaching the new brain old tricks. *J. Commun. Disord.* 2011;44:521–8.
41. Cramer SC, Sur M, Dobkin BH, O'Brien C, Sanger TD, Trojanowski JQ, et al. Harnessing neuroplasticity for clinical applications. *Brain* [Інтернет] 2011 [цит. за 2021 Квіт 22];134:1591–609. Available from: <https://doi.org/10.1093/brain/awr039>

42. Kleim JA, Jones TA. Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. *J. Speech Lang. Hear. Res. JSLHR* 2008;51:S225-239.
43. Physiotherapy Management of Traumatic Brain Injury [Інтернет]. Physiopedia [цит. за 2021 Квіт 22]; Available from: [https://www.physio-pedia.com/Physiotherapy\\_Management\\_of\\_Traumatic\\_Brain\\_Injury](https://www.physio-pedia.com/Physiotherapy_Management_of_Traumatic_Brain_Injury)
44. Holmberg TS, Lindmark B. How do physiotherapists treat patients with traumatic brain injury? *Adv. Physiother.* [Інтернет] 2008 [цит. за 2021 Квіт 22];10:138–45. Available from: <https://doi.org/10.1080/14038190802315966>
45. Hamel RN, Smoliga JM. Physical Activity Intolerance and Cardiorespiratory Dysfunction in Patients with Moderate-to-Severe Traumatic Brain Injury. *Sports Med. Auckl. NZ* 2019;49:1183–98.
46. Watson MJ. Do Patients with Severe Traumatic Brain Injury Benefit from Physiotherapy? A Review of the Evidence. *Phys. Ther. Rev.* [Інтернет] 2001 [цит. за 2021 Трав 16];6:233–49. Available from: <https://doi.org/10.1179/ptr.2001.6.4.233>
47. Cope DN. The effectiveness of traumatic brain injury rehabilitation: A review. *Brain Inj.* [Інтернет] 1995 [цит. за 2021 Трав 16];9:649–70. Available from: <https://doi.org/10.3109/02699059509008224>
48. Yogev-Seligmann G, Hausdorff JM, Giladi N. The role of executive function and attention in gait. *Mov. Disord. Off. J. Mov. Disord. Soc.* 2008;23:329–42; quiz 472.
49. Fritz NE, Basso DM. Dual-Task Training for Balance and Mobility in a Person With Severe Traumatic Brain Injury: A Case Study. *J. Neurol. Phys. Ther.* [Інтернет] 2013 [цит. за 2021 Квіт 22];37:37. Available from:

[https://journals.lww.com/jnpt/fulltext/2013/03000/Dual\\_Task\\_Training\\_for\\_Balance\\_and\\_Mobility\\_in\\_a.7.aspx](https://journals.lww.com/jnpt/fulltext/2013/03000/Dual_Task_Training_for_Balance_and_Mobility_in_a.7.aspx)

50. Lajoie Y, Teasdale N, Bard C, Fleury M. Attentional demands for static and dynamic equilibrium. *Exp. Brain Res.* [Інтернет] 1993 [цит. за 2021 Квіт 22];97:139–44. Available from: <https://doi.org/10.1007/BF00228824>
51. Scherer MR, Weightman MM, Radomski MV, Davidson LF, McCulloch KL. Returning Service Members to Duty Following Mild Traumatic Brain Injury: Exploring the Use of Dual-Task and Multitask Assessment Methods. *Phys. Ther.* [Інтернет] 2013 [цит. за 2021 Квіт 22];93:1254–67. Available from: <https://doi.org/10.2522/ptj.20120143>
52. Plummer P, Eskes G, Wallace S, Giuffrida C, Fraas M, Campbell G, et al. Cognitive-motor interference during functional mobility after stroke: state of the science and implications for future research. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2013;94:2565-2574.e6.
53. Broglio SP, Tomporowski PD, Ferrara MS. Balance Performance with a Cognitive Task: A Dual-Task Testing Paradigm. *Med. Sci. Sports Exerc.* [Інтернет] 2005 [цит. за 2021 Квіт 22];37:689. Available from: [https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2005/04000/Balance\\_Performance\\_with\\_a\\_Cognitive\\_Task\\_\\_A.24.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2005/04000/Balance_Performance_with_a_Cognitive_Task__A.24.aspx)
54. Vallée M, McFadyen BJ, Swaine B, Doyon J, Cantin J-F, Dumas D. Effects of environmental demands on locomotion after traumatic brain injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2006;87:806–13.
55. Corbetta M. Frontoparietal cortical networks for directing attention and the eye to visual locations: identical, independent, or overlapping neural systems? *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 1998;95:831–8.

56. Morgan HM, Muthukumaraswamy SD, Hibbs CS, Shapiro KL, Bracewell RM, Singh KD, et al. Feature integration in visual working memory: parietal gamma activity is related to cognitive coordination. *J. Neurophysiol.* 2011;106:3185–94.
57. Pashler H, Johnston JC, Ruthruff E. Attention and performance. *Annu. Rev. Psychol.* 2001;52:629–51.
58. Evans JJ, Greenfield E, Wilson BA, Bateman A. Walking and talking therapy: Improving cognitive–motor dual-tasking in neurological illness. *J. Int. Neuropsychol. Soc.* [Інтернет] 2009 [цит. за 2021 Квіт 22];15:112–20. Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-the-international-neuropsychological-society/article/abs/walking-and-talking-therapy-improving-cognitivemotor-dualtasking-in-neurological-illness/DC6F3309949D64E3DB28183140274CC1>
59. McCulloch K. Attention and Dual-Task Conditions: Physical Therapy Implications for Individuals With Acquired Brain Injury. *J. Neurol. Phys. Ther.* [Інтернет] 2007 [цит. за 2021 Квіт 22];31:104. Available from: [https://journals.lww.com/jnpt/FullText/2007/09000/Attention\\_and\\_Dual\\_Task\\_Conditions\\_\\_Physical.4.aspx](https://journals.lww.com/jnpt/FullText/2007/09000/Attention_and_Dual_Task_Conditions__Physical.4.aspx)
60. Huang H-J, Mercer VS. Dual-Task Methodology: Applications in Studies of Cognitive and Motor Performance in Adults and Children. *Pediatr. Phys. Ther.* [Інтернет] 2001 [цит. за 2021 Квіт 22];13:133. Available from: [https://journals.lww.com/pedpt/Fulltext/2001/10000/Dual\\_Task\\_Methodology\\_\\_Applications\\_in\\_Studies\\_of.5.aspx](https://journals.lww.com/pedpt/Fulltext/2001/10000/Dual_Task_Methodology__Applications_in_Studies_of.5.aspx)
61. Haggard P, Cockburn J, Cock J, Fordham C, Wade D. Interference between gait and cognitive tasks in a rehabilitating neurological population. *J. Neurol. Neurosurg.*

- Psychiatry [Інтернет] 2000 [цит. за 2021 Квіт 22];69:479–86. Available from: <https://jnnp.bmj.com/content/69/4/479>
62. Rábago CA, Wilken JM. Application of a Mild Traumatic Brain Injury Rehabilitation Program in a Virtual Reality Environment: A Case Study. *J. Neurol. Phys. Ther.* [Інтернет] 2011 [цит. за 2021 Квіт 22];35:185. Available from: [https://journals.lww.com/jnpt/Fulltext/2011/12000/Application\\_of\\_a\\_Mild\\_Traumatic\\_Brain\\_Injury.6.aspx](https://journals.lww.com/jnpt/Fulltext/2011/12000/Application_of_a_Mild_Traumatic_Brain_Injury.6.aspx).
63. Couillet J, Soury S, Lebornec G, Asloun S, Joseph P-A, Mazaux J-M, et al. Rehabilitation of divided attention after severe traumatic brain injury: a randomised trial. *Neuropsychol. Rehabil.* 2010;20:321–39.
64. Freire FR, Coelho F, Lacerda JR, da Silva MF, Gonçalves VT, Machado S, et al. Cognitive rehabilitation following traumatic brain injury. *Dement. Neuropsychol.* [Інтернет] 2011 [цит. за 2021 Квіт 22];5:17–25. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5619134/>
65. Cullen N, Chundamala J, Bayley M, Jutai J, Erabi Group. The efficacy of acquired brain injury rehabilitation. *Brain Inj.* 2007;21:113–32.
66. Bland DC, Zampieri C, Damiano DL. Effectiveness of physical therapy for improving gait and balance in individuals with traumatic brain injury: a systematic review. *Brain Inj.* 2011;25:664–79.
67. Fink A. *The Survey Handbook*. SAGE; 2003.
68. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) [Інтернет]. *Physiopedia* [цит. за 2021 Квіт 22]; Available from: [https://www.physiopedia.com/International\\_Classification\\_of\\_Functioning,\\_Disability\\_and\\_Health\\_\(ICF\)](https://www.physiopedia.com/International_Classification_of_Functioning,_Disability_and_Health_(ICF))

69. Al-Hassani A, Strandvik GF, El-Menyar A, Dhumale AR, Asim M, Ajaj A, et al. Functional Outcomes in Moderate-to-Severe Traumatic Brain Injury Survivors. *J. Emerg. Trauma Shock* 2018;11:197–204.
70. Lapitskaya N, Moerk SK, Gosseries O, Nielsen JF, de Noordhout AM. Corticospinal excitability in patients with anoxic, traumatic, and non-traumatic diffuse brain injury. *Brain Stimulat.* 2013;6:130–7.
71. Lin K, Wroten M. Ranchos Los Amigos [Інтернет]. StatPearls Publishing; 2020 [цит. за 2021 Квіт 22]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448151/>
72. Newstead AH, Hinman MR, Tomberlin JA. Reliability of the Berg Balance Scale and balance master limits of stability tests for individuals with brain injury. *J. Neurol. Phys. Ther. JNPT* 2005;29:18–23.
73. Berg Balance Scale [Інтернет]. Shirley Ryan Abil. [цит. за 2021 Квіт 22]; Available from: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/berg-balance-scale>
74. Howe JA, Inness EL, Venturini A, Williams JJ, Verrier MC. The Community Balance and Mobility Scale--a balance measure for individuals with traumatic brain injury. *Clin. Rehabil.* 2006;20:885–95.
75. Lobo MA, Moeysaert M, Cunha AB, Babik I. Single-Case Design, Analysis, and Quality Assessment for Intervention Research. *J. Neurol. Phys. Ther. JNPT* [Інтернет] 2017 [цит. за 2021 Квіт 22];41:187–97. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5492992/>
76. Inoue K, Uematsu M, Maruoka H, Hara K, Kanemura N, Masuda T, et al. Influence of Lower Limb Muscle Fatigue on Balance Function. *J. Phys. Ther. Sci.* [Інтернет]

2013 [цит. за 2021 Трав 7];25:331–5. Available from:  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/25/3/25\\_JPTS-2012-349/\\_article](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/25/3/25_JPTS-2012-349/_article)

77. Ryan J, Levac D, Wright V: Online Training Module and the Instruction Manual for the MLSRI-20, Bloorview Research Institute, Toronto, Canada, 2017



## ДОДАТКИ

## Шкала коми Глазго

Розплющування очей (4)	Мовна реакція (5)	Рухова реакція (6)
Відсутнє	Відсутня	Відсутня
На больові подразники	Нечленороздільні звуки	Тонічне розгинання на больовий подразник
На звернену мову	Незрозумілі слова	Тонічне згинання на больовий подразник
Довільне	Сплутана	Нецілеспрямована на больовий подразник
	Орієнтація повна	Цілеспрямована на больовий подразник
		Виконує команди

**Рівень I: відсутність відповіді**

- Відсутність реакції на зовнішні подразники

**Рівень II: Узагальнена відповідь**

- Реагує непослідовно, повільно і нецілеспрямовано на зовнішні подразники
- Відповіді переважно однакові, незалежно від стимулу

**Рівень III: Локалізована відповідь:**

- Реагує непослідовно, повільно, але більш конкретно на зовнішні подразники
- Відповіді переважно на стимул
- Більше реагує і впізнає знайомих людей (друзів і родичів)
- Періодично прокидається і засинає
- Може виконувати прості команди

**Рівень IV: Заплутаний / збентежений**

- Пацієнт знаходиться в гіперактивному стані із збудженою та нецілеспрямованою поведінкою
- Надто зосереджений на основних потребах
- Схвильована поведінка, яка виникає на підставі внутрішньої плутанини, а не внаслідок зовнішнього середовища
- Відсутня короткочасна пам'ять

**Рівень V: Розгублений, недоречний**

## Додаток Б (продовження)

- Краще дотримуються простих команд і реагують на них
- Відповіді є нецілеспрямованими і випадковими для складніших команд
- Поведінка та вербалізація часто невідповідні, і людина виглядає спантеличеною та часто заповнює прогалини вигадуючи
- Якщо дія чи завдання були продемонстровані, людина може виконувати, але не ініціювати завдання самостійно
- Пам'ять значно порушена, і є труднощі з засвоєнням нової інформації
- Відмінність від рівня IV полягає в тому, що людина не виявляє збудження до внутрішніх подразників. Проте вони можуть демонструвати збудження щодо неприємних зовнішніх подразників.

### **Рівень VI: розгублений, доречний**

- Можуть послідовно виконувати прості команди
- Можуть зберегти навички щодо звичайних щоденних завдань, які вони могли виконувати до травми (чищення зубів, миття обличчя), проте не можуть зберегти навички для нових завдань
- Виявляють надмірну обізнаність про себе, ситуацію та навколишнє середовище, але демонструють недостатній рівень усвідомлення про конкретні порушення та проблеми безпеки
- Відповіді можуть бути помилковими, що спричинені порушеннями пам'яті, але можуть відповідати ситуації
- Можуть дотримуватись графіку з допомогою

### **VII рівень: автоматичний, відповідний**

- Можуть здійснювати догляд за собою

## **Додаток Б (продовження)**

- Можуть дотримуватися розпорядку дня автоматично з мінімальною або відсутністю плутанини
- Можуть демонструвати проблеми з новими ситуаціями, можуть переносити нові завдання та навчання на додаток до знайомих завдань
- Поверхнево розуміють свій діагноз, але не усвідомлюють конкретних порушень
- Продовжують демонструвати відсутність розуміння, зниження судження та обізнаності щодо безпеки
- Починають проявляти інтерес до соціальних та рекреаційних заходів у структурованих умовах
- Вимагають принаймні мінімального нагляду з метою навчання та безпеки.

### **Рівень VIII: цілеспрямований, доречний**

- Послідовно орієнтовані на людину, місце та час
- Самостійно виконують звичайні завдання у невідволікаючому середовищі
- Розуміють, що у них є проблеми з пам'яттю і мисленням
- Можуть використовувати допоміжні пристрої для пам'яті для нагадування щоденного розкладу
- Розуміють емоційні стани інших людей і вимагають лише мінімальної допомоги, щоб адекватно реагувати на них
- Демонструють покращення пам'яті та можливість згадувати і розрізняти минулі та майбутні події
- Часто пригнічені, дратівливі, вразливі.

### **Рівень IX: цілеспрямований, доречний**

- Здатні переключатися між різними завданнями та виконувати їх самостійно

## **Додаток Б (продовження)**

- Усвідомлюють та визнають порушення, коли вони заважають виконувати завдання, і можуть використовувати компенсаційні стратегії, щоб виконати завдання
- Неможливо самостійно передбачити перешкоди, які можуть виникнути внаслідок порушення
- З допомогою можуть думати про наслідки вчинків та певних рішень
- Визнають емоційні потреби інших за допомогою постійної допомоги.
- Продовжує демонструвати депресію та низький поріг фрустрації

### **Рівень X: цілеспрямований, відповідний**

- Можливість багатозадачності в різних середовищах із додатковим часом або пристроями для допомоги
- Можливість створення власних методів та інструментів для збереження пам'яті
- Самостійно передбачають перешкоди, які можуть виникнути внаслідок погіршення стану, та вживають відповідних коригуючих заходів
- Здатні самостійно приймати рішення та діяти належним чином, але можуть вимагати більше часу або стратегій компенсації
- Демонструють періоди депресії та низький поріг стійкості, коли перебувають в стресі
- Здатні відповідним чином взаємодіяти з іншими в соціальних ситуаціях

**Бланк Міжнародної класифікації функціонування**

Ім'я спеціаліста: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

Ініціали пацієнта: \_\_\_\_\_

Діагноз: \_\_\_\_\_

**МОДЕЛЬ МКФ**  
**Стан здоров'я**

---

Історія хвороби

**Участь**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Діяльність**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Структури та функції тіла**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Особистісні фактори**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Фактори середовища**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Додаток В (продовження)

Ім'я спеціаліста: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

Ініціали пацієнта: \_\_\_\_\_

Діагноз: \_\_\_\_\_

<b>МКФ/Нисхідна модель (Цілі пацієнта)</b>	<b>Цілі фізичної терапії</b>	<b>Втручання та інструменти вимірювання прогресу</b>
Участь: Яка роль у суспільстві є важливою для Вашого пацієнта?		
Обмеження діяльності: Які обмеження у діяльності спричиняють перешкоди у вище зазначені участі? Які навички необхідні для досягнення вище зазначеної ролі?		
Структури та функції тіла: Які порушення впливають на виконання вище зазначеної діяльності? <i>(Напишіть в порядку пріоритетності)</i>		

Фокус попереднього втручання до цього заняття:



**Анкета пацієнта**

Анкету заповнює пацієнт або родич/опікун.

1. Загальні відомості

Ім'я пацієнта: \_\_\_\_\_

Ім'я родича/опікуна: \_\_\_\_\_

Стать: \_\_\_\_\_

Дата народження пацієнта: \_\_\_\_\_

Діагноз: \_\_\_\_\_

Контактний телефон \_\_\_\_\_

Місце проживання \_\_\_\_\_

Сімейний стан \_\_\_\_\_

З ким проживаєте \_\_\_\_\_

Який у вас тип житла(приватний будинок, квартира) \_\_\_\_\_

Чи доступні умови у вашому житлі(вказати наявність сходів, порогів, ліфт, кількість поверхів) \_\_\_\_\_

Чи працюєте, якщо так, то ким? \_\_\_\_\_

## Додаток Г (продовження)

Ким працювали до травми? \_\_\_\_\_

Дата заповнення: \_\_\_\_\_

2. Здоров'я:

Чи є супутні захворювання? Вказати які: \_\_\_\_\_

Чи приймаєте лікарські засоби? Вказати які:

\_\_\_\_\_

Чи використовуєте допоміжний засіб для пересування, якщо так, то який?

\_\_\_\_\_

Чи відчуваєте труднощі під час пересування, якщо так, то які?

\_\_\_\_\_

Чи були у вас випадки падіння протягом періоду відновлення?

\_\_\_\_\_

Чи займались фізичною активністю/спортом до травми, якщо так, то вказати чим саме і як часто?

\_\_\_\_\_

Які ваші очікування від втручання/терапії?

\_\_\_\_\_

## Шкала балансу Берга

Дата обстеження			
1) Встати з положення сидячи			
2) Стояти без підтримки			
3) Сидіти без підтримки			
4) Сісти з положення стоячи			
5) Пересісти (з ліжка на крісло)			
6) Стояти з закритими очима			
7) Стояти з поставленими стопами разом			
8) Дотягнутися вперед рукою			
9) Підняти предмет з підлоги			
10) Озирнутись назад			

## Додаток Д (продовження)

11) Повернутися, переступаючи на місці, на 360°			
12) Стояти на одній нозі, поставленій на сходинку			
13) Стояти стопами на одній лінії			
14) Стояти на одній нозі			
<b>Загальна сума балів (56 - норма)</b>			

0-20б – потребує візка;

21-42б – ходьба з допомогою або допоміжним засобом;

43-56б – незалежна хода.

### **1. Встати з положення сидячи, руки вздовж тулуба**

*Інструкція: Встаньте, намагайтесь не допомагати собі руками, руки вздовж тулуба.*

**4)** здатний встати без використання рук, стабілізується самостійно;

**3)** може вставати самостійно витягуючи руки вперед для стабілізації;

**2)** може вставати з використанням рук після декількох спроб;

**1)** потребується мінімальна допомога для вставання чи стабілізації;

0) для того, щоб встати потрібна допомога.

**2. Стояти без підтримки рук**

*Інструкція: Стійте 2хв, ні за що не тримаючись, дивитись перед собою, голову не опускаєти, ноги на ширині плечей, опора на дві ноги одночасно.*

4) здатний стояти безпечно 2хв;

3) здатний стояти 2хв, але потребує нагляду;

2) здатний стояти 30с без підтримки;

1) потребує декількох спроб для 30-секундного стояння;

0) не здатний простояти 30с без допомоги.

**3. Сидіти без підтримки, стопи на опорі**

*Інструкція: Сидіння без підтримки руками 2хв, руки навхрест, не спираємось на спинку крісла.*

4) здатний сидіти безпечно 2хв;

3) здатний сидіти 2хв, але потребує нагляду;

2) здатний сидіти 30с;

1) здатний сидіти 10с;

0) не здатний сидіти без підтримки 10с.

**4. Сісти з положення стоячи**

*Інструкція: Будь ласка, сядьте, тримаючи руки вздовж тулуба.*

- 4) сідає безпечно з мінімальним використанням рук;
- 3) контролює опускання, використовуючи руки;
- 2) використовує задню поверхню ніг для контролю опускання;
- 1) сидить самостійно, але опускання неконтрольоване;
- 0) потребує допомоги при переході в положення сидячи.

**5. Пересісти з ліжка (кушетки) на крісло з підлокітниками**

*Інструкція: Пацієнт повинен пересісти один раз на крісло (з підлокітниками) та один раз на сидіння без підлокітників. Можна використовувати крісло і стілець або крісло і ліжко.*

- 4) здатний пересісти безпечно з мінімальним використанням рук;
- 3) здатний пересісти безпечно, але потребує допомоги рук;
- 2) здатний пересісти без словесних інструкцій і\або нагляду;
- 1) потребує допомоги однієї людини;
- 0) для безпеки потребує допомоги або нагляду двох людей.

**6. Стояти з закритими очима без підтримки**

*Інструкція: Стояти 10 секунд з закритими очима. Якщо є похитування, ставимо оцінку 3.*

- 4) здатний безпечно стояти 10с без підтримки та похитування;
- 3) здатний стояти 10с, але потребує нагляду;
- 2) здатний стояти 3с;

1) не здатний тримати очі закритими 3с, але стоїть стійко;

0) потребує допомоги для попередження падіння.

**7. Стояти з поставленими стопами разом так щоб п'ятки і носки доторкались одне до одного.**

*Інструкція: Стояти 1 хвилину ні за що не тримаючись. Ноги разом. Якщо є похитування, ставимо оцінку 3.*

4) здатний поставити стопи разом, стояти на протязі 1хв безпечно і самостійно;

3) здатний поставити стопи разом і стояти на протязі 1хв, але потребує нагляду;

2) здатний самостійно поставити стопи разом, але не може утримувати їх в такому положенні 30с;

1) потребує допомоги для постановки стоп, але здатний стояти 15с в цьому положенні;

0) потребує допомоги для постановки стоп, але не здатний стояти 15с в цьому положенні.

**8. Дотягнутися вперед прямими руками з положення стоячи**

*Інструкція: Підняти руки до 90°. Прямою рукою/руками потягнутися вперед на скільки зможете. Голова дивиться вперед. Пальці не повинні торкатися лінійки. Якщо можливо, пацієнт повинен потягнутись двома руками, щоб уникнути ротації тулуба.*

4) може впевнено потягнутися вперед більше, ніж на 25с;

3) може потягнутись вперед більше, ніж на 12с безпечно;

- 2) може потягнутись вперед більше, ніж на 5с безпечно;
- 1) може потягнутись вперед, але потребує нагляду;
- 0) втрачає рівновагу в момент спроби або потребує підтримки.

**9. Підняти предмет з підлоги з положення стоячи**

*Інструкція: Підняти предмет, який стоїть перед Вашими стопами. Предмет повинен лежати перед стопами пацієнта, а не збоку від них.*

- 4) здатний підняти предмет легко і безпечно;
- 3) здатний підняти предмет, але вимагає спостереження;
- 2) не здатний підняти предмет, але не дотягується до предмета 2-2,5см і зберігає рівновагу самостійно;
- 1) не здатний підняти предмет і потребує спостереження при спробі;
- 0) не здатний зробити спробу /потрібна допомога для запобігання втрати рівноваги або падіння.

**10. Озирнутися назад через ліве і праве плече в положенні стоячи**

*Інструкція: Повернутися через ліве плече, повертаючи голову та плечі, і подивитися назад. Повторити те ж саме через праве плече. Терапевт може тримати який-небудь предмет точно позаду пацієнта для стимуляції більш повного повороту. Слідкувати за симетричністю виконання.*

- 4) може озирнутися назад через обидва плеча, добре переносить вагу тіла;
- 3) озирається через одне плече, гірше переносить вагу тіла;
- 2) повертається тільки в одну сторону, але підтримує рівновагу;
- 1) потребує спостереження під час повороту;



## Додаток Д (продовження)

0) потребує допомоги для запобігання втрати рівноваги або падіння.

### 11. Розвернутися на 360°, переступаючи на місці.

*Інструкція: Зробити повний поворот. Пауза. Розвернутися в зворотну сторону. Повідомте пацієнта про те, що є 4 секунди на виконання завдання.*

4) здатний розвернутися на 360° безпечно за 4 секунди або менше в обидві сторони;

3) здатний розвернутися на 360° безпечно тільки в одну сторону за 4 секунди або менше;

2) здатний розвернутися на 360° безпечно, але повільно;

1) потребує в дуже ретельному спостереженні або в словесному інструктажі;

0) потребує допомоги в момент повороту.

### 12. Стояти на одній нозі, поставленій на 15см. сходинку

*Інструкція: Ставити по черзі кожену ногу на сходинку або степ. Продовжувати, поки кожна нога не буде доторкатись до сходинки 4 рази.*

4) здатний ставити ноги самостійно і безпечно, і виконати повних 8 кроків за 20 секунд;

3) здатний ставити ноги самостійно і виконати 8 кроків за 20 секунд;

2) здатний виконати 4 кроки без допомоги, але потребує в спостереженні;

1) здатний виконати більше 2 кроків, але потребує мінімальної допомоги;

0) потребує допомоги для запобігання падіння /не здатний зробити спробу.

### 13. Стояти стопами на одній лінії

## Додаток Д (продовження)

*Інструкція: (Продемонструвати пацієнту). Поставити одну ногу прямо попереду другої, торкаючись п'яткою однієї ноги до носка іншої.*

*Якщо пацієнт відчуває, що не може поставити ногу прямо попереду, нехай постаратиметься зробити крок достатньо широко вперед так, щоб п'ятка передньої ноги була попереду носка другої ноги. На 3 бали довжина кроку повинна відповідати довжині стопи, а ширина кроку не повинна бути більшою ніж звичайна. На оцінку 2 пальці однієї ноги повинні бути на одній лінії з п'яткою іншої ноги, та ширина кроку не повинна бути більшою ніж звичайна.*

4) здатний розташувати ноги одну за другою і самостійно зберігати позу 30 секунд;

3) здатний поставити ноги в положення кроку самостійно і утримувати позу 30 секунд;

2) здатний зробити маленький крок самостійно і утримувати позу 30 секунд;

1) потрібна допомога щоб зробити крок, але може встояти 15 секунд;

0) втрачає рівновагу в момент виконання кроку або стояння.

### **14. Стояти на одній нозі.**

*Інструкція: Стояти на одній нозі стільки, скільки зможе пацієнт, не тримаючись. Не дивитись на ноги. Голова прямо. Не торкатись ногою, яка в повітрі, іншої ноги.*

4) здатний підняти ногу самостійно і стояти більше 10 секунд;

3) здатний підняти ногу самостійно і стояти 5-10 секунд;

2) здатний підняти ногу самостійно і стояти 3 секунди, або більше;

## Додаток Д (продовження)

- 1) намагається підняти ногу на 3 секунди і продовжує стояти самостійно ;
- 0) не здатний зробити спробу та/або потребує допомоги для запобігання падіння.

**Community balance and mobility scale (Шкала балансу і мобільності громади)**

Умови виконання:

Кожне завдання необхідно виконувати без сторонньої допомоги (крім завдання №12 - Спуск по сходах).

Стандартне вихідне положення: стоячи ноги нарізно руки вздовж тулуба, голова в нейтральному положенні, дивитись вперед. Для деяких завдань інше вихідне положення, яке вказане у завданні.

Важливою умовою є безпека пацієнта, тому якщо терапевт вважає, що завдання буде небезпечним для пацієнта, то він не повинен виконувати його. Дозволяються періоди відпочинку між завданнями, якщо потрібно.

Умови середовища: загальна площа, необхідна для тестування, становить 10х2 метри. Відстань тестування - 8-метрова лінія з перпендикулярною лінією старту та фінішу, яку можна нанести на підлогу фарбою або скотчем, шириною 5 см. Слід вказати точки 1м, 2м, 4м і 6м. Голе місце 40 см для предметів №3 та №4. Візуальна мішень для елементів 8 та 11 розміщена на позначці 4 м на рівні очей пацієнта та 1 м від зовнішнього краю доріжки.

Доріжка використовується двома способами для вимірювання балансу:

1) як пряма лінія, коли пацієнт повинен розмістити стопи на лінії як для тандемної (пятка передньої ноги контактує з пальцями задньої ноги) ходьби.

2) в якості підказки для того, щоб розуміти чи дотримується пацієнт прямого курсу або відхиляється від прямої траєкторії під час виконання завдання, як у завданні йти і дивитись.

Максимальний бал-96.

**1. Одностороння позиція**

1) Тест для правої ноги, 2) Тест для лівої ноги

## Додаток Е (продовження)

Початкове положення: стандартне вихідне положення.

Інструкції для пацієнта: Встаньте на праву / ліву ногу і тримайте стільки часу, скільки зможете до 45 секунд, дивіться прямо вперед.

Інструкції для терапевта: почніть хронометраж, як тільки стопа пацієнта відірветься від землі. Не дозволяйте пацієнту припасувати підняту ногу до опорної ноги.

Тест закінчений: зупиніть хронометраж, якщо стопа рухається з вихідного положення або протилежна стопа торкається землі.

Оцінювання:

0-не може самостійно утримати позицію на одній нозі, тобто здатний утримувати ногу лише на короткий час;

1-здатний підтримувати односторонню стійку протягом 2,00-4,49 сек.

2-здатний підтримувати односторонню позицію протягом 4,50 - 9,99 сек.

3-здатні підтримувати односторонню позицію протягом 10.00 - 19.99 сек.

4-здатні підтримувати односторонню позицію протягом > 20,00 сек.

5-здатні утримувати односторонню позицію протягом 45,00 сек. без похитувань

Не допускається: надмірне використання рівноважних реакцій.

### **2. Тандемна ходьба (п'ятка передньої ноги контактує з пальцями задньої ноги)**

Початкове положення: стандартне вихідне положення однією ногою на лінії 8 м.

Інструкції для пацієнта: пройдіться по лінії вперед, таким чином, щоб ноги були на одній лінії п'ята ноги, що стоїть попереду, торкається до великого пальця ноги, що стоїть позаду п'ят пальцями ніг. Дивіться вперед, а не під ноги. По команді ви повинні зупинитися.

## Додаток Е (продовження)

Інструкції для терапевта: Якщо це можливо, дозвольте пацієнтові зробити максимум 7 кроків. Підраховуйте лише ті послідовні кроки, для яких п'ята знаходиться на прямій, а відстань між п'ятами і ногами <8 см.

Оцінювання:

0-не може здійснити 1 крок на лінії самостійно, тобто вимагає допомоги, підтримку верхніх кінцівок або робить захисний крок

- 1 - здатний виконати 1 крок самостійно
- 2 - здатний виконати 2 або 3 кроки послідовно на лінії, відстань п'ята-палець менше 8 см
- 3 - здатні виконати більше 3 кроків послідовно, відстань п'ята-палець менше 8 см
- 4 - здатні виконати більше 3 кроків поспіль, у правильному вирівнюванні (контакт п'ята-палець прямо на лінії), але демонструє надмірне використання рівноважних реакцій
- 5 - здатний виконати 7 кроків послідовно, у правильному вирівнюванні, а також рівномірно і скоординовано.

Не допускається: надмірне використання рівноважних реакцій, дивитись на ноги.

### **3. Тандемний поворот 180°**

Початкове положення: тандемна стійка на вільному місці, лінія між стопами-вирівняний п'ята до носка, не на пальцях, руки в сторони, голова в нейтральному положенні і дивитись вперед.

Вказівки пацієнту: трохи піднявши п'яти, поверніться навколо 180 градусів, щоб розвернутися в протилежному напрямку без зупинки. Опустіть п'яти і підтримуйте рівновагу в такому положенні.

Вказівки терапевту: коли права нога знаходиться спереду, пацієнт повинен повернутися в бік зліва. Коли ліва нога знаходиться спереду, пацієнт повинен

#### **Додаток Е (продовження)**

повернутися вправо. Терапевт може допомогти пацієнту зайняти вихідне положення.

Тест закінчений: коли пацієнт опускає п'яти або виходить з положення.

Оцінювання:

0-нездатний підтримувати таку позицію самостійно, тобто вимагає допомоги або підтримки верхніх кінцівок.

1-здатний витримувати тандемну позицію самостійно, але не в змозі піднімати п'яти та / або ініціювати поворот

2-здатний ініціювати поворот, але не може здійснити поворот на  $180^\circ$

3-здатний здійснити поворот на  $180^\circ$ , але розривний, тобто робить паузи на пальцях ніг під час повороту

4-здатний здійснити поворот на  $180^\circ$  безперервним рухом, але не в змозі повернутись назад

5-здатні повертатися на  $180^\circ$  безперервним і скоординованим рухом і виконати в зворотньому напрямку (допустимо, щоб ноги були трохи під кутом у зворотньому положенні)

Не прийнятно: відстань до п'ят і пальців  $> 8$  см; надмірні вживання реакцій рівноваги

#### **4. Бічне переміщення стоп з п'яти на пальці**

Бічне переміщення стоп з п'яти на пальці ніг визначається як почергове обертання на п'яті та пальцях однієї ноги, при цьому рухаючись убік.

1) рухатися вправо під час виконання на правій нозі

2) рухатися вліво під час виконання на лівій нозі

Початкове положення: стоячи поруч лінії на одній нозі, руки по боках. Стопа перпендикулярно до доріжки.

Інструкції для пацієнта: встаньте на праву / ліву ногу і рухайтесь вбік, по черзі обертаючись з п'яти на носок.

### **Додаток Е (продовження)**

Інструкції для терапевта: пацієнт рухається вздовж вільного місця (40 см).

Тест закінчений: коли пацієнт не утримує позиції на одній нозі, підстрибує або торкається протилежної стопи.

Оцінювання:

0-не може самостійно підтримувати односторонню позицію, тобто вимагає допомоги або підтримки верхніх кінцівок

1-здатний виконати 1 бічний поворот будь-яким способом

2-здатний виконати 2 бокові повороти будь-яким способом

3-здатний виконати >3 бокових поворотів стопи, але не може виконати 40 см

4-здатний виконати 40 см будь-яким способом, але не мають контролю кінцевого положення

5-здатний виконати 40 см у безперервно і ритмічно, демонструючи контрольовані зупинки ненадовго зберігаючи односторонню позицію

Не прийнятно: пауза під час одного повороту для відновлення рівноваги, відхиляючись від прямолінійного курсу, надмірне використання рівноважних реакцій

### **5. Стрибки вперед**

1) на правій нозі

2) на лівій нозі

Початкове положення: одностороння позиція на правій/лівій нозі на лінії. Стопа знаходиться перед стартовою лінією.

Інструкції пацієнту: встаньте на праву/ліву ногу. Двічі стрибніть прямо вздовж цієї лінії, щоб торкнутись відмітки 1м п'ятою. Намагайтесь утримати рівновагу на правій/лівій нозі на фініші.



Інструкції для терапевта: рекомендується, щоб терапевт оцінив безпеку перед початком завдання, розмістивши пацієнта в одне місце. Пацієнт успішно виконує, коли п'ята торкається або перевищує відмітку 1 м.

### **Додаток Е (продовження)**

Тест закінчений: якщо пацієнт торкається іншою ногою підлоги між стрибками.

Оцінювання:

0-нездатний підтримувати односторонню позицію самостійно або виконати стрибок, тобто вимагає допомоги або підтримки верхніх кінцівок

1-здатний виконати 1 або 2 стрибка з поганим контролем, тобто не може приземлитись на одну ногу, навіть на короткий час, не здатний здолати 1м

2-здатний виконати 2 стрибки послідовно контрольовано, але не в змозі пройти 1м

3-здатний пройти 1 м за 2 стрибки, але торкається або наступає протилежною кінцівкою при посадці.

4-здатний пройти 1 м за 2 стрибки, але важко контролювати приземлення на стопу, тобто стрибає або обертається при приземленні. Допустимо відхилитися від лінії

Не прийнятно: торкатись внизу або наступати протилежними кінцівками для досягнення стійкості при посадці

5-здатний скоординовано виконати 1 м за 2 стрибки і підтримувати стабільну позицію при приземленні

Не прийнятно: відхилення від лінії, надмірне використання рівноважних реакцій

### **6. Досягання і хода**

Початкове положення: стандартизоване вихідне положення. Мішок для бобів розміщений праворуч або ліворуч від позначки 2 м, враховуючи, якою рукою пацієнт підніме її.

Інструкції для пацієнта: пройдіться вперед і, не зупиняючись, нахиліться, щоб взяти мішок з бобами, а потім продовжуйте йти по лінії.

### **Додаток Е (продовження)**

Вказівки терапевту: це завдання виконується з використанням лише половини відстані. Почніть відлік, коли стопа пацієнта залишає землю. Зупиніть хронометраж, коли обидві ноги перетнуть лінію 4 м.

Пацієнт повинен використовувати для завдання менш уражену верхню кінцівку. Це дозволить уникнути зниження оцінки через обмеження функції верхніх кінцівок.

Оцінювання:

0-не може присісти (опуститися), щоб підняти мішок з бобами самостійно, тобто вимагає допомоги або підтримки верхніх кінцівок

1-здатний присісти (опуститися), але не в змозі підтримувати таке положення, щоб підняти мішок з бобами або піднятися, щоб стояти самостійно, тобто вимагає допомоги або торкається руками до підлоги

2-здатний присісти, щоб підняти мішок з бобами і піднятися, щоб стояти самостійно, але коливається, тобто не в може контролювати швидкість руху вперед

3-здатний присідати і ходити безперервно з часом <8,00 секунд і демонструє захисний крок під час виконання завдання

4-здатний присідати і ходити безперервно з часом <8,00 секунд або використовує надмірні реакції рівноваги для підтримання рівноваги в під час виконання завдання

Не прийнятно: відхилення від курсу

5-здатний присісти і йти безперервно і ритмічно з часом <4,00 секунди

Нк прийнятно: відхилення від курсу, надмірне використання рівноважних реакцій

### **7. Схресна ходьба**

Початкове положення: стоячи на позначці 2 м на ногах, перпендикулярно до лінії. Пальці обох ніг повинні перекривати доріжку.

### **Додаток Е (продовження)**

Інструкції пацієнту: рухайтесь вбік лінії, перетинаючи одну ногу перед іншою. Змініть напрямок, коли я дам команду "Зміна!". Робіть це якомога швидше, але зі швидкістю, у якій відчуваєте себе у безпеці.

Вказівки терапевту: пацієнт рухається боком по лінії, між позначками 2м і 4м, повторюючи схрещування однієї ноги над і перед іншою. Допустимо для пацієнта дивитись на лінію. Один крок включає перехід однієї ноги на підлогу поруч іншої і повернення задньої ноги в неперехрещене положення. Один цикл вимагає від пацієнта перехід на відстань 2 м і повернення. Тест вимагає, щоб пацієнт провів два цих цикли (загалом 8м). Почніть відлік, як тільки стопа пацієнта залишає підлогу. Зупиніть час, коли обидві ноги перетинають остаточну позначку. Вказати пацієнту на зміну напрямку, необхідно, коли одна нога проходить позначки 2 і 4м. Пацієнт повинен думати, що зміни напрямку є випадкові.

Оцінювання:

0-неможливо виконати одне перехрещення в обидва боки без втрати рівноваги або використання підтримки.

1-здатний виконати одне перехрещення в обох напрямках без використання опори, але не може підтримувати контакт лінії зі стопою.

2-здатний переходити протягом 1 або більше циклів до позначки 2 м і назад, але не може підтримувати контакт з лінією на кожному кроці.

3-здатний виконати 2 цикли будь-яким способом (до лінії 2м і двічі назад), кожна нога повинна контактувати з лінією під час кожного кроку.

4-виконує 2 цикли, як описано на рівні 3 від 12.00 до 15.00 сек.

5-виконує 2 цикли менш ніж за 12,00 сек. безперервно, ритмічно зі скоординованими змінами напрямку відразу після команди.

## **8. Ходьба і погляд в сторону**

1) виконувати, дивлячись вправо

### **Додаток Е (продовження)**

2) виконувати, дивлячись вліво

Початкове положення: стандартизоване вихідне положення.

Інструкції для пацієнта: пройдіть у звичному темпі до кінця лінії. Я скажу вам, коли слід дивитись на предмет(коло). Продовжуйте дивитись на нього, поки проходитье повз нього. Потім я скажу вам, коли знову дивитись прямо. Намагайтеся не відхилятися від лінії, поки ви йдете.

Інструкції для терапевта: не брати до уваги зменшення обертання шиї або тулуба. Почніть відлік, коли стопа пацієнта залишає землю. Зупиніть відлік, коли обидві ноги перетнуть фініш лінію 8 м.

1. На позначці 2 м попросіть пацієнта «Подивитися на коло».

2. Дайте команду пацієнту, щоб він продовжував дивитись на коло, коли він озираться назад через плече, поки він не досягне позначки 6 м.

3. На позначці 6 м попросіть пацієнта: «Дивіться прямо і продовжуйте йти до кінця лінії».

Встаньте в місці, де здатність пацієнта підтримувати фіксацію буде зручною для оцінювання, тобто поряд із ціллю. Може бути необхідна інша людина для супроводу пацієнта для забезпечення безпеки. І в протилежному напрямку поворот голови в протилежний бік.

Оцінювання:

0-не може йти і одночасно дивитись, тобто повинен зупинитися, щоб подивитися, вимагає допомоги або підтримки верхньої кінцівки під час тесту

1-здатний безперервно йти та дивитись, але втрачає зорову фіксацію на на позначці 4 м або раніше

2-здатний безперервно йти і дивитись, але втрачає зорову фіксацію через 4 м, тобто під час погляду назад через плече

3-здатний безперервно йти і фіксувати погляд між позначками 2м і 6м, але робить захисний крок.

#### **Додаток Е (продовження)**

4-здатний безперервно йти і фіксувати погляд між позначками 2м і 6м, але відхиляється від курсу в будь-який час під час завдання.

5-здатний безперервно йти і фіксувати погляд між відміткою 2м і 6м, дотримується рівного курсу, рівномірно і скоординовано, час <7,00 сек.

Не прийнятно: неоднакова або зменшена швидкість, дивитись вниз під ноги.

### **9. Біг з контрольованою зупинкою**

Початкове положення: стандартизоване вихідне положення.

Інструкції для пацієнта: біжіть якомога швидше до кінця доріжки. Зупиніться різко обома ногами на фінішній прямій і утримуйте це положення.

Інструкції для терапевта: почніть відлік, коли стопа залишає землю. Зупиніть час, коли обидві стопи досягають фінішу. Немає значення, чи стопи приземляються послідовно або одночасно на фінішну пряму.

Оцінювання:

0-не може бігти (обома ногами коротко відривається від землі), швидше демонструє швидку ходьбу або стрибки з ноги на ногу, ніж біг

1-здатний бігти будь-яким способом, час >5,00 сек.

2-здатний бігти будь-яким способом, час >3,00 сек. але <5,00 сек., але не в змозі виконати контрольовану зупинку обома ногами на лінії, тобто виконує захисний крок або надмірні реакції рівноваги

3-здатний бігти будь-яким способом, час >3,00 сек. але <5,00 сек., але виконує контрольовану зупинку обома ногами на лінії

Не прийнятно: надмірне використання рівноважних реакцій

4-може бігти будь-яким способом, час <3,00 сек, але не може виконати контрольовану зупинку обома ногами на лінії, тобто виконує захисний крок або надмірні реакції рівноваги

5-здатний бігти злагоджено та ритмічно і виконати контрольовану зупинку обома ногами на лінії, час <3,00 сек.

#### Додаток Е (продовження)

Не прийнятно: надмірне використання рівноважних реакцій

#### **10. Ходьба з переходом на ходьбу спиною вперед**

Початкове положення: стандартизоване вихідне положення.

Вказівки пацієнту: йдіть вперед до позначки на половині шляху, оберніться і продовжуйте йти назад, поки я не скажу "Зупиніться". Постарайтесь не відхилитися від шляху. Йдіть якомога швидше, але при цьому зі швидкістю, при якій ви відчуваєте себе в безпеці.

Інструкції для терапевта: почніть відлік, коли стопа пацієнта покине підлогу. Зупиніть відлік, коли обидві ноги перетнуть фінішну пряму 8 м. Пацієнт повинен повернутися на позначці 4м. Допустимо, щоб пацієнт повертався в будь-якому напрямку, який він вибирає.

Підрахунок кроків, необхідних для повороту на 180 °:

- 1) перший крок у повороті відхилений від прямої траєкторії,
- 2) останній крок у повороті завершує поворот на 180 ° і орієнтується до лінії старту, починаючи ходьбу назад.

Можна обертатися на одній нозі, а не переступати.

Оцінювання:

0-не може виконати завдання, тобто вимагає допомоги або підтримки верхніх кінцівок

1-здатний виконати завдання самостійно, але повинен зупинитися, щоб зберегти або відновити рівновагу під час виконання цього завдання

2-здатний виконати завдання без зупинки, але повинен суттєво зменшити швидкість, тобто загальний час > 11,00 сек., або вимагає 4 або більше кроків

3-здатний виконати завдання з часом <11,00 сек. та / або виходить за лінію під час ходьби назад

4-здатний виконати завдання безперервно, з часом <9,00 сек. Та / або з використанням захисних кроків під час або відразу після повороту

#### **Додаток Е (продовження)**

5-здатний виконати завдання безперервно з високою швидкістю, час <7,00 сек. і дотримується прямолінійного шляху.

### **11. Йти, дивитись нести**

1) виконувати, дивлячись направо

2) виконувати, дивлячись ліворуч

Початкове положення: стандартизоване вихідне положення, але з продуктовою сумкою в кожній руці, тримаючи за ручку, з вагою 3,5 кг всередині кожного мішка.

Інструкції для пацієнта: йдіть у звичному темпі до кінця лінії, несучи продуктові пакети. Я скажу, коли слід дивитись на коло. Продовжуйте дивитись на нього, поки проходите повз нього. Тоді я скажу вам коли дивитись прямо вперед. Намагайтеся не відхилятися від курсу, поки ви йдете.

Вказівки терапевту: ті самі вказівки, що й у пункті 8 «Ходьба та погляд в сторону». Пацієнт несе тільки один продуктивний пакет, якщо він не може виконувати двостороннє обслуговування через проблеми з верхньою кінцівкою. Це необхідно вказати в протоколі, якщо пацієнт мав лише один пакет.

Оцінювання:

0-не може йти і фіксувати погляд, тобто повинен зупинитися, щоб подивитися, або вимагає допомоги або підтримки верхньої кінцівки під час тесту

1-здатний безперервно йти і фіксувати погляд, але втрачає зорову фіксацію на позначці 4 м або раніше

2-здатний безперервно йти і дивитись, але після 4 м втрачає зорову фіксацію на позначці, тобто під час погляду назад через плече

3-здатний безперервно йти і фіксувати погляд на позначці між 2м і 6м, але виконує захисний крок.

### **Додаток Е (продовження)**

4-здатний постійно йти і фіксувати погляд на колі між позначками 2м і 6м, але відхиляється від лінії. Допускається непослідовність або знижена швидкість ходьби

5-здатний безперервно йти і фіксувати погляд на колі між відміткою 2м і 6м, дотримується лінії, рівномірно та скоординовано, час <7,00 сек.

Не прийнятно: різна або зменшена швидкість, дивитись вниз під ноги

### **12. Ходьба сходами вниз**

Початкове положення: стоячи на вершині сходів (мінімум 8 сходинок). Залежно від навичок пацієнта на сходах, можна починати зі спуску з першої або третьої сходинки вниз.

Інструкції для пацієнта: йдіть сходами вниз. Намагайтеся не використовувати перила.

Інструкції для терапевта: залежно від навичок пацієнта ходьби сходами, можна використовувати тростину, для оцінок 1 і 2.

Оцінювання:

0-нездатний зробити 1 крок або потребує перил або допомоги

1-здатний спуститися на 1 сходинку з/без використання тростини

Не прийнятно: використання перил (починаючи з цього рівня)

2- здатний пройти 3 сходинки з використанням тростини та без неї, тобто поетапний візерунок ходьби з/без тростини або взаємний візерунок ходьби з тростиною



3-здатний спуститись на 3 сходинки у зворотному порядку, без тростини або здатний йти вниз повністю покроково, без тростини

Не прийнятно: використання тростини (починаючи з цього рівня)

4-здатний пройти взаємно ногами, але незручно, некоординовано

5-здатний йти у зворотному порядку в ритмічному та скоординованому режимі

Якщо пацієнт досяг 4 або 5 балів, і якщо терапевт визнав його безпечним, пацієнта просять повторити завдання і спускатися сходами, несучи кошик (кошик для білизни). Прийнятно, щоб пацієнт з перервами дивився вниз. Додайте один бонусний бал до оцінки 4 або 5, якщо пацієнт може безпечно спуститися сходами, коли несе кошик без необхідності постійного контролю за розташуванням стопи. Якщо пацієнт не в змозі утримати кошик однією або обома руками, бонусний бал не зараховується.

Інструкції пацієнту: тримайте цей кошик, тримаючи його перед собою на рівні талії. Пройдіться сходами і намагайся не дивитись собі під ноги. Ви можете час від часу дивитись вниз для безпеки.

### **13. Кроки вверх і вниз**

1) виконувати ведучи правою ногою

2) виконувати ведучи лівою ногою

Початкове положення: стандартизоване вихідне положення перед сходинкою внизу сходів.

Інструкції для пацієнта:

1) Крокуйте на цій сходинці якомога швидше, поки я не скажу “Зупинись”.

Шаблон: праворуч-ліворуч вгору і вправо-вліво вниз. Намагайтеся не дивитись собі під ноги.

2) Крокуйте на цій платформі якомога швидше, поки я не скажу “Зупинись”.

Шаблон: зліва направо вгору і вліво-вправо вниз. Намагайтеся не дивитись собі під ноги.

Інструкції терапевта: почніть відлік, коли стопа пацієнта покине землю.  
Зупиніть час після завершення 5 циклів. Цикл - це один повний крок вгору і вниз.

Оцінювання:

0-не може самостійно піднятися, для підняття потрібна допомога та / або перила

1-здатний самостійно піднятися, але не в змозі самостійно зійти вниз, тобто вимагає перил та / або допомоги для спуску

### **Додаток Е (продовження)**

2-здатний самостійно підніматися вгору та вниз (1 цикл) без перил та допомоги. Можна дивитись на ноги

3-здатний пройти 5 циклів. Допускається суперечлива швидкість / ритм

Не прийнятно: дивитись на ноги

4-здатний пройти 5 циклів за  $> 6,00$ , але  $< 10,00$  сек.

5-здатний пройти 5 циклів за  $< 6,00$  сек. в ритмічному і злагодженому способі.

Не прийнятно: дивитись на ноги.