

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

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

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

на тему: **«КОРЕКЦІЯ СТЕРЕОТИПУ ХОДЬБИ В ОСІБ З ХВОРОБОЮ  
ПАРКІНСОНА ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ»**

Здобувач вищої освіти  
другого (магістерського) рівня  
Чалюк Костянтин Валентинович

Науковий керівник: Жученко В.Д.  
Рецензент: Перегінець М.М.,  
к.фіз.вих.

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

Київ - 2024

## ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	3
ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАХОДІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ СТЕРЕОТИПУ ХОДЬБИ ПРИ ХВОРОБИ ПАРКІНСОНА	7
1.1. Хвороба Паркінсона: визначення, етіологія, патогенез, епідеміологія	7
1.2. Рухові порушення при хворобі Паркінсона	10
1.3. Застосування заходів фізичної терапії при хворобі Паркінсона	17
Висновки до розділу 1	23
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	24
2.1. Методи дослідження	24
2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури	24
2.1.2. Клініко-інструментальні методи дослідження	25
2.1.3. Методи математичної статистики	33
2.2. Організація дослідження	34
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	37
3.1. Програма фізичної терапії для корекції стереотипу ходи в осіб із хворобою Паркінсона	37
3.2. Оцінка ефективності програми фізичної терапії та обговорення отриманих результатів	51
ВИСНОВКИ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59

## **СПИСОК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

АТ – аеробні тренування

НС – нервова система

ФТ – фізична терапія

ХП – хвороба Паркінсона

ЦНС – центральна нервова система

ЧСС – частота серцевих скорочень

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Хвороба Паркінсона (ХП) — це нейродегенеративне захворювання, яке зазвичай вражає людей зрілого та похилого віку. [1, 2, 3]

ХП займає друге місце за поширеністю серед нейродегенеративних захворювань серед людей старше 60 років. Точні механізми нейродегенерації до цих пір неясні, але, швидше за все, розвиток захворювання пов'язаний із генетичними факторами та факторами навколишнього середовища. [16]

ХП характеризується насамперед прогресуючими моторними симптомами, включаючи брадикінезію, м'язову ригідність, тремору у спокої і постуральну нестабільність.

Крім того, немоторні симптоми, такі як тривога, депресія, втома, порушення сну, сенсорні симптоми, когнітивна дисфункція, часто виникають у людей з хворобою Паркінсона. [20]

Ці моторні та немоторні симптоми викликають суттєві функціональні обмеження та зниження якості життя людей з ХП та осіб, які за ними доглядають. [21] Терапія ХП пов'язана з величезними медичними витратами, що обтяжують життя сім'ї та суспільства.

Порушення ходи є одним з основних симптомів хвороби Паркінсона [3], що проявляються на ранніх стадіях захворювання. [15]

З прогресуванням захворювання, такі патологічні проблеми як брадикінезія, скутість і обмежений діапазон рухів серйозно впливають на стереотип ходи. [22]

Постуральна нестабільність, викликана порушенням ходьби збільшує ризик падіння та спричиняє втрату мобільності та самообслуговування, які серйозно впливають на незалежність пацієнтів і якість життя. [8]

У Європейській настанові з фізичної терапії при хворобі Паркінсона реабілітаційні заходи, спрямовані на корекцію стереотипу ходи, входять до списку п'яти основних реабілітаційних напрямків ХП [5], а покращення рухових здібностей часто розглядається як показник ефективності лікування, що робить реабілітацію ходи основною метою лікування пацієнтів із ХП.

Велика кількість високоякісних клінічних досліджень підтвердила, що фізичні вправи покращують ходу при лікуванні ХП, а також фізичні вправи можуть затримати безперервне погіршення дисфункції у пацієнтів із ХП. Проте чіткі параметри терапевтичних вправ, та переваги одних підходів порівняно з іншими в корекції стереотипу ходьби до цих пір досліджені недостатньо, що обумовлює актуальність теми кваліфікаційної роботи.

**Об'єкт дослідження** – процес застосування заходів фізичної терапії для корекції стереотипу ходьби при ХП.

**Предмет дослідження** – програма фізичної терапії для корекції стереотипу ходьби при ХП.

**Мета дослідження** – розробити програму фізичної терапії для корекції стереотипу ходьби при ХП та дослідити її ефективність.

**Завдання дослідження:**

1. Провести аналіз літератури, систематизацію та узагальнення наукових відомостей щодо застосування фізичної терапії при ХП.
2. Розробити програму корекції стереотипу ходи при ХП.
3. Оцінити ефективність розробленої програми для корекції стереотипу ходи при ХП.

**Теоретична значимість:** систематизовано знання щодо застосування фізичної терапії при ХП, надане теоретичне обґрунтування програми фізичної терапії для корекції стереотипу ходи.

**Практична значимість:** розроблена програма може бути застосована у практичній роботі реабілітаційних відділень, реабілітаційних центрів та інших установ, що надають реабілітаційну допомогу при ХП.

# РОЗДІЛ 1

## СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАХОДІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ СТЕРЕОТИПУ ХОДЬБИ ПРИ ХВОРОБИ ПАРКІНСОНА

### 1.1. Хвороба Паркінсона: визначення, етіологія, патогенез, епідеміологія

Хвороба Паркінсона – хронічне прогресуюче захворювання головного мозку, яке переважно пов'язане з дегенерацією дофамінергічних нейронів чорної субстанції з накопиченням у них білка  $\alpha$ -синуклеїну та утворенням особливих внутрішньоклітинних включень (тілець Леві).

Критерії постановки діагнозу – наявність у пацієнта брадикінезії у поєднанні як мінімум з одним з наступних симптомів: ригідність, тремор, постуральна нестійкість.

Крім рухових розладів, у клінічній картині хворих на ХП також можуть спостерігатися психічні, вегетативні порушення, розлади сну. [11]

**Етіологія ХП** остаточно не з'ясована. Передбачається участь генетичного фактору, вплив факторів зовнішнього середовища (в т. ч., можливо, дія різних токсинів), процесів старіння.

Позитивний сімейний анамнез відзначається в 5–10% випадків захворювання. У сімейних випадках захворювання виявлено генетичні дефекти та виявлено білок, що кодується мутантним геном

Ключовим процесом у **патогенезі** захворювання, що впливає на пошкодження меланінвмісних нейронів, є накопичення в них синуклеїну з формуванням потенційно токсичних олігомерів та фібрил. У процесі дегенерації важливу патогенетичну роль також відіграють порушення

функціонування мітохондрій та надмірне утворення активних форм кисню (окислювальний стрес), збільшення внутрішньоклітинного вмісту кальцію внаслідок надлишкового впливу збуджуючих амінокислот (феномен ексайтотоксичності), запальна реакція мікроглії. Загибель нейронів компактної частини чорної субстанції призводить до дефіциту дофаміну, що лежить в основі нейрохімічних порушень при ХП.

За даними досліджень останніх років, **клінічні прояви ХП** розвиваються при зменшенні кількості клітин чорної субстанції до 50% та зниження рівня дофаміну в смугастому тілі до 80% (3–4-та стадія з Н. Braak). Внаслідок дегенерації дофамінергічних нейронів настає дисбаланс дофамінергічних, холінергічних, глутаматергічних, а також серотонінергічних та норадренергічних нейротрансмітерних систем, що зрештою порушує баланс активності різних ланок кірково-підкіркових кіл.

**Епідеміологія.** Хвороба Паркінсона є одним з найчастіших неврологічних захворювань людей похилого віку. За даними світової статистики, поширеність ХП у загальній популяції значно варіює від 16,9 на 100000 населення Японії до 257 випадків у країнах Західної Європи (серед осіб різного віку).

В осіб старше 70 років захворюваність на ХП досягає 55 на 100 000 осіб на рік, а в осіб віком від 85 років – 220–304 на 100 000 на рік.

За даними різних дослідників, чоловіки хворіють на ХП дещо частіше, ніж жінки. Співвідношення захворюваності у чоловіків та жінок варіює від 1,1 до 2,1, становлячи в середньому 1,46 випадків. [22]

Після 70 років відмінності у частоті захворюваності між чоловіками та жінками знижуються.

З причин, які не є ще повністю зрозумілими, захворюваність і поширеність ХП стрімко зросла за останні два десятиліття.

Негативний вплив хвороби Паркінсона на людину є величезним. Тривалість хвороби може охоплювати десятиліття, що є унікальним для

дегенеративного захворювання. Типовий розвиток включає повільне прогресування зі збільшенням інвалідності. Хвороба Паркінсона також має глибокі наслідки для опікунів (осіб, що доглядають за хворими), які переживають надмірне напруження.

Для суспільства хвороба Паркінсона має зростаючий соціально-економічний тягар.

**Прогноз.** Хоча хвороба Паркінсона є прогресуючим станом, швидкість погіршення значно відрізняється у різних осіб.

Очікувана тривалість життя загалом скорочується, але здебільшого люди живуть з хворобою Паркінсона довго, навіть багато десятиліть. Поширені причини смерті включають аспіраційну пневмонію та ускладнення після перелому стегна.

Індивідуальні прогнози робити важко. Деякі предиктори включають фактори способу життя, такі як споживання кави, куріння або фізична активність. Інші залежать від додаткових тестів, такі як генетика, МРТ, аналізи спинномозкової рідини, або кінематичний аналіз ходи.

Початку захворювання може передувати тривалий продромальний період. Нові дані свідчать про те, що продромальний період може початися вже у віці 20 років. В даний час важливість виявлення продромальної хвороби Паркінсона полягає в відборі відповідних кандидатів для участі в клінічних випробуваннях методів, що можуть потенційно затримати або навіть запобігти прогресуванню хвороби Паркінсона при ранньому застосуванні.

**Лікування.** Серед немедикаментозних методів лікування найважливіша роль відводиться засобам фізичної терапії.

Використовуються різні стратегії фізичної терапії при ХП, спрямовані на компенсацію моторних порушень. Проте зазначається про проблеми із прихильністю пацієнтів із ХП до довготривалих програм фізичної терапії, і ця проблема все ще не знайшла рішення.

## 1.2. Рухові порушення при хворобі Паркінсона

Порушення постави. Сучасна теорія моторного контролю передбачає, що за регуляцію постави відповідає цілеспрямована нейронна організація різних систем. Нашу звичну позу найкраще можна пояснити комплексом взаємодій біомеханіки тіла, нервової системи та зовнішнього середовища у збереженні постуральної орієнтації та рівноваги. [33, 45]

Припускають, що система рівноваги людини складається з шести важливих підкомпонентів у рамках моделі системи оцінки балансу, що особливо доречно для пояснення аномалій постурального контролю при ХП. Ці шість основних доменів балансу включають: біомеханічні обмеження, постуральна орієнтація, межі стійкості, вертикальність, антиципаційні постуральні коригування, реактивні постуральні реакції, сенсомоторна інтеграція та динамічний контроль ходи. [49]

Глибоке розуміння ушкодження в кожній області є надзвичайно важливим для планування та впровадження ефективних і клінічно корисних програм терапевтичних вправ для людей з ХП.

*Біомеханічні обмеження.* Зниження гнучкості та м'язова слабкість є двома поширеними проблемами при ХП. Порівняно зі здоровими особами, люди з ХП мають зменшений діапазон руху тулуба, що частково можна пояснити осьовою ригідністю м'язів. Значні порушення в осьовому моторному контролі можуть заважати повсякденній функціональній діяльності, такій як дотягування та поворот під час ходьби. А підвищений тонус м'язів-розгиначів нижньої частини тулуба з меншою рухливістю хребта обумовлені зміненими механізмами рефлексу розтягування або спроби компенсації для типової згорбленої пози. Також спостерігається модуляція фазичних і тонічних рефлексів розтягування камбалоподібних м'язів. Всі ці проблеми впливають на здатність людей із ХП підтримувати

постуральну стійкість у стоянні та викликати компенсаторний крок у відповідь на зовнішні збурення для запобігання падінням. Однак осьова проксимальна жорсткість, виміряна крутними моментами тулуба та стегна, зазвичай резистентна до леводопи у фармакологічному втручанні

*М'язова слабкість* є вторинною причиною брадикінезії через зниження кортикальної активації м'язів при ХП. [77]

Було виявлено, що у людей із ХП спостерігається зниження м'язової сили на 30-50% в порівнянні зі здоровими однолітками. У них спостерігали м'язову слабкість, особливо м'язів-розгиначів тулуба та/або нижніх кінцівок. [14]

М'язова слабкість визнана одним із факторів, що сприяють порушенням постави та постуральній нестабільності при ХП. [18] Оскільки більшість видів повсякденної діяльності задіюють нижні кінцівки, для оцінки порушень використовується здатність виконувати присідання.

Зменшення м'язової сили також пов'язані з меншою швидкістю ходьби та підвищеним ризиком падінь.

Окрім м'язової слабкості, *постуральна орієнтація* також впливає на людей з ХП, особливо на пізніх стадіях захворювання. Класична постава при паркінсонізмі визнається як згорблена постава стоячи із зігнутими руками, ногами, шиєю і верхньою частиною тулуба, з вузькою основою опори за рахунок ригідності м'язів. Така поза може компенсувати ослаблену ініціацію кроків та полегшення руху вперед центру мас тіла. Тим не менш, згорблена постава може неминуче обмежити динамічну рівновагу, особливо в той час як пацієнт із ХП рухається в зворотному напрямку. Така неправильна постава поступово призводить до деформації постави та нестабільності постави. [59]

*Межі стійкості і вертикальності.* Симптоми інвалідизації, що впливають на вертикальність у людей з ХП, включають: перебільшене

переднє згинання грудопоперекового відділу хребта, відоме як кампторкормія та виражене латеральне згинання тулуба або синдром Пізової вежі.[11]

Патогенез, що лежить в основі цих порушень постави не повністю зрозумілий. Аксиальна дистонія або ригідність м'язів-згиначів хребта розглядається як одна з можливих причин, вторинних до дегенерації дофамінергічного шляху та недофамінергічної дисфункції нейронів базальних гангліїв. [12] Окрім труднощів у зберіганні вертикального положення, люди з ХП мають знижені межі стійкості і меншу здатність утримувати нахилену позу, не змінюючи її площу опори. Вони залишаються в згорбленому положенні, і можуть розпочати рух лише меншої амплітуди та меншої швидкості. Таким чином, зниження меж стійкості у людей з ХП є значним фактором ризику падіння.

*Постуральні реакції.* При зовнішньому впливі постуральні реакції можуть бути викликані за допомогою або без зміни бази опори. Постуральні стратегії без зміни бази опори включають стратегії щиколотки та стегна, коактивацію м'язів та протидію руху руки.

Здорові люди частіше використовують плавний постуральний перехід стратегії від щиколотки до стегна, тоді як люди з хворобою Паркінсона використовують стратегію одночасної активації щиколотки та стегна. Пацієнти з ХП є особливо вразливими до падіння назад, навіть коли вони збільшують площу опори.

Порушення реакції постуральних м'язів із надмірною м'язовою коактивацією м'язів є неефективним у протидії зовнішньому збуренню.

Компенсаційний крок є ще однією важливою реактивною стратегією для запобігання падінням. Однак для людей з ХП, бічні постуральні реакції можуть бути порушені, тому що вони були жорсткими і повинні були покладатися на "анблок" стратегію (негнучкі рухи голови та тулуба) проти

бічної дестабілізації. Відновлення постави в передньому напрямку проти зовнішніх збурень також були порушені у людей з ХП.

*Сенсорна інтеграція.* Базальні ганглії мають вирішальне значення для внутрішньої інтеграції соматосенсорної та зорової інформації в іншому контексті середовища. Порушені пропріоцептивні входи в базальні ганглії та інтеграція відіграють важливу роль у порушенні постави. Рухові симптоми такі як брадикінезія, можуть додатково вплинути на пропріоцепцію та самооцінку руху тіла. Ці порушення також можуть бути причиною надмірної залежності зорових сигналів під час постуральних реакцій і пересування. Постуральна нестабільність стає домінуючою, коли особа з ХП намагається щодня керувати постуральними переходами, особливо в неконгруентних сенсорних ситуаціях, як при закриванні очей або стоянні на податливій поверхні.

*Динамічна стійкість у ході.* Порушення ходи є дуже поширеними серед більшості людей з хворобою Паркінсона. У понад 85% людей з ХП розвиваються труднощі з ходьбою протягом 3 років після встановлення діагнозу. Паттерн ходьби ХП характеризується сутулою поставою з перетасуванням кроків і зменшеним розмахом рук. Швидкість ходи менша, довжина кроку коротша, фаза подвійної опори довше, ніж у здорових людей. Було виявлено, що у пацієнтів з ХП зменшене підошовне згинання щиколотки і сила розгинання стегон, і це може бути пов'язано зі зменшенням довжини кроку. Інші відхилення включають зменшення ротації тулуба та таза і більшу варіабельність довжини кроку. Безумовно, ці стереотипні механізми гіпокінетичної ходи є негнучкими для пристосування до постуральних змін, і це може сприяти ковзанню, спотиканню та падінню під час ходьби. Приблизно 45–50% усіх падінь у людей із ХП відбулося під час пересування, тим самим спричиняючи збільшення інвалідності, зниження якості життя та збільшення ризику

майбутнього падіння. Тому порушення ходи були визначені як найпоширеніші фактори ризику падінь. [10, 12, 45]

*Порушення функції ходи.* Патогенез порушень ходи зумовлений порушенням мережі, що регулює амплітуду руху, постуральне вирівнювання та функції ходьби. Дисфункція ходи також може бути викликана зміна виходу ГК у систему холінергічного педункулопонтинного ядра стовбура мозку, або недостатньою активністю додаткової моторної кори.

Труднощі з ходою у людей із ХП погіршуються, коли вони виконують додаткове рухове або когнітивне завдання в повсякденному житті. Тому більші скорочення швидкості ходи і довжини кроку спостерігалися в умовах подвійної ходьби, ніж в ходьби поодинці.

Окрім фізичних факторів, дефіцит ходьби під час виконання подвійних завдань був пов'язаний з виконавчою дисфункцією з точки зору зміни установок і глобального пізнання. У відповідності з цією ідеєю падіння при ХП були пов'язані з легкими когнітивними порушеннями та дефіцитом уваги. [3]

Таким чином, дефіцит двосторонньої ходи та когнітивні порушення є двома важливими факторами ризику падіння, які слід враховувати під час реабілітації ХП.

Дефіцит ходи при виконанні подвійних завдань може бути спричинений кількома механізмами. Перший - знижений автоматизм з підвищеною увагою під час пересування. Оскільки BG відіграє важливу роль у контролі руху. [37] і його дисфункція може свідчити про вищий попит про виконавчому контролі під час ходьби. Другий механізм є порушенням зміщення налаштувань через дегенерацію дофамінергічних нейрони в межах кортико-BG ланцюгів і дорсолатеральної префронтальної кори. По-третє, патологічні зміни в холінергічній системі може впливати як на когнітивні функції, так і на функції ходи.

Як наслідок, розлади ходи, пов'язані з подвійними завданнями, зберігаються навіть у тих, хто страждає на ХП з оптимальною медикаментозною корекцією.

Розвороти під час ходьби є звичайним, але дестабілізуючим заняттям для людей з ХП. Завдяки ВГ дисфункції та порушенням рухового планування, особи з ХП мали збільшену кількість кроків і зменшену швидкість із меншою довжиною кроку під час повороту. Крім того, під час повороту в людей з ХП часто спостерігаються застигання при ходьбі. Застигання - це епізодична нездатність генерувати ефективні кроки [55], що пов'язана з порушенням ходи (тобто двостороння дискоординація нижніх кінцівок під час ходьби, асиметрія ходи та поганий динамічний постуральний контроль). Застигання і падіння зазвичай трапляються під час змін під час ходьби, особливо в умовах подвійних завдань, таких як розмова або носіння предметів під час ходьби. Крім подвійних завдань при ходьбі та повороті, люди з ХП мають більше труднощів з орієнтуванням у суспільстві через бар'єри середовища. До таких факторів навколишнього середовища відноситься багатолюдність середовища в громадських місцях, жвавих торгових центрах і складних умовах для прогулянок наприклад, нерівна місцевість, рухомі доріжки, слизькі поверхні для ходьби, і приглушене освітлення вночі. Отже, тренування ходи є важливою частиною реабілітації ХП на різних етапах. Динамічна стабільність ходи є важливою сферою планування реабілітації ХП в умовах реального життя.

*Порушення аеробної здатності.* Максимальна або пікова аеробна потужність, виміряна за допомогою швидкості споживання кисню ( $\text{VO}_2 \text{ max}$ ), навантажувальному тестуванні для оцінки кардіореспіраторної придатності при ХП.  $\text{VO}_2 \text{ max}$  зазвичай більше страждає у людей із помірними та важкими проявами хвороби Паркінсона, ніж у пацієнтів із легким перебігом хвороби. Крім того, обмежена аеробна працездатність серед осіб із ХП також проявляється як погіршення при ходьбі (підвищене

споживання  $VO_2$ ) і здатністю до ходьби (коротша відстань, пройдена за 6 хв). Відповідна частота серцевих скорочень, хвилиний об'єм дихання та оцінка сприйнятого навантаження були підвищеними під час тестів субмаксимальної ходьби, тоді як вік, стать і тяжкість захворювання не мали суттєвого зв'язку з економічністю ходьби. Ці висновки означають, що фізіологічний вплив щоденних фізичних навантажень зростають у людей із ранньою та середньою стадією ХП, і це може сприяти підвищеному рівню втоми. Тренування фізичними вправами спрямовані на підвищення економічності при ходьбі мржуть сприяти зменшенню втоми, поширеному немоторному симптому ХП.

*Падіння при хворобі Паркінсона.* Падіння та повторні падіння є серйозними ускладненнями для людей з хворобою Паркінсона. Загалом повідомляється про високу частоту падінь (35–70%) і високу частоту повторних падінь (25–50%). Фізичні наслідки після падінь, такі як нерухомість, погіршення функцій, ризик перелому стегна є дуже суттєвими

Викликає тривогу те, що близько 50% пацієнтів переносять своє перше падіння протягом 3 років після встановлення діагнозу ХП. [16] Інші негативні наслідки включають страх падіння, швидке прогресування захворювання, зниження якості життя та рання інституціоналізація.

Два або більше падінь за попередній рік є найсильнішим предиктором падіння при ХП, але він не підлягає зміні. Інші незмінні фактори ризику падіння включають більшу тяжкість захворювання, більшу тривалість захворювання, більшу дозу леводопи. Що стосується клінічних результатів, було показано, що у пацієнтів, які перенесли падіння при ХП, мають гірший баланс [2], коротший час стояння на одній нозі [9], повільнішу швидкість ходи [7], гірші результати в тестах із присіданнями та тесті «Встань та йди». Також було встановлено, що когнітивні компоненти (тобто погана пам'ять, знижена увага та довший час реакції)

пов'язані з падіннями. Основними модифікованими факторами ризику падіння при ХП є малі межі стабільності, зниження міцності колінних і литкових м'язів, порушення антиципаційного та реактивного постурального контролю, дефіцит двозадачної ходи, застигання при ходьбі та порушення ходи.

### **1.3. Застосування заходів фізичної терапії при хворобі Паркінсона**

В останні роки для оцінки лікувальної дії фізичних вправ при ХП переважно використовували моделі на тваринах. Останні дослідження на тваринах показують, що фізичні вправи можуть підвищити рівень антиоксидантних маркерів і таким чином послабити нейрозапалення, що є значною патологічною ознакою ХП. [15]

Дослідження демонструють, що вправи на біговій доріжці можуть мати захисний ефект від дегенерації дофамінергічних нейронів. [8] Було також встановлено, що біг на біговій доріжці має моторні переваги та нейропротекторну дію, в моделях на мишах, ймовірно, через зменшення мітохондріальної дисфункції. [40]

Цікаво, що нещодавнє дослідження на тваринах також вказує на те, що вправи на витривалість можуть відновити моторний дефіцит, сприяти гіпокампальному нейрогенезу та послаблювати втрату дофамінергічних нейронів шляхом активації множинних синергічних захисних шляхів. [17]

Для немоторних симптомів було показано, що аеробні тренування відновлюють пам'ять та знімають тривогу шляхом сприяння нейрогенезу гіпокампу. [43]

Докази, отримані на моделях ХП на гризунах, дали розуміння та обґрунтування застосуванню фізичних тренувань як втручання як для

моторних, так і для немоторних симптомів ХП у клінічних дослідженнях на людях. Останній метааналіз надає попередні докази збільшення рівню нейротрофічного фактору головного мозку, спричиненого фізичними вправами у крові людини при ХП, що може свідчити про тенденцію нейропротекції на додаток до кращих функціональних результатів. [18, 41]

Таким чином, фізична терапія є ймовірно ефективним і клінічно корисним методом у лікуванні моторних симптомів при ХП як доповнення до фармакологічних втручань.

Для людей молодшого віку із ХП, фізичні вправи є важливими для затримки прогресуючої втрати рухливості та є економічно ефективним втручанням для запобігання падінням. [63]

Також фізична терапія відіграє багатообіцяючу роль у полегшенні немоторних симптомів при ХП. [66]; наприклад, виявлено, що тренування з аеробної ходьби покращують настрій [79], сприяють покращенню сну. Регулярні фізичні вправи мають позитивний потенціальний вплив на недофамінергічні системи, такі як серотонінергічна, норадренергічна, і гамма-аміномасляна кислота-ергічні системи, які мають відношення до функцій сну, депресії та тривоги. [29]

Однак в літературі все ще недостатньо доказів впливу фізичних вправ на покращення немоторних симптомів при ХП [38], що обумовлює необхідність подальших досліджень.

За останні два десятиліття значні докази показали, що фізична терапія з використанням різних підходів до вправ є ефективною частиною довгострокової реабілітації при ХП. [14] Нижче представлені основні підходи до відновлення ходьби при ХП.

#### *Тренування ходи з підказками*

Було запропоновано використовувати зовнішні ритмічні підказки для розвитку моторного навчання при ХП, що визначається підвищеним засвоєнням, автоматизмом і збереженням. [13] Мета-аналіз повідомив, що

вправи під музику мали короточасний позитивний вплив на ходу в популяції пацієнтів з ХП. [22]

Використання ходи з музичними сигналами продемонструвало тривіальне, але суттєве покращення довжини кроку, балансу і функціональної продуктивності. Музика як зовнішня підказка може сприяти більш складним рухам під час складних дій, таким чином покращуючи постуральні реакції на збурення, ходьбу з двома завданнями та силу м'язів. [33]

Ще один метааналіз показав, що слухові підказки покращують каденс, швидкість ходьби та довжину кроку, тоді як візуальна підказка збільшила лише довжину кроку. Позитивний ефект може зберігатися до 3-4 тижнів після завершення навчання.

Було зроблено висновок, що слухові підказки є кращим способом, ніж візуальні підказки для реабілітації ходи при ХП, оскільки наша слухова система більш чутлива до обробки тимчасової інформації і таким чином реагує швидше, ніж зорова система. Покращення продуктивності ходи, ймовірно, пов'язано з кращою активацією та синхронізацією нейронних ланцюгів руху під сильний музичний ритм. Ця можливість компенсує несправну внутрішню функцію синхронізації та може перекласти передачу переваг іншим функціям. Значний вплив музики на людину з ХП відіграє багатообіцяючу роль у сприянні координації рухів та автоматизації постурального контролю. [14]

Підказки також є корисною стратегією реабілітації для подолання застигання у людей з ХП при більш важких стадіях захворювання. [27] Зовнішні сигнали можуть полегшити ходу, ініціювання та/або продовження процесу, допомагаючи особам із синдромом подразнення зосередитися на ходьбі та/або переключити свою увагу назад на ходьбу, коли виникає застигання. [10] Використовувані зовнішні підказки

включають слухові або соматосенсорні сигнали і ритмічні слухові сигнали використання ударів метронома. [15]

Слухові підказки також здавалися більш ефективними, ніж візуальні підказки для корекції застигань. [72]

### *Швидка ходьба*

Швидка ходьба є зручною вправою середньої інтенсивності для вдосконалення аеробної здатності та ходьби для людей, які живуть у громаді. [45] У цьому аеробному тренуванні на витривалість наголошується на ходьбі з темпом, вищим за звичайний, і на більших кроках з ударом п'ятою, хорошій координації адекватного маху рук і повороту тулуба.

Цей підхід вимагає від учасників принаймні досягнення певної інтенсивності тренувань - 40–50% резерву ЧСС. [69, 70]

Крім того, швидка ходьба є корисною для виправлення типової шаркаючої ходи, покращення рухливості тулуба та збільшення розмаху рук при ХП. Оскільки ХП є прогресуючим нейродегенеративним захворюванням, важливо сприяти довгостроковим тренуванням та підтриманню рівню активності. Попередні дослідження повідомили про сприятливий вплив швидкої ходьби на розвиток аеробної витривалості у літніх людей. [6] та пацієнтів з інсультом. [7]

Інші дослідження повідомили, що швидка ходьба покращує рівновагу у літніх людей [19] та пацієнтів із хронічним інсультом. [13]

Для ХП, пілотне дослідження вивчало вплив програми швидкої ходьби серед мешканців громади з легкою або помірною стадією ХП. [21] Відбулося значне покращення здатності до ходьби та загальної щоденної кількості кроків у групі швидкої ходьби після 6 тижнів тренувань.

Недавнє дослідження також показало, що програма швидкої ходьби на основі мобільних технологій була безпечною та здійсненою, прияла

покращенню динамічного балансу, моторики та аеробної здатності для людей з ХП після навчання. [70]

Індивідуальні характеристики вправ з точки зору частоти та інтенсивності постійно контролюються особистим трекером активності, і дані збираються через онлайн-портал для аналізів.

#### *Скандинавська ходьба*

Скандинавська ходьба – це тренування з аеробної ходьби зі спеціально розробленими палками. Палиця виглядає як лижна палиця, але з гумовими наконечниками, регульованою довжиною та ремінем. Скандинавська ходьба розвинулась із відомої позасезонної лижної підготовки у Фінляндії у 1980-ті роки. Вона стала популярною серед спортсменів, а також люди з ХП.

Скандинавська ходьба включає рухи руками під час ходьби, що вимагає великих кроків і великого розмаху руками, завдяки чому можна активувати багато основних м'язів нашого тіла. Таким чином скандинавська ходьба збільшує довжину кроку і швидкість ходьби, мобілізує руки і покращує продуктивність ходьби.

Кілька досліджень вивчали вплив скандинавської ходьби на людей з ХД. Ці дослідження мали вибірку 19–33 осіб [11, 23, 40, 70] і навчання тривало протягом 6-12 тижнів. В одному дослідженні була більша вибірка - з 90 пацієнтів із ХП і навчання тривало 6 місяців. [31]

Після 6–12 тижнів тренувань скандинавська ходьба показувала вищу ефективність, ніж контрольна група, щодо швидкості ходьби, витривалості при ходьбі, функціональної мобільності та поворотах.

Кугусі та ін. (2015) також повідомили про покращення рівноваги та сили нижніх кінцівок. Шестимісячне навчання скандинавській ходьбі сприятливо впливає на збільшення швидкості ходьби, збільшення довжини кроку та зниження варіабельності ходи. [32]

#### *Тренування ходи за допомогою бігової доріжки*

Багато досліджень вивчали вплив ходьби на біговій доріжці для людей з ХП і результати позитивні. Під час тренування ходи на біговій доріжці, особи з ХД носили ремені, щоб забезпечити підтримку тулуба, щоб запобігти падінням [34, 36, 65] з частковою підтримкою ваги тіла або без неї. [23] Під час тренінгу пацієнтів з ХП заохочували до ходьби великими кроками.

Швидкість стрічки бігової доріжки зазвичай починається з 40–50% від швидкості наземної ходьби. Є два основних протоколи навчання: з постійною швидкістю та зі збільшенням швидкості

Дослідження послідовно повідомляють про позитивний вплив тренування на біговій доріжці на швидкість ходьби, довжину кроку і витривалість при ходьбі. Деякі дослідження також повідомляли про загальне покращення рівноваги. [13, 33]

Ефект тренування на біговій доріжці може зберігатися протягом 3–6 місяців після завершення тренування. [46, 49, 58]

Недавнє дослідження вивчало вплив високоінтенсивних тренувань на біговій доріжці на моторні симптоми у пацієнтів із нововиявленою хворобою ХП. [22]

Тренування тривало 6 місяців. Результати показують, що лише група високої інтенсивності мала менші зміни в балах оцінки рухових симптомів в порівнянні з контрольною групою. Високоінтенсивні тренування на біговій доріжці не призвели до серйозних побічних ефектів. Ці результати показують, що високоінтенсивне тренування на біговій доріжці є можливим для людей з ранньою стадією ХП.

## **Висновки до розділу 1**

ХП є розповсюдженим нейродегенеративним захворюванням, що має суттєвий негативний вплив на якість життя хворого та його родичів та призводить до значного економічного навантаження на суспільство.

Серед симптомів ХП одним з найбільш розповсюджених та значних проявів є порушення ходьби, які неможливо повністю відкоригувати медикаментозно.

Заходи фізичної терапії відіграють важливу роль в комплексній реабілітації осіб із ХП, проте потрібні подальші дослідження для визначення основних параметрів фізичних вправ та обґрунтування ефективності тих чи інших методик відновлення стереотипу ходьби при ХП.

## **РОЗДІЛ 2**

### **МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ**

#### **2.1. Методи дослідження**

З метою вирішення поставлених у кваліфікаційній роботі завдань було використано наступні методи дослідження:

- Аналіз та узагальнення даних сучасних науково-методичних літературних джерел;
- Методи клінічно-інструментального обстеження;
- Методи математичної статистики.

##### **2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури**

При написанні роботи проводили аналіз наукової та методичної літератури, на основі якого було написано 1 розділ та обґрунтовано алгоритм заходів фізичної терапії.

Пошук літературних джерел проводили в базах даних науково доказової інформації, таких як PEDro, Medline, Cochrane Collaboration. Підбирали джерела, в яких розкриті питання етіопатогенезу та клінічних проявів ХП, принципів та підходів до застосування заходи фізичної терапії при ХП, методів обстеження пацієнтів із ХП тощо.

У бібліографії до роботи представлено 81 джерело, з них 80 – англomовних.

### 2.1.2. Клінічно-інструментальні методи дослідження

Учасників дослідження оцінювали на початку (попереднє тестування) і на 8-му тижні (повторне тестування).

Кожен учасник був протестований у стані ON-лікування (через 1 годину після першої дофамінергічної дози) в один і той же час доби.

Демографічні дані (вік, стать, зріст, і вага) були записані під час попереднього випробування.

Процедура збору даних включала три етапи:

1) неврологічний огляд включаючи Уніфіковану шкалу оцінки хвороби Паркінсона (UPDRS),

2) фізичні тести, включаючи шкалу балансу Берга, тестування реактивного балансу, тест 6-хвилинної ходи та тест «встань та йди»,

3) опитувальники, включно з опитувальником впевненості у балансі для певної діяльності (Шкала ABC) і восьми-пунктовий опитувальник якості життя при хворобі Паркінсона (PDQ-8).

Щоб звести до мінімуму наслідки втоми, після кожної оцінки слідував відпочинок 2 хв.

#### **Уніфікована шкала оцінки хвороби Паркінсона Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS)**

Уніфікована шкала оцінки хвороби Паркінсона (UPDRS) використовується для спостереження за лонгітюдним перебігом хвороби Паркінсона. Рейтингова шкала UPD є найбільш часто використовуваною шкалою в клінічних дослідженнях хвороби Паркінсона.

UPDRS складається з чотирьох частин, включаючи:

1) мислення, поведінка та настрої,

2) повсякденна діяльність,

3) моторне обстеження та

4) ускладнення лікування.

Більш високі показники вказують на вищу тяжкість. Вони оцінюються шляхом інтерв'ю та клінічного спостереження. Деякі розділи вимагають кількох оцінок для кожної кінцівки.

### **Шкала балансу Берга (Berg Balance Scale, BBS)**

Шкала балансу Берга використовується для загальної оцінки клінічної рівноваги.

Він складається з 14 пунктів функціональних завдань, які оцінюються від 0 (неможливо) до 4 (нормальна продуктивність). Вищі бали вказують на кращий баланс.

У більшості дій досліджуваного просять підтримувати певне положення тіла протягом встановленого часу.

Бали віднімаються за неповний час або дистанцію, за необхідності підказок та/або спостереження за пацієнтом, а також, якщо пацієнт торкається предметів для підтримки.

Випробовуваний повинен розуміти, що він повинен підтримувати рівновагу протягом тестування. Вибір ноги, на якій він стоятиме або як далеко він буде тягтися, надається самому випробуваному. Неправильний вибір неминуче призведе до найгіршого результату тестування.

Устаткування, необхідне для тесту: Секундомір або годинник з секундною стрілкою, вимірювальна стрічка або лінійка. Стільці, що використовуються при тестуванні має бути стандартною висоти. Для дії № 12 використовується сходинка або лава (приблизно висоти сходинки).

Оцінюється виконання наступних дій:

1. Встати з положення сидячи
2. Стояння без підтримки
3. Сидіння без підтримки

4. Сісти з положення стоячи
  5. Пересаджування (з ліжка в крісло або стілець)
  6. Стояння із заплющеними очима
  7. Стояння у положенні «ноги у місці»
  8. Тягтися рукою
  9. Піднімання предмета з підлоги
  10. Озирнутися назад
  11. Повернутися на 360 градусів
  12. Використання сходів або лавки
  13. Стояння зі стопами, що поставлені по одній лінії
  14. Стояння на одній нозі
- Загальна оцінка (0-56 балів).

Необхідний інвентар:

- Секундомір
- Рулетка або лінійка на 5, 12,5 та 25 см.
- Кушетка, 2 стандартні стільці: один з підлокітниками, один без або крісло

- Сходи або лава середньої висоти.

Загальні інструкції:

- Хворий має прочитати інструкції
- У кожному пункті відзначати мінімальні значення
- У більшості пунктів хворому пропонується виконати завдання за певний час.

- У ході тесту деякі бали віднімаються якщо:

1. необхідні вимоги (час або дистанція) не дотримуються
  2. виконання завдань вимагає контролю з боку дослідника
  3. хворий користується допоміжними засобами або допомогою лікаря
- Хворі повинні утримувати рівновагу під час кожного завдання

-Вибір, на якій нозі стояти чи тривалість ходьби залишається за хворим

Загальний бал = 56

Інтерпретація: 41-56 = низький ризик падіння 21 -40 = середній ризик падіння 0 -20 = високий ризик падіння.

### **Реактивний постуральний контроль (Reactive Postural Control Test/ The Pull Test)**

Тест оцінює реактивний баланс. У цьому тесті оцінювач стоїть позаду пацієнта і різко тягне його за плечі. Тяга має бути достатньо сильною, щоб пацієнтові знадобився один або кілька кроків назад, щоб відновити рівновагу («реактивне крокування»). Оцінюється здатність підтримувати стабільність постави.

Оцінка - від 0 до 4, нижчі бали вказують на кращу реактивну відповідь.

### **6 хвилинний тест ходьби (Six Minute Walk Distance (6MWD))**

Шестихвилинний тест ходьби використовується для вимірювання продуктивності ходи.

Необхідне обладнання:

- 30 м коридор
- Конуси, лічильник кіл або ручка з папером
- Стрічка (яскраво забарвлена для позначки стартової лінії)
- Секундомір

Загальні інструкції

Перед початком тесту пацієнт повинен сидіти в спокої в протягом 10 хв

Під час тесту пацієнт може використати звичні допоміжні пристрої, відповідне взуття та зручний одяг

Ставте позначки кожні 3 метри, точки в місцях повороту відзначений конусами

Розминка не передбачається

Не супроводжуйте пацієнта та не розмовляйте з ним у час виконання тесту

Для оцінки відчутної напруги пацієнтом, використовуйте шалу Борга 6-20

Інструкції для пацієнта перед виконанням тесту

Цей тест спрямований на визначення максимально можливої дистанції, пройденої за 6 хвилин. Ви ходитимете вперед і назад. 6 хвилин ходьби - це тривалий час для ходьби і ви відчуватимете навантаження. Під час виконання завдання вам дозволяється сповільнюватись, зупинятися та відпочивати за потреби. Під час відпочинку можна спертися об стіну, але повернутися до ходьби так швидко, як тільки зможете. Ви ходитимете вперед і назад довкола конусів. Ваше завдання - швидко повернутись навколо конусів і продовжити назад шлях без нестійкості та застигань.

Інструкції для пацієнта під час виконання тесту

Після першої хвилини: Ви добре справляєтесь. Залишилось 5 хвилин.

Коли секундомір показує:

- 4 хвилини залишилося: Продовжуйте так само. У вас ще 4 хвилини.

- 3хвилини залишилося: Ви добре справляєтесь. Виконали половину тесту.

-2 хвилини залишилося: Продовжуйте так само. У вас є тільки 2 хвилини.

-1 хвилина залишилася: Ви добре справляєтесь. Залишилася лише 1 хвилина.

- 15 сек ходьби залишилося: коли я скажу, зупиніться там, де були, і я підійду до вас.

- на 6 хвилині: зупиніться

Якщо пацієнт зупинився у будь-який час до завершення завдання, ви можете сказати: «Ви можете спертися об стіну або якщо хочете продовжувати ходьбу».

### Тест «Встань та йди» (Timed Up and Go test (TUG))

TUG використовується для оцінки функціональної мобільності. Учасники дається усна інструкція встати з крісла, пройти вперед 3 м, розвернутися, повернутися назад до крісла і сісти. Час, витрачений на виконання, записується (рис. 2.1).

Це простий скринінговий тест, який є чутливим і специфічним показником ймовірності падінь серед людей похилого віку.

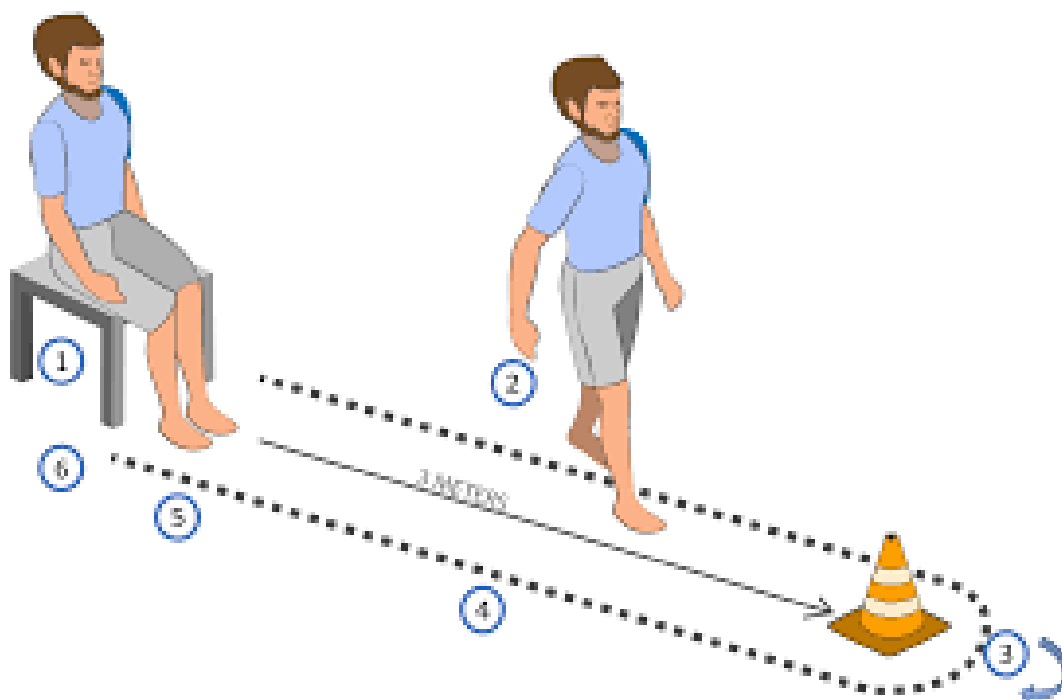


Рисунок 2.1 – Тест «Встань та йди»

### **Тест системи оцінки балансу (mini-BESTest)**

Цей клінічний інструмент оцінки рівноваги є скороченою версією тесту систем оцінки балансу (BESTest). Він має на меті визначити та оцінити 6 різних систем контролю балансу, щоб можна було розробити конкретні підходи до реабілітації для різних дефіцитів балансу. BESTest було скорочено на основі факторного аналізу, щоб включити лише динамічний баланс і покращити клінічне використання.

Mini-BEST використовується для вимірювання динамічної рівноваги в чотирьох доменах: випереджаюча корекція постави, постуральна реакція, сенсорна інтеграція та стабільність ходи.

Mini BESTtest — це тест із 14 пунктів, який оцінюється за 3-рівневою порядковою шкалою.

Mini BESTtest оцінює динамічну рівновагу, одновимірну конструкцію, і включає 14 питань, що стосуються 4 із 6 розділів оригінального BESTtest:

- 1) Передбачувані постуральні коригування
- 2) Реактивний постуральний контроль
- 3) Сенсорна орієнтація
- 4) Динамічна хода

Оцінки Mini-BEST варіюються від 0 до 28, де вище бали вказують на кращий динамічний баланс

Тест валідований для пацієнтів з неврологічними захворюваннями різного віку та ступеня тяжкості, в тому числі хворобі Паркінсона.

Час для проведення тесту складає приблизно 20-30 хвилин.

Інструкції для проведення тесту

Пацієнти повинні проходити тест у взутті на плоскій підшві або без взуття та шкарпеток.

Якщо випробуваний повинен використовувати допоміжний пристрій для завдання, оцініть це завдання на одну категорію нижче.

Необхідне обладнання:

Секундомір

Вимірювальна стрічка, встановлена на стіні

Приблизно 60 см x 60 см блок з піни середньої щільності

Пандус із нахилом 10 градусів, на якому можна стояти

Сходинок, висота 15 см

2 коробки для взуття для перешкод під час ходи

2,5 кг ваги для швидкого підняття руки

Тверде крісло з підлокотниками з 3 метрами попереду, позначене стрічкою для тесту «Встань та йди».

Малярська стрічка для позначення довжини 3 м і 6 м на підлозі для «Встань та йди».

### **Шкала впевненості в балансі залежно від діяльності (Activities-specific Balance Confidence Scale, ABC)**

Шкала впевненості у балансі залежно від діяльності (ABC) — це структурована анкета, яка вимірює впевненість людини під час рухливих дій без падіння або відчуття нестабільності. Складається з 16 запитань, які оцінюють впевненість людини під час виконання діяльності.

Шкала ABC містить 16 запитань, які вимагають від пацієнта оцінити його/її впевненість у тому, що він/вона не втратить рівноваги або не стане невпевненим під час виконання наступних дій:

1. Ходьба по хаті
2. Підйом або спуск по сходах
3. Нахилитись, щоб підняти тапочки з підлоги
4. Тягнутися до маленької банки з полиці на рівні очей
5. Стоячи навшпиньках і тягнутися до чогось над головою
6. Стояти на стільці, щоб дотягнутися до чогось
7. Підмітання підлоги

8. Виходити з будинку до автомобіля, припаркованого на під'їзді
9. Посадка в автомобіль або вихід з нього
10. Перехід через автостоянку до торгового центру
11. Підйом або спуск по пандусу
12. Прогулянка в переповненому торговому центрі, в якому швидко проходять люди
13. Зіткнутися з людьми, коли вони проходять торговим центром
14. Вставання на ескалатор або з нього, тримаючись за поручні
15. Стати на ескалатор або зійти з нього, з підтримкою
16. Ходьба на вулиці по крижаних тротуарах

Значення оцінки за анкетною з 16 пунктів коливається від 0 до 100%, а вищі бали вказують на кращу впевненість балансу.

Використовують наступні граничні показники для визначення рівня функціонування серед активних людей похилого віку:

Нижче 50 %: низький рівень фізичної працездатності

50-80 %: помірний рівень фізичної працездатності

Вище 80 %: високий рівень фізичної працездатності

### **Оцінка якості життя, пов'язаної зі здоров'ям**

За допомогою специфічного опитувальника хвороби Паркінсона (The Parkinson's disease questionnaire) –PDQ-8 – оцінювала якість життя пацієнтів. Опитувальник включає запитання у 8 доменах: мобільність, щоденна активність, емоційне благополуччя, стигма, соціальна підтримка, когнітивні здібності, комунікація, дискомфорт тіла. . Кожен пункт оцінюється 5-бальною рейтинговою шкалою від 0 (ніколи) до 4 (завжди). Загальний бал обчислюється із суми всіх елементів і коливається в діапазоні від 0 до 100. Вищі бали відповідають гіршій якості життя.

### 2.1.3. Методи математичної статистики

Використовували стандартні методи описової та варіаційної статистики. Рахували середнє значення (M) та стандартне відхилення (SD) для параметричних змінних, а критерій  $\chi^2$  використовувався для категоріальних змінних для описового аналізу. Значущість різниці оцінювали за допомогою критеріїв Вілкоксона та Мана-Вітні. Статистично значущими вважалися відмінності, що не перевищували рівня вірогідності  $p < 0,05$ .

Використовували прикладний пакет Statistica 13.0.

## 2.2. Організація дослідження

Дослідження проводили на базі Інституту геронтології імені Д. Ф. Чеботарьова НАМН України (м. Київ). У дослідженні взяли участь 16 пацієнтів із ХП. Критерії включення:

- вік  $\geq 40$  років,
- діагноз ХП,
- стадія 1–3 за шкалою Хен-Яра.
- відсутність інших неврологічних станів.

Критерії виключення були такими:

- постуральна гіпотензія;
- серцево-судинні, вестибулярні, та захворювання опорно-рухового апарату;
- недостатня візуальна і слухова функція до сприйнятих сигналів

- оцінка когнітивної функції за тестом Міні-Ментал менше 24 балів.

Пацієнтів було розподілено на 2 групи – основну та контрольну, характеристика яких наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Характеристика груп пацієнтів

Характеристики	Основна група	Контрольна група
Кількість пацієнтів	8	8
Вік, років	$57.7 \pm 8.1$	$56.2 \pm 8.7$
Кількість чоловіків у групі	5	6
Тривалість захворювання, років	$8.4 \pm 5.3$	$6.8 \pm 3.4$
Стадія захворювання за шкалою Хен-Яр:		
1	1	2
2	6	5
3	1	1

Для пацієнтів основної групи було розроблено та впроваджено програму фізичної терапії, яка описана в розділі 3.

Для пацієнтів контрольної групи застосовували стандартну програму лікувального закладу, яка включала вправи лікувальної гімнастики для верхніх і нижніх кінцівок, вправи для розтягнення та аеробні тренування на тредмілі під керівництвом фізичного терапевта.

Обстеження пацієнтів проводили до втручання та через 8 тижнів.

Дослідження проводили в чотири етапи протягом 2022–2024 рр.

На *1 етапі дослідження* (жовтень – листопад 2022 р.) було сформульовано та затверджено тему кваліфікаційної роботи, визачено

мету та завдання роботи. Складено план написання роботи та зміст. Проведено аналіз джерел фахової та наукової літератури з проблематики застосування ФТ при ХП, написано 1 розділ роботи, сформовано список літератури.

На **2 етапі дослідження** (грудень 2022 – січень 2023 рр.) були підібрані методи дослідження, що відповідали поставленим завданням та складено план обстеження пацієнтів із ХП. Було проведено відбір учасників дослідження відповідно до критеріїв включення. Опис методів та організації дослідження було представлено у 2 розділі кваліфікаційної роботи.

На **3 етапі дослідження** (лютий – вересень 2023 р.) було проведено первинне обстеження пацієнтів із ХП, розроблено та впроваджено алгоритм заходів фізичної терапії для учасників дослідження, здійснено повторну оцінку стану пацієнтів згідно з визначеними критеріями ефективності втручання.

На **4 етапі дослідження** (жовтень 2023 – квітень 2024 рр.) було проведено статистичну обробку даних, оцінено ефективність розробленого алгоритму застосування засобів фізичної терапії для пацієнтів. Сформульовані висновки, відредагований текст кваліфікаційної роботи, завершено її оформлення. Опубліковані тези за матеріалами кваліфікаційної роботи. [1]

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

#### 3.1. Програма фізичної терапії для корекції стереотипу ходи в осіб із хворобою Паркінсона

Грунтуючись на даних сучасної наукової літератури та рекомендаціях щодо фізичної терапії, спрямованих на порушення ходи при хворобі Паркінсона, було розроблено програму фізичної терапії, спрямовану на покращення параметрів ходи та функціональної мобільності.

Програма включала:

- Завдання орієнтоване колове тренування
- Швидке тренування ходи
- Аеробні тренування на тредмілі

Ця програма була апробована в основній групі пацієнтів із ХП.

Натомість, в контрольній групі пацієнтів застосовували:

- Групові заняття лікувальної гімнастики
- Аеробні тренування на тредмілі (табл. 3.1).

Аеробні тренування на тредмілі проводилися в обох групах з однаковою частотою, тривалістю та інтенсивністю.

Програми фізичної терапії в обох групах тривали 8 тижнів, після чого проводили повторне обстеження пацієнтів для оцінки ефективності розробленої програми фізичної терапії. Обстеження до втручання та після втручання проводилось одним і тим самим фізичним терапевтом для уникнення похибок вимірювань.

Таблиця 3.1 – Програми фізичної терапії для основної та контрольної групи

	Основна група	Контрольна група
Тривалість програми	8 тижнів	8 тижнів
Частота занять	3 рази на тиждень	3 рази на тиждень
Аеробні тренування	30 хв, інтенсивність 60–80% від ЧСС макс	30 хв, інтенсивність 60–80% від ЧСС макс
Групові заняття лікувальної гімнастики	-	Групові заняття, що включали вправи для сили та координації верхніх та нижніх кінцівок, вправи для постурального контролю, вправи на розтяжку.
Завдання орієнтоване колове тренування	Індивідуальні колові тренування, що включали вправи на виконання завдань, пов'язаних з викликами повсякденної діяльності.	-
Тренування швидкої ходьби	1 раз на тиждень: 1-4 тиждень в коридорі 5-8 тиждень – на прилеглій території	-

## **1. Аеробні тренування на тредмілі**

### *Обґрунтування.*

Ходьба на біговій доріжці була включена в програму фізичної терапії в обох групах пацієнтів. Це метод показав переваги для покращення симптомів хвороби Паркінсона, зокрема ходи. Його часто застосовують для тих пацієнтів, хто на більш прогресивній стадії захворювання, яким інакше може бути важко керувати поворотами.

У 2010 році дослідники з британської некомерційної організації Cochrane проаналізували дані восьми досліджень за участю 203 людей з хворобою Паркінсона.

Вони порівнювали тренування на біговій доріжці з програмами без тренування на біговій доріжці, використовуючи вплив на швидкість ходьби, довжину кроку, кількість кроків за хвилину (каденс) і відстань ходьби, щоб оцінити покращення ходи. Тренування на біговій доріжці позитивно вплинули на кожне з цих вимірювань, окрім каденсу.

У 2011 році дослідники Медичного центру Університету Меріленда виявили, що пацієнти з хворобою Паркінсона, які ходили на біговій доріжці тричі на тиждень протягом трьох місяців зі зручною швидкістю протягом більш тривалого часу, покращили свою ходу більше, ніж пацієнти, які ходили менше часу, але збільшеною швидкістю і нахилом. У дослідженні порівнювали 67 людей із хворобою Паркінсона, які були випадковим чином розподілені на одну з трьох груп: ходьба на біговій доріжці з низькою інтенсивністю протягом 50 хвилин; інтенсивне тренування на біговій доріжці для покращення стану серцево-судинної системи протягом 30 хвилин; використання обважнювачів і вправ на розтяжку для покращення м'язової сили та діапазону рухів.

Дослідники вимірювали стан серцево-судинної системи учасників до та після тренування та виявили покращення серцево-судинної системи як у групах низької, так і високої інтенсивності.

Таким чином, на сьогодні ефективність тренування на тредмілі для корекції ходи в осіб із ХП підтверджена в наукових дослідженнях.

Для проведення тренування на біговій доріжці для учасників дослідження були розраховані показники максимальної ЧСС за формулою:

$$\text{ЧСС}_{\text{макс}} = 220 - \text{вік пацієнта.}$$

Частоту серцевих скорочень під час тренування вимірювали за допомогою системи Polar.

Цільова інтенсивність аеробних вправ була визначена як 60–80% ЧСС макс (згідно з рекомендаціями Американського коледжу спортивної медицини).

Кожне заняття аеробних тренувань на тредмілі складалося з 5-хвилинної розминки (інтенсивність поступово збільшувався до досягнення цільової ЧСС), а потім 20 хв ходьби між 60% і 80% ЧССмакс і 5 хв «заминки» на біговій доріжці (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Структура аеробного тренування на тредмілі для пацієнтів із хворобою Паркінсона

№	Частина заняття	Тривалість	Зміст
1	Вступна	5 хв	Аеробні вправи з акцентом на рухи нижніми кінцівками з поступовим підвищенням темпу до досягнення цільової тренувальної ЧСС
2	Основна	20 хв	Ходьба на тредмілі, інтенсивність - в зоні 60% і 80% ЧССмакс

Продовження табл. 3.2

№	Частина заняття	Тривалість	Зміст
3	Заключна	5 хв	Ходьба на тредмілі з поступовим зниженням темпу

Під час заняття враховували загальні поради щодо безпеки пацієнтів та методичні рекомендації до техніки виконання вправ:

1. Не заходити на бігову доріжку, коли стрічка рухається на повній швидкості. Закріпити захисний шнур на одязі, щоб він зупинив бігову доріжку, якщо пацієнт спіткнеться або впаде. Починати ходьбу з повільної швидкості, а потім збільшувати її за потреби.

2. Уникати згорблення плечей, погляду вниз або нахилу вперед. Це посилює неправильну поставу та неправильний стереотип ходьби, а також може призвести до болю в попереку, шиї та плечах. Хороша постава при ходьбі - голова піднята, очі вперед.

3. Правильний спосіб ходьби - робити удари п'ятою попереду, а решта передньої частини стопи трохи відірвана від землі. Потім перекичувати стопу кроком з п'яти на носок. До того моменту, коли палець ноги опиниться на землі, пацієнт перебуває на середині наступного кроку.

## **2. Завдання орієнтоване колове тренування**

### *Обґрунтування*

У чималі кількості досліджень було повідомлено, що фізичні вправи покращують рівновагу та ходу. [6, 7] В останні роки також було показано, що вправи сприяють нейропротекції, нейровідновленню, та нейропластичності при ХП. Ці звіти загалом склалися з аеробних тренувань (АТ), які покращують баланс і продуктивність ходи [10], але

відомо, що вправи, спрямовані на різні сфери моторики також полегшують пластичність і функціонування мозку. [11]

Зокрема, програма вправ, заснована на тренуванні з конкретними завданнями є одним із найефективніших способів полегшення пластичності мозку, що підвищує функціональні можливості. [12, 13]

Тому вправи, які включають цільове тренування, наприклад практику виконання завдань, нами було включено до програми фізичної терапії разом з аеробними тренуваннями для оптимального впливу на нейропластичність і моторику. [8]

В основі завдання-орієнтованого кругового тренування є проходження пацієнтом «по колу» спеціальних «станцій», які включають різні рухові завдання, пов'язані з повсякденними діями, такими як підтримання рівноваги, ходьба, і дотягнення.

Основні компоненти завдання-орієнтованого кругового тренування є більш інтенсивними та специфічними порівняно зі звичайною фізичною терапією, оскільки передбачають повторювану практику завдань, які потрібно виконати і підтримують моторне навчання цих завдань. [14, 15]

У дослідженнях було показано, що завдання-орієнтоване кругове тренування - це корисний підхід для покращення рівноваги та функції ходи для пацієнтів після інсульту та з розсіяним склерозом. [16, 17]

Для пацієнтів із ХП цей підхід досліджений менше, що стало обґрунтуванням для дослідження його ефективності в даній роботі.

Таким чином, основним завданням цього дослідження було дослідити вплив завдання-орієнтованого кругового тренування у поєднанні з аеробними тренуваннями на тредмілі та тренуваннями швидкої ходи на показники балансу і ходи осіб із ХП. Іншим завданням було вивчити вплив запропонованого підходу щодо функціональної мобільності, впевненості в рівновазі, симптомів захворювання та якості життя при ХП.

Завдання орієнтоване колове тренування для учасників дослідження включало 11 робочих станцій, які в основному були зосереджені на покращенні рівноваги та ходи.

Пацієнт виконував кожне завдання на всіх станціях протягом 3 хв і мав 1-хвилинний період відпочинку для переходу до наступної станції.

Для кожної станції, цільова інтенсивність вправ базувалася на сприйнятті навантаження за 20-бальною шкалою навантажень Борга (рис. 3.1-3.2) у 12–15 балів.

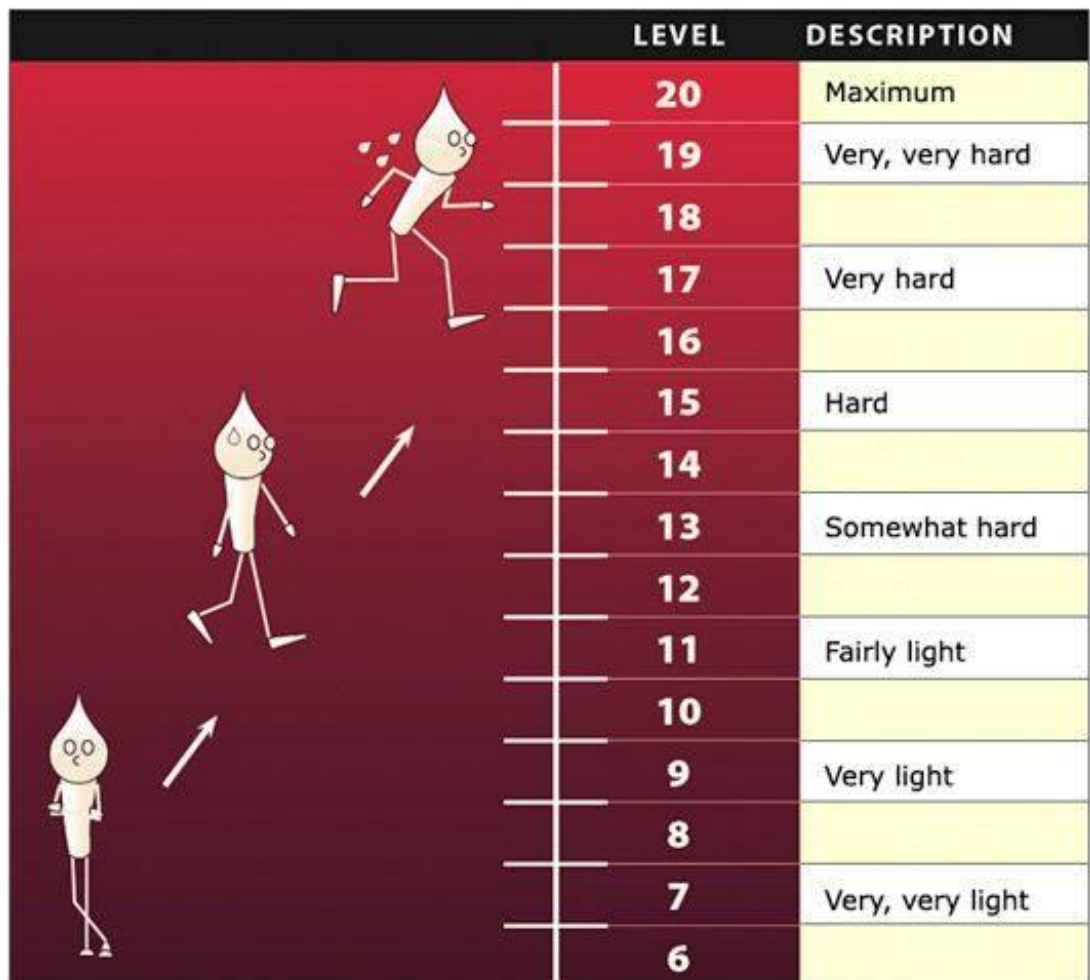


Рисунок 3.1 – Градація суб'єктивного сприйняття навантаження за 20-бальною шкалою Борга

## Borg Rated Perceived Exertion scale (RPE)

### How do your muscles and breathing feel?



6	No exertion at all		
7	Extremely light	Sitting/Standing	
8			
9	Very light		
10			
11	Light		
12		Feeling warm	Another circuit
13	Somewhat hard	Sweating	Easy to talk
14		Rosy cheeks	
15	Hard	Comfortable exertion	
16		Couldn't do another circuit	
17	Very hard		Tight muscles
18		Difficult to talk	
19	Extremely hard	Need to sit down	
20	Maximum exertion	Uncomfortable	

M51/6-126-CC/PL/16-01-43  
August 2014

Visit our website: [www.nhsaaa.net](http://www.nhsaaa.net)

All our publications are available in other formats

Рисунок 3.2 – Опис суб'єктивного сприйняття навантаження за 20-бальною шкалою Борга

Складність завдань поступово зростала шляхом додавання труднощів і ускладнень, таких як зміна поверхні.

Опис завдання орієнтованого колового тренування представлений в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Структура завдання-орієнтованого колового тренування

Станція	Прогресування (ускладнення завдань)
1. Перехід з положення сидячи в положення стоячи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На стільці різної висоти та швейцарському м'ячі</li> <li>2. Стопи на твердій та м'якій поверхні (пінний климок)</li> <li>3. Тримання предмета під час виконання завдання</li> </ol>
2. Встати та пройти 6 м	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Долати лінії, перешкоди 5 см і 10 см</li> <li>2. На твердій та м'якій поверхні</li> <li>3. Тримання предмета під час виконання завдання</li> </ol>
3. Ходьба по похилій поверхні (3 м)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5% і 10% похила поверхня</li> <li>2. Подолання 5 см перешкод</li> <li>3. На твердій та м'якій поверхні</li> <li>4. Тримання предмета під час виконання завдання</li> </ol>
4. Степ-платформа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Підніматися та опускатися зі степ-платформи висотою 5 см, 10 см та 20 см</li> <li>2. На твердій та м'якій поверхні</li> <li>3. Тримання предмета під час виконання завдання</li> </ol>

5. Взяття предмета з землі під час ходьби (6 м)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Відстані між предметами 1 м і 50 см</li> <li>2. На твердій та м'якій поверхні</li> <li>3. Тримання предмета під час виконання завдання</li> </ol>
6. Слалом (6 м)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Відстані між конусами 1 м, 50 см і 25 см</li> <li>2. На твердій та м'якій поверхні</li> <li>3. Тримання предмета під час виконання завдання</li> </ol>
7. Підйом та спуск сходами	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Висота сходів 15 см</li> <li>2. На твердій та м'якій поверхні</li> <li>3. Тримання предмета під час виконання завдання</li> </ol>
8. Торкатися стопами різних точок, позначених півколом на дзеркалі	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На твердій та м'якій поверхні</li> <li>2. Тримання предмета під час виконання завдання</li> </ol>
9. Дотягнення до предмета стоячи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Витягнутися вперед на 10 см, 15 см, 20 см і 30 см</li> <li>2. Ноги нарізно, ноги разом, стійка тандем</li> <li>3. На твердій та м'якій поверхні</li> <li>4. Тримання предмета під час виконання завдання</li> </ol>
10. Стояння на рухомій платформі	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Платформу несподівано зрушують вперед і назад</li> <li>2. На твердій та м'якій поверхні</li> <li>3. Тримання предмета під час виконання завдання</li> </ol>
11. Боксування	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На твердій та м'якій поверхні</li> </ol>

### **3. Тренування швидкої ходьби**

#### *Обґрунтування*

Дані проспективного 6-тижневого односліпого рандомізованого контрольованого дослідження з двома групами показали, що програма швидкої ходьби може полегшити немоторні симптоми, які відчують пацієнти з хворобою Паркінсона

Загалом, група, рандомізована для участі в експериментальній програмі, відчула значне підвищення немоторних балів Уніфікованої шкали оцінки хвороби Паркінсона (MDS-UPDRS-I) із середнім зниженням на 2,4 бали ( $P < 0,001$ ) порівняно з контрольною групою.

Крім того, показники Пітсбурзького індексу якості сну (PSQI) та підсумкового індексу опитувальника хвороби Паркінсона-39 (PDQ-39 SI) були несуттєво знижені на 1,6 і 1,2 бали відповідно порівняно з контрольною групою. Протягом періоду тренування побічних ефектів не було зареєстровано. 1

Ці дані були представлені на віртуальному конгресі Міжнародного товариства Паркінсона та рухових розладів (MDS) 2021 року, доктором філософії Маргарет Мак, професором реабілітаційного фонду Shun Hing Education and Charity Fund. Ця робота була проведена як продовження попереднього пілотного дослідження, результати якого показали що 6-тижнева програма швидкої ходьби збільшила моторику, працездатність, рівновагу та здатність до ходьби серед людей із легким та помірним ступенем ХП.

«Швидка ходьба — це аеробне тренування помірної інтенсивності, яке передбачає хорошу координацію великих кроків і великих махів руками»,

Мак вважає, що цей тип програми можна легко впровадити та адаптувати для пацієнтів у клінічній практиці, особливо зазначивши, що цього можна досягти без додаткового тренажерного обладнання.

Використання смарт-годинника для надання зворотного зв'язку пацієнтам щодо досягнення мети заохочує їх продовжувати тренування. Для цього потрібен низький рівень робочої сили та ресурсів, лише щотижневі групові тренування під наглядом фізичних терапевтів.

Усі учасники основної групи відвідали 8 60-хвилинних щотижневих тренувань зі швидкої ходьби під наглядом фізичного терапевта.

Інтенсивність ходьби відстежували за допомогою смарт-годинника.

Режим тренувань включав декілька послідовних завдань для розминки та охолодження, при цьому передбачалось прогресування у програмі тренувань (табл. 3.4-3.5).

Таблиця 3.4 – Структура тренування швидкої ходи для пацієнтів основної групи

№	Частина заняття	Тривалість	Зміст
1	Вступна	10 хв	Вправи для амплітуди руху в суглобах, дихальні вправи, вправи на розтягування
2	Основна	20-40 хв	Швидка ходьба
3	Заклучна	10 хв	Силові вправи, дихальні вправи, вправи на розтягування

Таблиця 3.5 – Прогресування програми швидкої ходи

Тиждень	Тривалість основної частини, хв	Інтенсивність	Умови проведення
1-2	20-25	40-45% резерву	В приміщенні

		ЧСС	
--	--	-----	--

Продовження табл. 3.5

Тиждень	Тривалість основної частини, хв	Інтенсивність	Умови проведення
3-4	25-30	45-50% резерву ЧСС	В приміщенні
5-6	30-35	50-60% резерву ЧСС	На вулиці
6-8	35-40	50-60% резерву ЧСС	На вулиці

Тренування швидкої ходьби в перші тижні з метою забезпечення безпеки та ознайомлення з протоколом проводили у приміщенні.

Наступні чотири тижні тренування проходили на прилеглий території, для того, щоб краще адаптувати пацієнтів до ходьби в умовах повсякденного життя.

На кожній тренувальній сесії проводили вправи для розминки та заминки. Техніка швидкої ходьби передбачала виконання довгих кроків із амплітудним замахом руки.

Учасникам було надано трекер для смарт-годинника для відстежування інтенсивності за ЧСС.

Тренування нижче 40% резерву ЧСС вважалася низькою інтенсивністю, 40–60% резерву ЧСС як помірної інтенсивності і вище 60% резерву ЧСС як висока інтенсивність.

Додатково проводили контроль інтенсивності навантаження за шкалою Борга, що мало відповідати 10–14 балам.

### Вправи лікувальної гімнастики (для контрольної групи)

Окрім аеробних тренувань на тредмілі, пацієнти контрольної групи, відвідували групові заняття лікувальної гімнастики, де виконували вправи на розтягування та зміцнення верхніх кінцівок, а також тренування спритності. Режим заняття складався з 20-хвилинних вправ для розминки та заминки плюс 50 хвилин основної частини (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Структура заняття лікувальної гімнастики для пацієнтів контрольної групи

№	Частина заняття	Тривалість	Зміст
1	Вступна	10 хв	Вправи для амплітуди руху в суглобах, дихальні вправи, вправи на розтягування
2	Основна	50 хв	Вправи для розтягування верхніх кінцівок, нижніх кінцівок і тулуба, силові вправи для верхніх кінцівок, вправи на баланс та координацію
3	Заключна	10 хв	Дихальні вправи, вправи на розтягування

### 3.2. Оцінка ефективності програми фізичної терапії та обговорення отриманих результатів

Як видно з даних, представлених в розділі 2, пацієнти двох груп не відрізнялись за основними клініко-демографічними показниками на початку спостереження. Під час проведення дослідження не було зафіксовано жодних побічних явищ, які вимагали переривання програми і жодних змін протипаркінсонічних препаратів в обох групах пацієнтів.

Після 8 тижнів було проведено повторне обстеження пацієнтів за допомогою визначених тестів та шкал та порівняння результатів двох груп для оцінки ефективності розробленої програми фізичної терапії.

За результатами повторного обстеження з використанням комплексу тестів, які оцінюють рухову сферу, було видно, що в обох групах значно покращився баланс та хода ( $p < 0,05$ ) за результатами тесту балансу Берга та тесту шестихвилинної ходьби відповідно (рис.3.3-3.4).

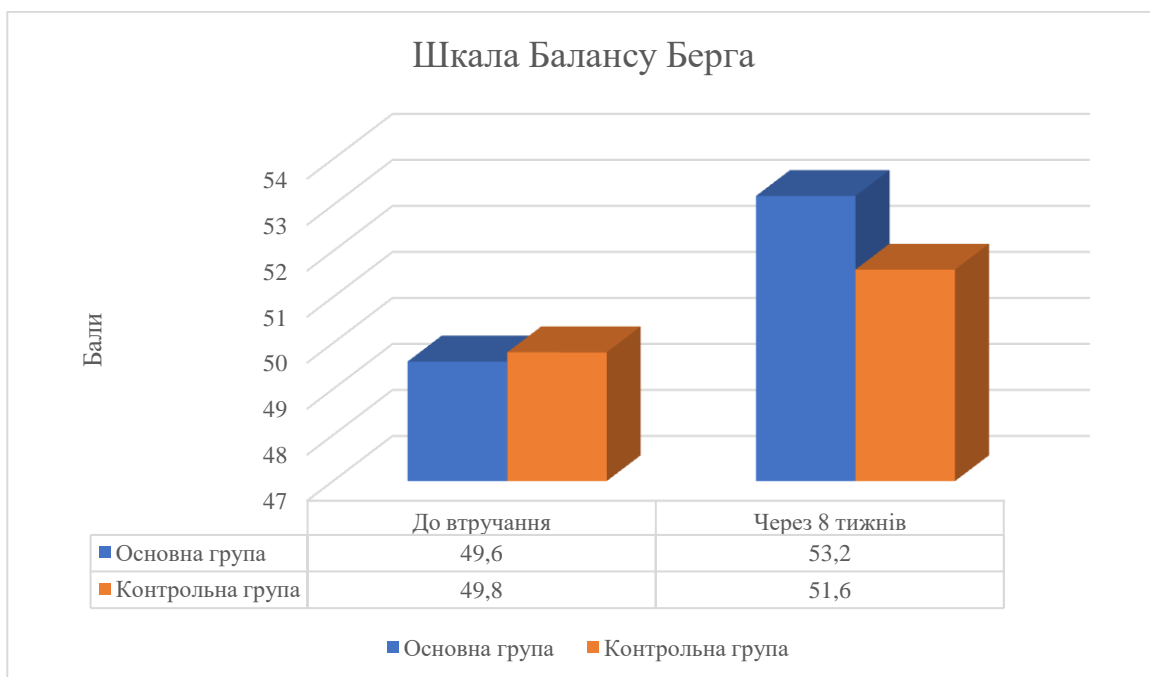
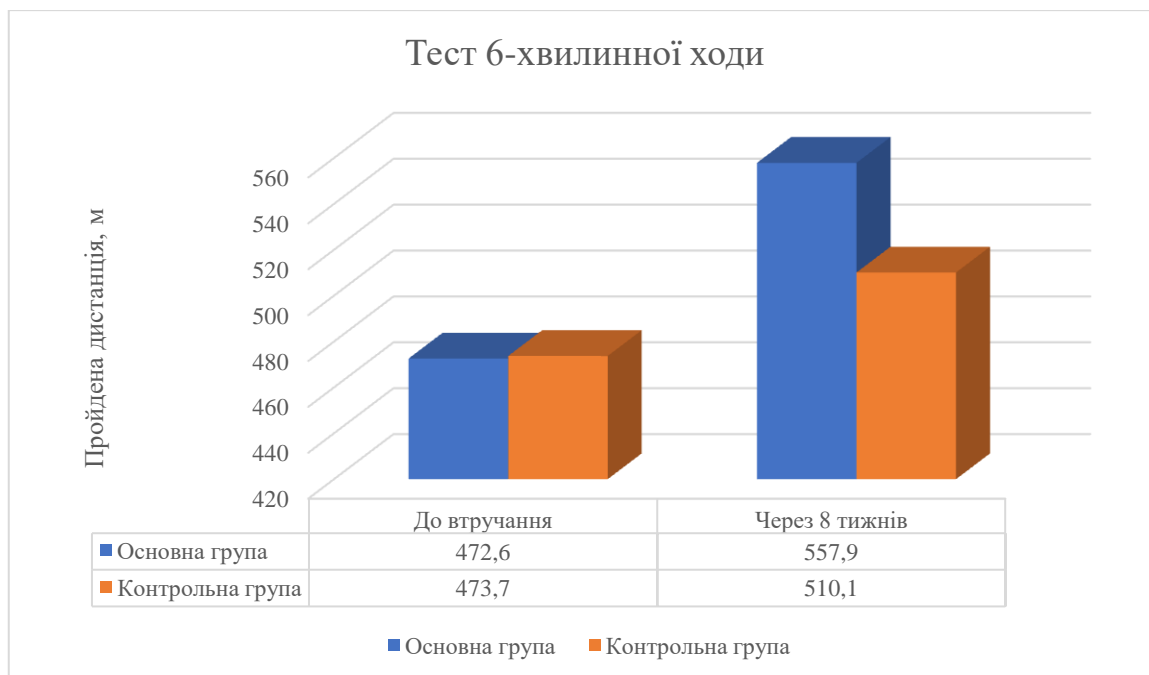
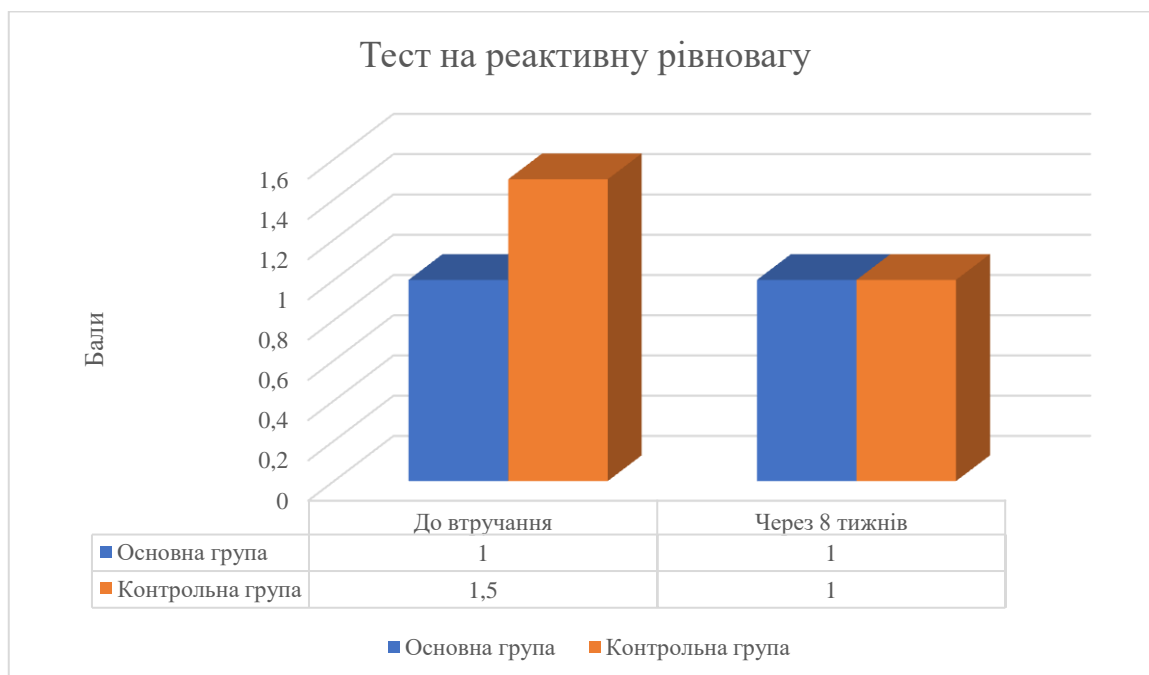


Рисунок 3.3 - Динаміка показника балансу за результатами оцінки шкали балансу Берга



**Рисунок 3.4 - Динаміка результату в пройденій дистанції в тесті шестихвилинної ходьби**

Хоча окремі показники результату тесту реактивної рівноваги покращились, за даними статистичної обробки даних, не спостерігали статистично значущої різниці в цьому показнику (рис. 3.5).



**Рисунок 3.5 – Динаміка результату в тесті на реактивну рівновагу**

Результати тестів «Встань та йди» та шкали впевненості в балансі ABC наведені на рисунках 3.6.-3.7.

Обидві групи пацієнтів значно покращили функціональну рухливість і впевненість у рівновазі ( $p < 0,05$ ).

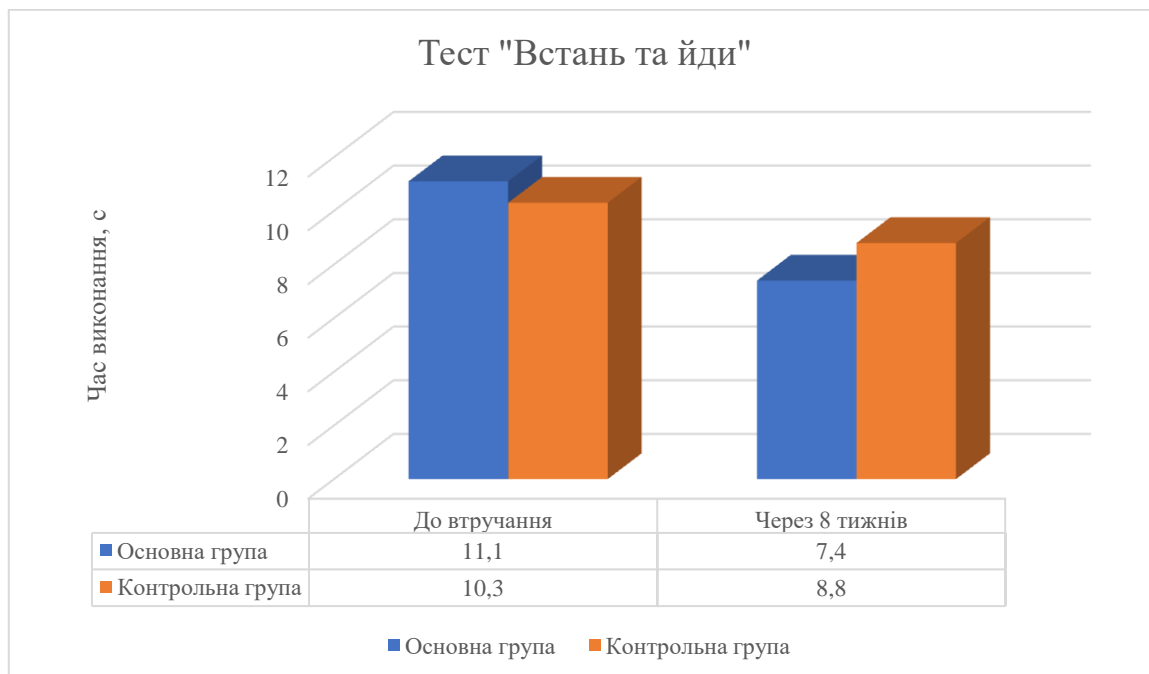


Рисунок 3.6 - Динаміка результатів тесту «Встань та йди»

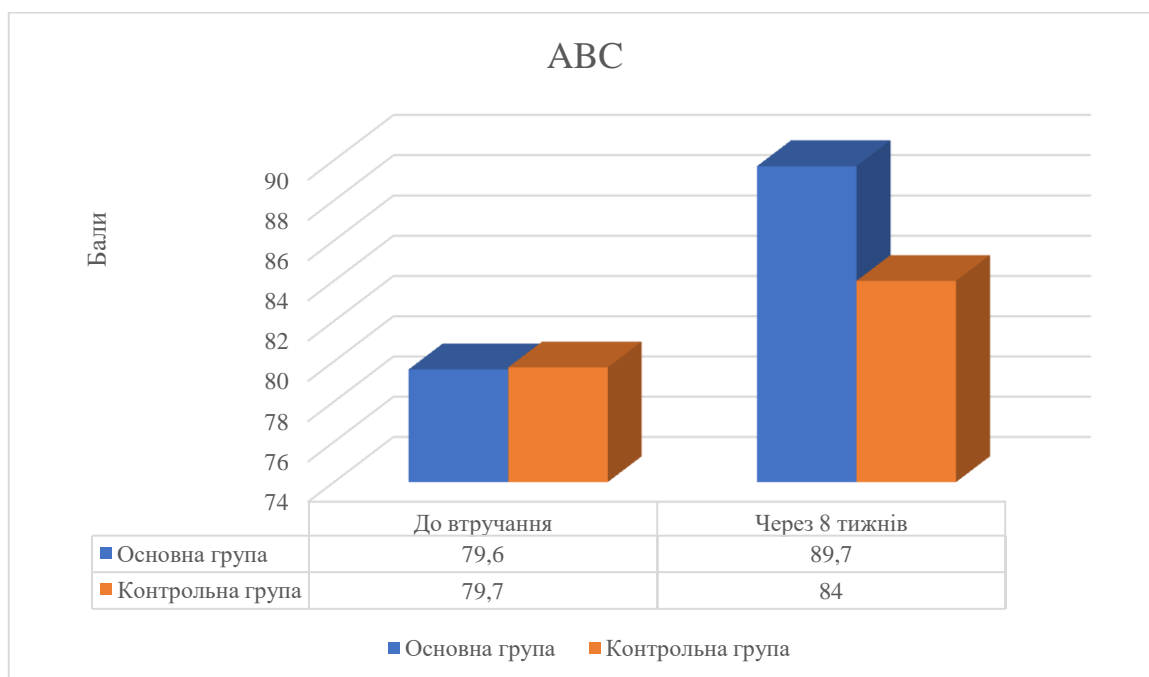


Рисунок 3.7 - Динаміка результатів оцінки за шкалою впевненості в балансі

За результатами оцінки тесту mini-BEST, значно кращий результат спостерігався в основній групі пацієнтів (рис.3.8).



Рисунок 3.8 – Динаміка результату в тесті mini-BEST

Значення UPDRS-II, UPDRS-III та загального балу UPDRS наведені в таблиці 3.7. В обох групах спостерігали значне покращення повсякденної діяльності, моторики, показників тяжкості захворювання ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 3.7 – Динаміка результату за шкалою UPDRS

Показник	Група	До втручання	Через 8 тижнів
UPDRS-II	основна	11.4 ± 7.0	7.4 ± 4.5
	контрольна	10.8 ± 4.7	9.1 ± 4.1
UPDRS-III	основна	33.4 ± 13.1	25.4 ± 11.1
	контрольна	29.0 ± 10.5	24.5 ± 10.1
UPDRS загальний бал	основна	49.6 ± 21.0	36.2 ± 15.7
	контрольна	45.3 ± 8.5	39.0 ± 17.5

Як представлено на рисунку 3.9, повторна оцінка якості життя пацієнтів показала суттєве покращення якості життя в обох групах, проте кращим результатом був в основній групі пацієнтів.

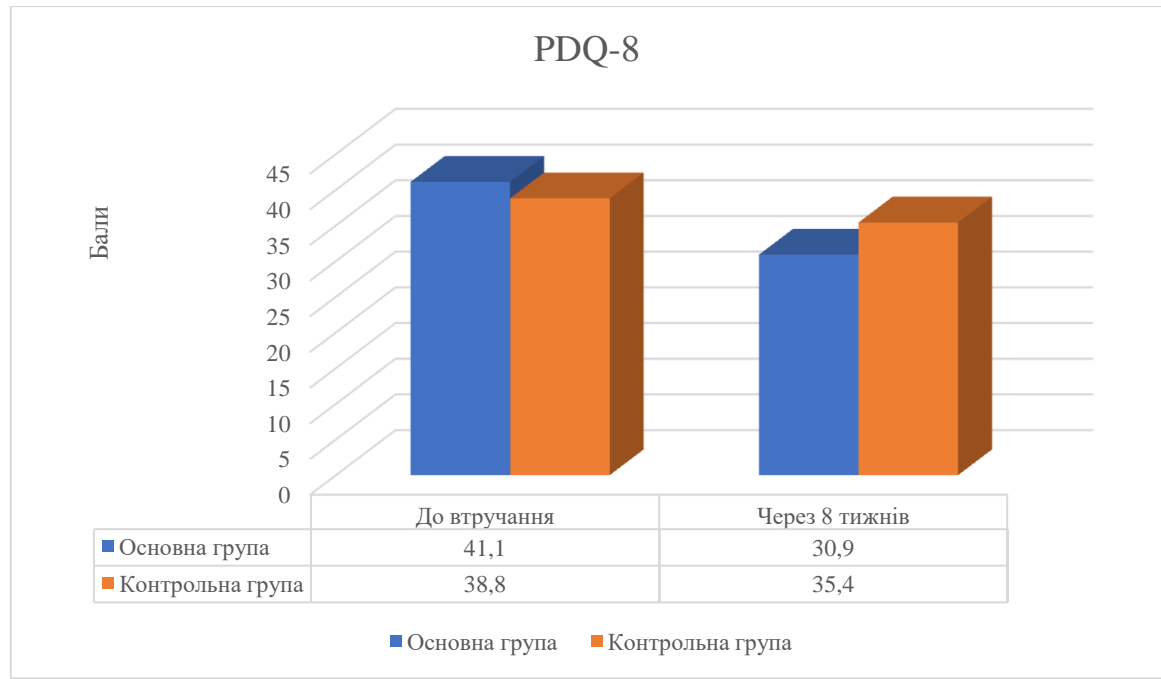


Рисунок 3.9. – Динаміка якості життя пацієнтів

### **Обговорення отриманих результатів**

Основні результати проведеного дослідження показали, що основна група, в якій застосовували завдання-орієнтоване колове тренування та тренування швидкої ходьби на додаток до аеробних тренувань на тредмілі, продемонструвала кращі результати у показниках рівноваги та продуктивності ходи порівняно з контрольною групою, в якій застосовували тренування на тредмілі та групові заняття лікувальної гімнастики. Крім того, в основній групі покращились функціональна мобільність, впевненість у рівновазі, показники симптомів захворювання та якості життя порівняно з контрольною групою. Обидві групи продемонстрували значне покращення балансу, що відповідає даним мета-аналізів, які показують позитивний результат короточасного впливу

фізичних вправ на рівновагу при ХП [38, 39], водночас основна група показала більш високі покращення рівновазі порівняно з контрольною групою. Такі результати подібні до попередніх досліджень, які вивчали вплив завдання-орієнтованих втручань на рівновагу у людей з розсіяним склерозом та інсультом.[17, 40–42]

В нашому дослідженні, у пацієнтів із ХП завдання-орієнтована програма вправ для розвитку балансу, що складається з конкретних завдань повсякденного життя, позитивно вплинула на баланс пацієнтів.

Основна група мала більш суттєві покращення в усіх вимірюваннях порівняно з контрольною групою. Таким чином, тренування з використанням принципів завдання-орієнтованого підходу може бути корисним для підвищення постуральної стабільності та зменшення ризику падінь при ХП.

Програма на основі завдання-орієнтованих вправ складається зі статичних, динамічних, і реактивних вправ на рівновагу, які потрібні у повсякденній діяльності, що підвищують здатність до рівноваги у людей з інвалідністю. Така програма може сприяти зменшенню постуральних порушень та збільшенню стабільності.

У цьому дослідженні продуктивність ходи оцінювалася за допомогою тесту шестихвилинної ходьби, оскільки порівняно зі здоровими людьми пацієнти з ХП досягають однакові швидкості на короткій відстані, але не можуть підтримувати ці швидкості на великій відстані від легкої до помірної стадії ХП. [51] Хоча обидві групи показали суттєве збільшення дистанцій тесту 6-хвилинної ходи, в основній групі дистанція збільшилась значно вище в порівнянні з контрольною групою.

На основі мінімальної клінічно важливої різниці, що складає 50 м у тесті шестихвилинної ходи для літніх людей, збільшення на 85,3 м для основної групи виявило значну значущу зміну продуктивності ходи. [52]

Схожі результати були отримані у дослідженнях, в яких було повідомлено, що завдання-орієнтоване втручання був ефективним для покращення ходи в інших неврологічних групах, таких як розсіяний склероз та інсульт. [17, 40, 53, 54]

Крім того, в основній групі отримали значно кращі показники у тестах «встань та йди» та впевненості в балансі.

Це можна було б інтерпретувати як те, що діяльність, спрямована на конкретне завдання, може бути позитивною як для продуктивності, так і дефіциту сприйняття в результаті цього порушення. Пацієнти з ХП мають вищий рівень мобільності та менший страх падіння, що може призвести до зменшення обмежень діяльності та збільшення участі у повсякденному житті.

Що стосується симптомів, характерних для ХП, бали змін основної групи були значно вище, ніж у контрольній групі. В основній групі поліпшення було 3,9 одиниць на UPDRS-II, 8,0 одиниць на UPDRSIII, 13,4 одиниці на загальному балі UPDRS

Ці результати можуть підтвердити, що певні зміни рівноваги та ходи можуть сприяти покращенню загальної якості життя.

Таким чином, результати цього дослідження показали, що розроблена програма фізичної терапії із застосуванням завдання-орієнтованого тренування, а також тренування швидкої ходьби, продемонстрував більше покращень у рівновазі та ході, а також у функціональній мобільності, впевненості у рівновазі, тяжкості захворювання та якості життя на легких та середніх стадіях ХП. Таким чином, такі комбіновані програми можуть покращити діяльність, яка виконується в реальному житті при ХП.

## ВИСНОВКИ

1. ХП є розповсюдженим нейродегенеративним захворюванням, що має суттєвий негативний вплив на якість життя хворого та його родичів та призводить до значного економічного навантаження на суспільство. Серед симптомів ХП одним з найбільш розповсюджених та значних проявів є порушення ходьби, які неможливо повністю відкоригувати медикаментозно. Заходи фізичної терапії відіграють важливу роль в комплексній реабілітації осіб із ХП, проте потрібні подальші дослідження для визначення основних параметрів фізичних вправ та обґрунтування ефективності тих чи інших методик відновлення стереотипу ходьби при ХП.
2. Грунтуючись на даних сучасної наукової літератури та рекомендаціях щодо фізичної терапії, спрямованих на порушення ходи при хворобі Паркінсона, було розроблено програму фізичної терапії, спрямовану на покращення параметрів ходи та функціональної мобільності. Програма включала: завдання орієнтоване колове тренування, швидке тренування ходи, аеробні тренування на тредмілі. Програму застосовували протягом 8 тижнів.
3. Результати повторного обстеження пацієнтів через 8 тижнів показали, що розроблена програма фізичної терапії із застосуванням завдання-орієнтованого тренування, а також тренування швидкої ходьби, продемонструвало більше покращень у рівновазі та ході, а також у функціональній мобільності, впевненості у рівновазі, тяжкості захворювання та якості життя пацієнтів із ХП, порівняно з контрольною групою, де застосовували стандартну методику лікувального закладу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чалюк КВ. Корекція стереотипу ходьби в осіб з хворобою Паркінсона засобами фізичної терапії. Пріоритетні напрямки та вектори розвитку світової науки: матеріали V Міжнародної студентської наукової конференції, м. Одеса, 8 березня, 2024. С. 129-30.
2. Jankovic J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2018;79(4):368-376.
3. Weiss D, Schoellmann A, Fox MD, et al. Freezing of gait: understanding the complexity of an enigmatic phenomenon. *Brain*. 2020;143 (1):14-30.
4. Nutt JG, Bloem BR, Giladi N, Hallett M, Horak FB, Nieuwboer A. Freezing of gait: moving forward on a mysterious clinical phenomenon. *Lancet Neurol*. 2011;10(8):734-744.
5. Snijders AH, Nijkrake MJ, Bakker M, Munneke M, Wind C, Bloem BR. Clinimetrics of freezing of gait. *Mov Disord*. 2008;23(suppl 2):S468-S474.
6. Thanvi B, Treadwell SD. Freezing of gait in older people: associated conditions, clinical aspects, assessment and treatment. *Postgrad Med J*. 2010;86(1018):472-477.
7. Bloem BR, Hausdorff JM, Visser JE, Giladi N. Falls and freezing of gait in Parkinson's disease: a review of two interconnected, episodic phenomena. *Mov Disord*. 2004;19(8):871-884.
8. Giladi N, McDermott M, et al; Parkinson Study Group. Freezing of gait in PD: prospective assessment in the DATATOP cohort. *Neurology*. 2021;56(12):1712-1721.
9. Shine JM, Naismith SL, Lewis SJ. The pathophysiological mechanisms underlying freezing of gait in Parkinson's Disease. *J Clin Neurosci*. 2011;18(9):1154-1157.

10. Schaafsma JD, Balash Y, Gurevich T, Bartels AL, Hausdorff JM, Giladi N. Characterization of freezing of gait subtypes and the response of each to levodopa in Parkinson's disease. *Eur J Neurol*. 2003;10(4):391-398.
11. Giladi N, Treves TA, Simon ES, et al. Freezing of gait in patients with advanced Parkinson's disease. *J Neural Transm (Vienna)*. 2021;108(1):53-61.
12. Sawada M, Wada-Isoe K, Hanajima R, Nakashima K. Clinical features of freezing of gait in Parkinson's disease patients. *Brain Behav*. 2019;9(4):e01244.
13. Moore O, Peretz C, Giladi N. Freezing of gait affects quality of life of peoples with Parkinson's disease beyond its relationships with mobility and gait. *Mov Disord*. 2007;22(15):2192-2195.
14. Lindholm B, Hagell P, Hansson O, Nilsson MH. Factors associated with fear of falling in people with Parkinson's disease. *BMC Neurol*. 2014;14:19.
15. Perez-Lloret S, Negre-Pages L, Damier P, et al. Prevalence, determinants, and effect on quality of life of freezing of gait in Parkinson disease. *JAMA Neurol*. 2014;71(7):884-890.
16. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and metaanalyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;6(7):e1000097.
17. Schardt C, Adams MB, Owens T, Keitz S, Fontelo P. Utilization of the PICO framework to improve searching PubMed for clinical questions. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2017;7:16-16.
18. de Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Aust J Physiother*. 2019;55(2):129-133.
19. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. 2003;83(8):713-721.

20. Brainin M, Barnes M, Baron JC, et al; Guideline Standards Subcommittee of the EFNS Scientific Committee. Guidance for the preparation of neurological management guidelines by EFNS scientific task forces—revised recommendations 2004. *Eur J Neurol*. 2004;11(9): 577-581.
21. Martin T, Weatherall M, Anderson TJ, MacAskill MR. A randomized controlled feasibility trial of a specific cueing program for falls management in persons with Parkinson disease and freezing of gait. *J Neurol Phys Ther*. 2015;39(3):179-184.
22. de Icco R, Tassorelli C, Berra E, Bolla M, Pacchetti C, Sandrini G. Acute and chronic effect of acoustic and visual cues on gait training
23. Kadivar Z, Corcos DM, Foto J, Hondzinski JM. Effect of step training and rhythmic auditory stimulation on functional performance in Parkinson patients. *Neurorehabil Neural Repair*. 2021;25(7):626-635.
24. Frazzitta G, Maestri R, Uccellini D, Bertotti G, Abelli P. Rehabilitation treatment of gait in patients with Parkinson's disease with freezing: a comparison between two physical therapy protocols using visual and auditory cues with or without treadmill training. *Mov Disord*. 2019;24(8):1139-1143.
25. Allen NE, Canning CG, Sherrington C, et al. The effects of an exercise program on fall risk factors in people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Mov Disord*. 2020;25(9):1217-1225.
26. Nieuwboer A, Kwakkel G, Rochester L, et al. Cueing training in the home improves gait-related mobility in Parkinson's disease: the
27. RESCUE trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2017;78(2):134-140. Schlick C, Ernst A, Bötzel K, Plate A, Pelykh O, Ilmberger J. Visual cues combined with treadmill training to improve gait performance in Parkinson's disease: a pilot randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2016;30(5):463-471.
28. Harro CC, Shoemaker MJ, Frey OJ, et al. The effects of speeddependent treadmill training and rhythmic auditory-cued overground walking on gait

- function and fall risk in individuals with idiopathic Parkinson' disease: a randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation*. 2014;34(3):557-572.
- 29.Cheng FY, Yang YR, Wu YR, Cheng SJ, Wang RY. Effects of curvedwalking training on curved-walking performance and freezing of gait in individuals with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Parkinsonism Relat Disord*. 2017;43:20-26.
- 30.Zhu Z, Yin M, Cui L, et al. Aquatic obstacle training improves freezing of gait in Parkinson's disease patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2018;32(1):29-36.
- 31.Santos L, Fernandez-Rio J, Winge K, et al. Effects of supervised slackline training on postural instability, freezing of gait, and falls efficacy in people with Parkinson's disease. *Disabil Rehabil*. 2017; 39(16):1573-1580.
- 32.Carroll LM, Volpe D, Morris ME, Saunders J, Clifford AM. Aquatic exercise therapy for people with Parkinson disease: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2017;98(4):631-638.
- 33.Thaut MH, McIntosh GC, Rice RR, Miller RA, Rathbun J, Brault JM. Rhythmic auditory stimulation in gait training for Parkinson' disease patients. *Mov Disord*. 1996;11(2):193-200.
- 34.El-Tamawy MS, Darwish MH, Khallaf ME. Effects of augmented proprioceptive cues on the parameters of gait of individualswith Parkinson's disease. *Ann Indian Acad Neurol*. 2012;15(4): 267-272.
- 35.Almeida QJ, Bhatt H. A manipulation of visual feedback during gait training in Parkinson's disease. *Rehabil Parkinsons Dis*. 2012.
- 36.Chaiwanichsiri D, Wangno W, Kitisomprayoonkul W, Bhidayasiri R. Treadmill training with music cueing: a new approach for Parkinson's gait facilitation. *Asian Biomed*. 2021;5(5):649-654.
- 37.Bello O, Sanchez JA, Lopez-Alonso V, et al. The effects of treadmill or overground walking training program on gait in Parkinson's disease. *Gait Posture*. 2013;38(4):590-595.

38. Sage MD, Almeida QJ. A positive influence of vision on motor symptoms during sensory attention focused exercise for Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2020;25(1):64-69.
39. Nadeau A, Pourcher E, Corbeil P. Effects of 24 wk of treadmill training on gait performance in Parkinson's disease. *Med Sci Sports Exerc.* 2014 Apr;46(4):645-655. 2014.
40. Sayed HM, Fayez ES, El Rahman SMA, Yamany AA. Visual Cues Training on Parkinsonian Gait: A Randomized Controlled Study. *Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry & Neurosurgery.* 2013;50(3):331-337.
41. Brozek JL, Akl EA, Alonso-Coello P, et al; GRADE Working Group. Grading quality of evidence and strength of recommendations in clinical practice guidelines. Part 1 of 3. An overview of the GRADE approach and grading quality of evidence about interventions. *Allergy.* 2019;64(5):669-677.
42. Balshem H, Helfand M, Schünemann HJ, et al. GRADE guidelines: Rating the quality of evidence. *J Clin Epidemiol.* 2011;64(4):401-406.
43. Guyatt GH, Thorlund K, Oxman AD, et al. GRADE guidelines: 13. Preparing summary of findings tables and evidence profiles-continuous outcomes. *J Clin Epidemiol.* 2013;66(2):173-183.
44. Nieuwboer A, Rochester L, Herman T, et al. Reliability of the new freezing of gait questionnaire: agreement between patients with
45. Parkinson's disease and their carers. *Gait Posture.* 2009;30(4): 459-463.
46. Sage MD, Almeida QJ. Symptom and gait changes after sensory attention focused exercise vs aerobic training in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2019;24(8):1132-1138.
47. Giladi N, Tal J, Azulay T, et al. Validation of the freezing of gait questionnaire in patients with Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2009;24(5):655-661.

48. Giladi N, Shabtai H, Simon ES, Biran S, Tal J, Korczyn AD. Construction of freezing of gait questionnaire for patients with Parkinsonism. *Parkinsonism Relat Disord.* 2020;6(3):165-170.
49. Barthel C, Mallia E, Debû B, Bloem BR, Ferraye MU. The practicalities of assessing freezing of gait. *J Parkinsons Dis.* 2016;6(4):667-674.
50. Donovan S, Lim C, Diaz N, et al. Laserlight cues for gait freezing in Parkinson's disease: an open-label study. *Parkinsonism Relat Disord.* 2021;17(4):240-245.
51. Ferraye MU, Fraix V, Pollak P, Bloem BR, Debû B. The laser-shoe: a new form of continuous ambulatory cueing for patients with Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* 2016;29(Supplement C):127-128.
52. Spildooren J, Vercruysse S, Heremans E, et al. Influence of cueing and an attentional strategy on freezing of gait in Parkinson disease during turning. *J Neurol Phys Ther.* 2017;41(2):129-135.
53. Baker K, Rochester L, Nieuwboer A. The immediate effect of attentional, auditory, and a combined cue strategy on gait during single and dual tasks in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;88(12):1593-1600.
54. Plotnik M, Giladi N, Hausdorff JM. Bilateral coordination of walking and freezing of gait in Parkinson's disease. *Eur J Neurosci.* 2008;27 (8):1999-2006.
55. Peterson DS, Plotnik M, Hausdorff JM, Earhart GM. Evidence for a relationship between bilateral coordination during complex gait tasks and freezing of gait in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* 2022;18(9):1022-1026.
56. Nieuwboer A, Chavret F, Willems AM, Desloovere K. Does freezing in Parkinson's disease change limb coordination? A kinematic analysis. *J Neurol.* 2017;254(9):1268-1277.
57. Bekkers EMJ, Dijkstra BW, Dockx K, Heremans E, Verschueren SMP, Nieuwboer A. Clinical balance scales indicate worse postural control in

- people with Parkinson's disease who exhibit freezing of gait compared to those who do not: a meta-analysis. *Gait Posture*. 2017;56:134-140.
58. Bello O, Sanchez JA, Fernandez-del-Olmo M. Treadmill walking in Parkinson's disease patients: adaptation and generalization effect. *Mov Disord*. 2018;23(9):1243-1249.
59. Van de Crommert HW, Mulder T, Duysens J. Neural control of locomotion: sensory control of the central pattern generator and its relation to treadmill training. *Gait Posture*. 1998;7(3):251-263.
60. Wu T, Hallett M. A functional MRI study of automatic movements in patients with Parkinson's disease. *Brain*. 2005;128(Pt 10):2250-2259.
61. Wu T, Chan P, Hallett M. Effective connectivity of neural networks in automatic movements in Parkinson's disease. *NeuroImage*. 2021;49(3):2581-2587.
62. Freezing of Gait and Physical Therapy Nonnekes J, Ružicka E, Nieuwboer A, Hallett M, Fasano A, Bloem BR. Compensation strategies for gait impairments in Parkinson disease: a review. *JAMA Neurol*. 2019;76:718-725.
63. Azulay JP, Mesure S, Amblard B, Blin O, Sangla I, Pouget J. Visual control of locomotion in Parkinson's disease. *Brain*. 1999;122(Pt1):111-120.
64. Lewis GN, Byblow WD, Walt SE. Stride length regulation in Parkinson's disease: the use of extrinsic, visual cues. *Brain*. 2021;123(Pt 10):2077-2090.
65. Rocha PA, Porfírio GM, Ferraz HB, Trevisani VFM. Effects of external cues on gait parameters of Parkinson's disease patients: a systematic review. *Clin Neurol Neurosurg*. 2014;124:127-134.
66. Thaut MH, Kenyon GP, Schauer ML, McIntosh GC. The connection between rhythmicity and brain function. *IEEE Eng Med Biol Mag*. 1999;18(2):101-108.
67. Janssen S, Bolte B, Nonnekes J, et al. Usability of three-dimensional augmented visual cues delivered by smart glasses on (Freezing of) gait in Parkinson's disease. *Front Neurol*. 2017;8:279.

68. Cools AR, van den Bercken JH, Horstink MW, van Spaendonck KP, Berger HJ. Cognitive and motor shifting aptitude disorder in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1984;47(5):443-453.
69. Amboni M, Cozzolino A, Longo K, Picillo M, Barone P. Freezing of gait and executive functions in patients with Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2018;23(3):395-400.
70. Lewis SJ, Barker RA. A pathophysiological model of freezing of gait in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2009;15(5):333-338.
71. Naismith SL, Shine JM, Lewis SJ. The specific contributions of setshifting to freezing of gait in Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2010;25(8):1000-1004.
72. Brugger F, Abela E, Hägele-Link S, Bohlhalter S, Galovic M, Kägi G. Do executive dysfunction and freezing of gait in Parkinson's disease share the same neuroanatomical correlates? *J Neurol Sci*. 2015;356 (1–2):184-187.
73. Pieruccini-Faria F, Jones JA, Almeida QJ. Motor planning in Parkinson's disease patients experiencing freezing of gait: the influence of cognitive load when approaching obstacles. *Brain Cogn*. 2014;87:76-85.
74. Spildooren J, Vercruyse S, Desloovere K, Vandenberghe W, Kerckhofs E, Nieuwboer A. Freezing of gait in Parkinson's disease: the impact of dual-tasking and turning. *Mov Disord*. 2020;25(15):2563-2570.
75. Moore ST, MacDougall HG, Ondo WG. Ambulatory monitoring of freezing of gait in Parkinson's disease. *J Neurosci Methods*. 2018; 167(2):340-348.
76. Kwon Y, Park SH, Kim JW, et al. A practical method for the detection of freezing of gait in patients with Parkinson's disease. *Clin Interv Aging*. 2014;9:1709-1719.
77. Nantel J, Bronte-Stewart H. The effect of medication and the role of postural instability in different components of freezing of gait (FOG). *Parkinsonism Relat Disord*. 2014;20(4):447-451.

78. Morris TR, Cho C, Dilda V, et al. A comparison of clinical and objective measures of freezing of gait in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* 2012;18(5):572-577.
79. Haidich AB. Meta-analysis in medical research. *Hippokratia.* 2020; 14(suppl 1):29-37.
80. Bailar JC III. The promise and problems of meta-analysis. *N Engl J Med.* 1997;337(8):559-561.
81. Makel MC, Plucker JA. *Toward a more Perfect Psychology: Improving Trust, Accuracy, and Transparency in Research.* Washington, DC: American Psychological Association; 2017.