



## Роль фізичної терапії та ерготерапії в паліативно-хоспісній медицині при нейродегенеративних захворюваннях

О. М. Разнатовська<sup>1</sup>, С. М. Канигіна<sup>2</sup>, О. С. Шальмін<sup>3</sup>, О. О. Черепок<sup>4</sup>

Запорізький державний медичний університет

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

**Мета роботи** – здійснити огляд сучасної фахової літератури щодо актуальності та частоти застосування методів фізичної терапії та ерготерапії в паліативно-хоспісній медицині при нейродегенеративних захворюваннях.

**Результати.** Вивчено роль фізичної терапії та ерготерапії в паліативно-хоспісній медицині при таких нейродегенеративних захворюваннях, як хвороба Паркінсона, когнітивні порушення та/або деменція, хвороба Альцгеймера, бічний аміотрофічний склероз, розсіяний склероз. Встановлено, що при всіх цих захворюваннях, незалежно від ступеня тяжкості, в паліативно-хоспісній медицині широко використовують найрізноманітніші методи фізичної терапії та ерготерапії, які сприяють істотному поліпшенню якості життя і паліативних пацієнтів, і членів їхніх сімей. Фізичні терапи та ерготерапевти – дуже важлива ланка в мультидисциплінарній команді паліативно-хоспісної медицини.

**Висновки.** Нині фізичній терапії та ерготерапії в пацієнтів із нейродегенеративними захворюваннями, які потребують паліативно-хоспісної допомоги, належить дуже важлива роль. Паліативна фізична терапія та ерготерапія в пацієнтів із нейродегенеративними захворюваннями має чимало переваг, що допомагають підтримувати або покращувати різні функції організму, сприяючи поліпшенню якості життя не лише пацієнтів, але і членів сімей, які здійснюють за ними догляд.

**Ключові слова:** фізична терапія, ерготерапія, нейродегенеративні захворювання, паліативна медицина, хоспісна медицина.

**Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2023. Т. 16, № 1(41). С. 98–109**

### The role of physical and occupational therapy in palliative and hospice medicine of neurodegenerative diseases

O. M. Raznatovska, S. M. Kanyhina, O. S. Shalmin, O. O. Cherepok

**The aim** of our research is to review modern literature regarding the relevance and frequency of physical and occupational therapy in palliative and hospice medicine of neurodegenerative diseases.

**Results.** The role of physical therapy and occupational therapy in palliative-hospice medicine for such neurodegenerative diseases as Parkinson's disease, cognitive impairment and/or dementia, Alzheimer's disease, amyotrophic lateral sclerosis, multiple sclerosis has been studied. It has been found, a wide variety of physical and occupational therapy is widely used in palliative hospice medicine despite the disease's severity. These methods significantly improve the quality of life of both palliative patients and their families ultimately. Physical and occupational therapist specialists are a very important link in the multidisciplinary team of palliative-hospice medicine.

**Conclusions.** Physical and occupational therapy play a very important role in neurodegenerative diseases patients requiring palliative-hospice care in today's world. Palliative physical and occupational therapy of patients with neurodegenerative diseases has many benefits that help maintain or improve various bodily functions. This contributes to the quality of life improving for not only patients but also for their family members who care for them.

**Key words:** physical therapy, occupational therapy, neurodegenerative diseases, palliative care, hospice care.

**Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2023; 16 (1), 98–109**

Нині в світі паліативно-хоспісна медицина впроваджена в охорону здоров'я по-різному. Для ефективної паліативно-хоспісної допомоги хворим із тяжкими невиліковними захворюваннями, а також членам сімей, які здійснюють за ними догляд, необхідна мультидис-

циплінарна команда, до якої обов'язково мають бути залучені фізичні терапевти й ерготерапевти. В Україні система паліативно-хоспісної медицини перебуває на стадії становлення, а фізичні терапевти й ерготерапевти залучені до цієї системи недостатньо, можливо, через

#### ARTICLE INFO



<http://pharmed.zsmu.edu.ua/article/view/268289>

UDC 616.858+616.894]-039.75:615.8

DOI: [10.14739/2409-2932.2023.1.268289](https://doi.org/10.14739/2409-2932.2023.1.268289)

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2023; 16 (1), 98–109

Key words: physical therapy, occupational therapy, neurodegenerative diseases, palliative care, hospice care.

\*E-mail: [raznatovskaya@gmail.com](mailto:raznatovskaya@gmail.com)

Received: 05.12.2022 // Revised: 22.12.2022 // Accepted: 11.01.2023

нерозуміння важливості їхньої ролі, але пацієнти з нейродегенеративними захворюваннями, які перебувають на паліативному лікуванні, мають багато порушень, що потребують фізіотерапевтичних втручань.

Тому актуальність цієї роботи полягає в тому, щоб шляхом аналізу наукової літератури показати, наскільки важливою є роль фахівців у паліативно-хоспісній медицині при нейродегенеративних захворюваннях.

## Мета роботи

Здійснити огляд сучасної фахової літератури щодо актуальності та частоти застосування методів фізичної терапії та ерготерапії в паліативно-хоспісній медицині при нейродегенеративних захворюваннях.

Майже всі пацієнти з хворобою Паркінсона мають когнітивні порушення, що впливають на якість і їхнього життя, і членів сім'ї, які здійснюють догляд. Порушення ходи та рівноваги, біль при хворобі Паркінсона пов'язані з підвищеним ризиком падінь, інвалідністю та погіршенням фізичного стану [54]. Фізична терапія при хворобі Паркінсона спрямована на максимальне збільшення функціональної здатності та мінімізацію вторинних ускладнень шляхом рухової реабілітації в контексті навчання та підтримки людини [59]. Тому фізична терапія відіграє важливу роль у лікуванні хвороби Паркінсона.

Нині фізичні терапевти використовують широкий спектр підходів для лікування хвороби Паркінсона. Так, H. G. Seo et al. [67] вивчили використання реабілітаційної терапії в пацієнтів із хворобою Паркінсона в Кореї. Автори зробили висновок, що реабілітаційну терапію в країні використовують недостатньо, а серед методів реабілітації найчастіше застосовують лікувальну фізкультуру (35–40 %), ерготерапію (16–19 %) та ковтальну терапію (4–6 %). Дослідники встановили також, що з використанням реабілітаційної терапії значно пов'язані стать і вік пацієнта, дохід, інвалідність та еквівалентна доза леводопи. Власне реабілітаційна терапія має дуже високу ефективність у пацієнтів із хворобою Паркінсона, підвищує якість їхнього життя на етапі паліативної допомоги, що доцільно для забезпечення їхньої адекватної реабілітації в клінічній практиці.

Вивчаючи когнітивні тренувальні втручання при деменції та легких когнітивних порушеннях, що спричинені хворобою Паркінсона, V. Orgeta et al. [14] виявили: когнітивне тренування (спрямоване на одну або кілька ділянок) протягом 4–8 тижнів у таких пацієнтів асоціюється з вищими показниками загальних когнітивних функцій наприкінці лікування.

Про ефективність, зокрема й економічну, реабілітації в санаторно-курортних умовах для пацієнтів із хворобою Паркінсона на ранніх стадіях свідчать результати дослідження M. C. Massarone et al. [44]. Особливо ефективним виявилось термореабілітаційне лікування, яке сприяло поліпшенню в пацієнтів рухової функції, рівноваги, якості життя та психологічного добробуту.

При хворобі Паркінсона позитивний ефект на ходу та рівновагу мають фізичні тренування в віртуальній ре-

альності [20,28]. У пацієнтів спостерігають збільшення довжини кроку, поліпшуються показники балансу, рухової функції та зменшення тяжкості рухових симптомів. Фізичні тренування у віртуальній реальності рекомендують призначати як альтернативну терапію.

Оскільки проблеми з дихальною системою – основна причина смерті при хворобі Паркінсона, V. Yamaguchi et al. [22] дослідили вплив водних фізичних вправ на параметри вентиляції в таких хворих. Встановили, що у пацієнтів із хворобою Паркінсона водні фізичні вправи ефективні щодо зменшення респіраторних наслідків і втомлюваності. Pérez de la Cruz S. [54] дослідив вплив програми занять ай-чі у воді на сприйняття болю, збереження рівноваги та функціональну незалежність у пацієнтів із хворобою Паркінсона. Виявлено, що програма водного ай-чі – ефективний варіант лікування болю, поліпшення рівноваги та функціональних можливостей у пацієнтів із хворобою Паркінсона незалежно від ступеня тяжкості захворювання.

Naо Z. et al. [38] визначили, що в пацієнтів із хворобою Паркінсона танці, йога, тренування у віртуальній реальності та тренування з обтяженнями мають більші переваги, ніж інші вправи для поліпшення рухової функції. За даними Y. Yang et al. [29], найефективнішими методами фізичної терапії при хворобі Паркінсона у дорослих є фізкультура, йога, тренування на біговій доріжці з підтримкою ваги тіла, танці та тренування з обтяженнями. Так, фізкультура та тренування на біговій доріжці з підтримкою ваги тіла покращують у пацієнтів баланс, швидкість і збільшують дистанцію ходьби. Танці показали найкращі результати при лікуванні депресії, йога зменшувала симптоми тривоги, а тренування з обтяженнями сприяють поліпшенню якості сну й когнітивних здібностей. За результатами систематичного огляду X. Li et al. [42], тренування з обтяженнями дають змогу достовірно покращити у пацієнтів із хворобою Паркінсона силу ніг, якість життя, показники ходьби, а також здатність зберігати рівновагу.

Karpodini C. C. et al. [69] встановили, що у пацієнтів із хворобою Паркінсона навчання ритмічним сигналам допомагає збільшити швидкість ходьби, довжину кроку та моторні симптоми; танцювальні тренування сприяють збільшенню довжини кроку, поліпшенню функції нижніх кінцівок і рухових симптомів; тренування з обтяженнями покращують функцію нижніх кінцівок, якість життя, згинання коліна та жим ногами.

Biebl J. T. et al. [68] вважають, що специфічний позитивний вплив на реабілітацію в пацієнтів із хворобою Паркінсона має інтегративна терапія, що поєднує тренування для ходьби або рівноваги з тренуваннями з обтяженнями. Позитивний вплив силових тренувань у пацієнтів із хворобою Паркінсона показано у роботах R. Gollan et al. [35], L. Roeder et al. [72]. Так, силові тренування покращують м'язову силу, зменшують рухові порушення, сприяють підвищенню рухливості й рівноваги, якості життя, зменшують прояви депресії. Ramazzina I. et al. [65] встановили, що силові тренування, які виконують

проти зовнішнього опору, пацієнти добре переносять, вони є доцільною фізичною активністю для поліпшення і фізичних параметрів, і параметрів якості життя пацієнтів із хворобою Паркінсона. В огляді С. L. Chung et al. [13] показано: тренування з прогресивним опором помірної інтенсивності 2–3 рази на тиждень протягом 8–10 тижнів можуть сприяти значному збільшенню сили, рівноваги та моторних симптомів у людей із хворобою Паркінсона від легкого до середнього ступеня тяжкості.

На актуальності використання бігової доріжки для фізичної терапії в людей із хворобою Паркінсона наголошують багато дослідників [25,56,57,70,71,80]. Порівнюючи вплив роботизованого тренування ходьби з тренуванням на біговій доріжці рівної інтенсивності та традиційної фізичної терапії на здатність ходити в пацієнтів із хворобою Паркінсона легкого та середнього ступеня тяжкості, А. Picelli et al. [71] встановили: вірогідне покращення основних результатів спостерігали в групі роботизованого тренування ходьби та групи тренування на біговій доріжці порівняно з групою фізичної терапії. Усі 3 тренування передбачали дванадцять 45-хвилинних сеансів лікування 3 дні на тиждень протягом 4 тижнів поспіль. Тренування на роботизованій біговій доріжці мають позитивний ефект на функціональну рухливість, здатність ходити, рухові симптоми та якість життя в амбулаторних пацієнтів із хворобою Паркінсона [25]. При цьому тренування на роботизованій біговій доріжці підвищують вплив функціональної рухливості та тяжкості захворювання на рівень впевненості під час повсякденної діяльності, що потребує балансу [70]. Gaßner H. et al. [57] встановили, що під час тренування на біговій доріжці в пацієнтів із хворобою Паркінсона підвищується рухова активність внаслідок поліпшення ходьби та постуральної стабільності. Тому автори вважають, що тренування на біговій доріжці можуть бути варіантом додаткової терапії в разі порушень ходьби та рівноваги при хворобі Паркінсона.

Встановили, що прогресивне високоінтенсивне локомоторне тренування з підтримкою ваги тіла істотно покращує клінічний стан, якість життя та здатність ходити в пацієнтів із хворобою Паркінсона, і вони її добре переносять [40].

Wu M. et al. [30] рекомендують традиційні китайські вправи для поліпшення ходьби та рівноваги як додаткову терапію для пацієнтів із хворобою Паркінсона. Про терапевтичні переваги такої фізичної терапії свідчить достовірне поліпшення у них таких показників, як баланс, час, що потрібний для підйому, результати сліпого тесту рівноваги на одній нозі, ходьба, дані тесту 6-хвилинної ходьби, довжина кроку і моторні симптоми. Позитивний вплив 12-тижневого курсу ходьби з палицями на ходу та тяжкість захворювання в людей із хворобою Паркінсона легкого та середнього ступеня тяжкості описали N. Krishnamurthi et al. [62]. Автори визначили, що завдяки 12-тижневому курсу ходьби з палицями в пацієнтів із хворобою Паркінсона суттєво збільшилася довжина кроку, швидкість ходьби та варіабельність часу кроку.

Поліпшення, що виявили, дали підстави припустити: регулярна практика ходьби з жердиною може знизити ризик падінь і покращити рухливість у пацієнтів із хворобою Паркінсона.

У фаховій літературі є відомості, що спортивне скелетазиння є високоефективним і здійсненим у пацієнтів із хворобою Паркінсона від легкого до помірного ступеня [2]. Для запобігання повторним падінням у людей із хворобою Паркінсона А. Ashburn et al. [7] рекомендують призначати втручання фізичної терапії, що ґрунтуються на вправах і стратегіях.

Chivers Seymour K. et al. [48] описали розроблену фізичними терапевтами програму запобігання падінням для людей із хворобою Паркінсона – індивідуально дібрану, прогресивну домашню програму для навчання стратегії запобігання падінням із вправами на баланс і зміцнення. У результаті застосування цієї програми у пацієнтів покращилися баланс і час стояння на стільці, а ймовірність падіння зменшилась. Дослідники зазначили, що програма профілактики падінь має враховувати потреби кожної людини, а пацієнтам із тяжким перебігом хвороби Паркінсона слід призначати інше лікування.

Paul S. S. et al. [53] проаналізували застосування постурального моторного навчання та фізичної терапії для запобігання падінням із використанням фізичних вправ у пацієнтів із хворобою Паркінсона. Автори встановили, що такі хворі можуть покращити постуральний моторний контроль за допомогою практики, що дає змогу отримувати користь від вправ, які порушують їхню ходу та рівновагу, щоб зменшити падіння. У науковій літературі є повідомлення, що в пацієнтів із хворобою Паркінсона вирішальне значення для лікування рухових симптомів має тривала фізична терапія [21]. Підтверджено, що тривала фізична терапія позитивно впливає не тільки на рухові симптоми, але і на дозу протипаркінсонічних препаратів.

Деменція – нейродегенеративний стан, що призводить до погіршення когнітивних і фізичних функцій із часом. Так, на ранніх стадіях захворювання погіршення фізичного стану може бути повільним, а на пізніших – більш вираженим [36].

Пацієнти з деменцією поступово втрачають когнітивні та функціональні здібності [1], і це спричиняє високий ризик випадкових падінь [33]. Хворим на деменцію можливе призначення фізіотерапії з різних причин, як от захворювання опорно-рухового апарату або травми внаслідок падіння, труднощі з рухливістю [6]. За даними фахової літератури [77], регулярна фізична активність у пацієнтів із деменцією впливає на роботу мозку, збільшуючи когнітивний резерв.

Питанням фізичної терапії для людей похилого віку з когнітивними порушеннями та/або діагнозом деменція присвячена робота К. E. Laver et al. [66]. Автори здійснили опитування таких пацієнтів і членів сімей, які здійснюють за ними догляд, щодо їхнього досвіду догляду після встановлення діагнозу, а також їхніх стосунків і переконань щодо реабілітації при деменції. Більшість респондентів (92 %) зазначили, що колись чули

про реабілітацію при деменції, 49 % із них – зверталися за послугами, що мали реабілітаційний характер. Деякі учасники дослідження чітко сформулювали необхідність втручання фізичної терапії, що максимізують незалежність і якість життя: фізичні вправи, ерготерапія, когнітивна фізична терапія тощо. Всі учасники дослідження зазначили, що братимуть участь у фізичній терапії, якщо вона буде доступна.

Нині опрацьовують протокол рандомізованого контрольованого дослідження вправ, що сприяють активності, незалежності та стабільності в людей похилого віку з легкими когнітивними порушеннями та ранньою деменцією [1]. В рамках цього дослідження оцінюють клінічну й економічну ефективність програми терапії, що спрямована на підвищення активності та незалежності в хворих на деменцію. Оцінюють індивідуально розроблені програми занять і вправ, що проводять із використанням мотиваційної теорії для сприяння дотриманню режиму та постійній залученості. Фізичну терапію здійснюють навчені фізичні терапевти, ерготерапевти й асистенти терапевтів удома у учасників.

Інші дослідники [63] здійснили однобічне сліпе рандомізоване контрольоване дослідження застосування фізичної терапії, ерготерапії та реабілітації в осіб віком 65 років і більше з легкою деменцією або легкими когнітивними порушеннями. Учасники дослідження за індивідуальними планами виконували 3 години вправ на тиждень (71 хвилина) протягом 12 місяців. Пацієнти перебували під постійним наглядом ерготерапевтів, фізіотерапевтів і реабілітаційних працівників. Після закінчення дослідження оцінювали первинні та вторинні результати. Первинний результат ефективності – визначення інвалідності щодо деменції через 12 місяців. Вторинні результати передбачали оцінювання фізичної активності, якості життя, настрою, когнітивних функцій, сили, рівноваги, частоти падінь, слабкості, а також навантаження на осіб, які здійснюють догляд. У процесі дослідження автори зафіксували 19 небажаних явищ, але жодне з них не було складним і не було пов'язане із втручанням. Дослідники визначили високу ефективність програми, що підвищує якість життя пацієнтів, та рекомендували її до застосування в осіб  $\geq 65$  років із легкою деменцією або легкими когнітивними порушеннями.

Hancox J. E. et al. [33] вивчали фактори, що впливають на прихильність до домашніх фізичних вправ пацієнтів із легкими когнітивними порушеннями або ранньою деменцією, а також осіб, котрі здійснюють догляд за ними. Прихильність учасників класифікували залежно від того, скільки разів на тиждень вони виконували вправи на силу та баланс протягом 4 місяців ( $< 3$  рази на тиждень – низька прихильність; 3–4 – відповідність очікуванням спостереження;  $> 5$  – перевищення очікуваного результату). Учасники виконували в середньому 98 хвилин домашніх вправ на силу та рівновагу на тиждень (у середньому 24 хвилини на заняття). У 25 % випадків визначили дуже високу прихильність (перевищення очікуваного результату), у 35 % – нормальну (відповідність очікуванням

спостереження), у 40 % – низький рівень прихильності. Під час аналізу причин низької прихильності до фізичних вправ автори визначили когнітивні, психологічні та практичні фактори: рутину, практична й емоційна підтримка, підтримка пам'яті, ціль, попередній досвід спорту та вправ, віра в отримання користі. Дослідники рекомендували враховувати результати дослідження в наступній роботі з розроблення таких програм для осіб із легкими когнітивними порушеннями або ранньою деменцією.

Zhen X. et al. [47] також вивчали фактори, що сприяють і перешкоджають виконанню фізичних вправ у пацієнтів похилого віку з легкими когнітивними порушеннями або деменцією. Встановили, що основна причина зниження прихильності до фізичних вправ – низька активність. Тому дослідники рекомендували ширше призначати індивідуалізовану програму фізичних вправ, зважаючи на чинник зниження прихильності.

Lamb S. E. et al. оцінювали клінічну й економічну ефективність 4-місячної структурованої програми вправ середньої та високої інтенсивності (на додаток до звичайного догляду) щодо когнітивних порушень, функцій та якості життя в пацієнтів із деменцією легкого та середнього ступеня тяжкості, а також тягар осіб, які здійснюють догляд за ними [3]. Виявили, що таке структурування програми вправ не призвело до клінічно значущого поліпшення функції або якості життя в хворих на деменцію та в осіб, які здійснюють догляд за ними.

Zhao X. et al. [81] здійснили роботу зі встановлення того, який тип вправ є найефективнішим для осіб із легкими когнітивними порушеннями або деменцією, враховуючи чутливість певної області когнітивної функції до різних типів фізичних вправ. Первинні результати передбачали вивчення стану пізнання та пам'яті, вторинні – повсякденну активність, нейропсихіатричні симптоми і якість життя [15]. Визначили, що вправи з опором, найімовірніше, – оптимальний тип вправ для уповільнення зниження когнітивних функцій у пацієнтів із когнітивною дисфункцією, особливо в хворих на деменцію. Багатокомпонентні вправи найефективніші для захисту глобальних когнітивних і виконавчих функцій у пацієнтів із легкими когнітивними порушеннями. Автори вважають, що результати їхньої роботи мають бути спрямовані на оптимізацію лікувальної фізкультури в осіб із легкими когнітивними порушеннями чи деменцією.

У пацієнтів із деменцією, що прогресує, застосування фізичної терапії позитивно впливає на поліпшення фізичних результатів [36].

Встановлено, що в хворих на деменцію імовірність перелому шийки стегна втричі вища, ніж в осіб без деменції тієї самої статі та віку [79]. Для надання якісної фізичної терапії таким пацієнтам має бути хороший доступ до реабілітації в стаціонарі та за місцем проживання, а також адаптовані стандартні методи лікування.

Відсутність підходу, що орієнтований на пацієнта з деменцією, виявляється як неефективне спілкування, що не дає змоги сформулювати розуміння ролі та цілей фізичної терапії [6], а застосування орієнтованого на людину



догляду допоможе зменшити розчарування і почуття незадоволеності від фізіотерапії.

Holthe T. et al. [9] досліджували використання допоміжних технологій у повсякденному житті людьми молодого віку з деменцією та особами, які здійснюють догляд за ними. Автори виявили переваги допоміжних технологій, особливо з простою конструкцією, і чим простіші допоміжні технології, тим краще. Встановлено, що в пацієнтів молодого віку з деменцією допоміжні технології слід призначати в «потрібний час», поки когнітивне та адаптивне зниження не стало надто значним. Допоміжні технології полегшують догляд за пацієнтами та перебіг деменції.

Хвороба Альцгеймера – прогресивне нейродегенеративне захворювання з синдромом когнітивного та функціонального зниження. У фаховій літературі є відомості про позитивний вплив фізичної активності в таких пацієнтів [24,49]. Фізична терапія за допомогою вправ може покращити прогресування когнітивних порушень у старших осіб із хворобою Альцгеймера [31].

У результаті огляду 26 рандомізованих контрольованих випробувань за участю людей похилого віку з легкими когнітивними порушеннями та деменцією при хворобі Альцгеймера припустили, що значне покращення відстроченої пам'яті, пов'язане з фізичною активністю в таких пацієнтів, опосередковане шляхами поза центральною нервовою системою [34].

У рандомізованому контрольованому дослідженні K. E. Devenney et al. [77] вивчали вплив великої програми вправ на прогресування легких когнітивних порушень у продромальній стадії хвороби Альцгеймера. Одна група пацієнтів отримувала протягом року стандартизовані великі аеробні вправи (тричі по 45 хвилин на тиждень), а хворі другої групи виконували вправи на розтяжку й тонус (неаеробні) (тричі по 45 хвилин на тиждень). Вищий піковий рівень  $VO_2$  встановили при аеробних вправах порівняно з групою, що виконувала розтяжку та тонізування. Виявили також позитивний вплив фізіотерапії на фізичну форму, що може бути важливим фактором тривалого прогресування захворювання [49].

López-Ortiz S. et al. [24] у комплексному огляді наукової літератури встановили зв'язок між фізичною активністю / вправами та ризиком розвитку хвороби Альцгеймера, а також впливом фізичних вправ на прогресування цієї патології. Виявлено переконливі докази позитивного впливу фізичної активності / вправ на когнітивні функції, фізичну працездатність і функціональну незалежність, що знижує ризик розвитку хвороби Альцгеймера.

У результаті систематичного огляду J. Vseteckova et al. [8] зробили висновок, що ключову роль у сприянні дотриманню режиму фізичної терапії пацієнтами з деменцією при хворобі Альцгеймера відіграє готовність опікунів брати участь у цьому. Підвищенню прихильності до фізичних вправ у пацієнтів сприяють групові прогулянкові вправи, правильна організація пішохідних груп та індивідуальний підхід, керівниками групових вправ рекомендовано обирати добре підготовлених інструкторів або медичних працівників.

Бічний аміотрофічний склероз – нейродегенеративне захворювання, що призводить до неухильної прогресивної м'язової слабкості (довільних рухових м'язів, м'язів, що відповідають за ковтання, мовлення та дихання) та виснаження [16,74]. Такі зміни спричиняють прогресивну й кумулятивну фізичну інвалідність у пацієнтів, призводять до смерті через припинення функцій дихальної мускулатури [12,50].

Фізична терапія у хворих на бічний аміотрофічний склероз призначена для запобігання втомі та контрактурам, для поліпшення незалежності й активності, оптимізації здатності жити з інвалідністю та максимальної якості життя [64]. Фізична терапія – важливий компонент міждисциплінарного лікування бічного аміотрофічного склерозу, її слід вважати підтримувальним і паліативним втручанням, що виходить за межі функціональних параметрів результату [52]. Методи фізичної терапії мають бути адаптовані до кожного пацієнта, а допоміжне й адаптивне обладнання потрібне для підтримки активності хворого в повсякденному житті. Тому в осіб із бічним аміотрофічним склерозом комплексна реабілітаційна допомога має бути індивідуалізована та сприяти оптимізації незалежності, функціонування та безпеки, а отже мінімізації симптоматичного навантаження та максимальному поліпшенню якості життя [16].

Soriani M. H. et al. [74] виявили, що залучення служби паліативної допомоги пацієнтам із бічним аміотрофічним склерозом дає змогу підтримувати передусім рухові порушення та фізичну інвалідність, адаптацію, харчування та функції дихання. Фізична терапія дає змогу покращити якість життя, продовжити виживання та підтримати пацієнтів із бічним аміотрофічним склерозом та їхні сім'ї. Oliveira A. S. et al. [50] акцентують на мультидисциплінарному підході до паліативної допомоги в пацієнтів із бічним аміотрофічним склерозом, що має обов'язково передбачати реабілітацію для підтримки рухової функції.

Результати дослідження A. Chen et al. [12] свідчать про актуальність фізичних вправ при бічному аміотрофічному склерозі. В роботі M. Lewis et al. [41] показано: фізіотерапія та ерготерапія в таких пацієнтів допомагають максимізувати мобільність і комфорт шляхом адаптації до діяльності, навчання пацієнтів та їхніх сімей, використання відповідних вправ і методів руху, але необхідно брати до уваги індивідуальну м'язову силу, втому та спастичність.

Основна мета фізичної терапії – збереження оптимальної якості життя протягом усього перебігу бічного аміотрофічного склерозу. У роботі P. O. Sancho et al. [73] показано, що позитивний вплив на спастичність, якість життя та біль при цьому захворюванні мають вправи на розтяжку, методи пропріоцептивної нервово-м'язової фасилітації та тренування функціональної рухливості. Про необхідність застосування фізичних вправ у пацієнтів із бічним аміотрофічним склерозом свідчать і результати дослідження S. Lisle et al. [43].

Реабілітаційні стратегії, які можна застосовувати для максимізації самостійності та функціонування, безпеки

та якості життя в пацієнтів із бічним аміотрофічним склерозом, мають передбачати на кожній стадії захворювання фіксацію, фізичні вправи, допоміжні пристрої та адаптивне обладнання [45].

У систематичному огляді фахової літератури M. Arbesman et al. [5] вивчали актуальність застосування ерготерапії для пацієнтів із бічним аміотрофічним склерозом. Автори виявили, що домашня програма щоденних вправ на розтяжку й опір призводить до покращення функції пацієнтів.

Про важливість та актуальність застосування методів ерготерапії в пацієнтів із нейродегенеративними захворюваннями (хвороба Паркінсона, розсіяний склероз, бічний аміотрофічний склероз) свідчить робота M. Arbesman et al. [4].

Розсіяний склероз – хронічне прогресивне демієлінізуюче аутоімунне захворювання, що погіршує психологічне та фізичне здоров'я пацієнтів, спричиняючи низку симптомів, які негативно позначаються на повсякденному житті пацієнта та його очікуваннях у майбутньому, призводять до інвалідизації [39,51,78].

Heine M. et al. [32] повідомили, що лікувальну фізкультуру в пацієнтів із розсіяним склерозом можна призначати без шкоди, оскільки вона (особливо тренування на витривалість, змішані чи інші тренування) зменшує втомлюваність, про яку повідомляли хворі. У пацієнтів з інвалідністю легкого та середнього ступеня тяжкості, що спричинена розсіяним склерозом, фізичні вправи ефективні для покращення аеробних можливостей, м'язової сили, рухливості, втоми та якості життя [23]. Дорослим із розсіяним склерозом і тяжкою руховою недостатністю як альтернативний підхід рекомендують фізичні вправи [18].

Plecash A. R. et al. [61] навели позитивні результати призначення для реабілітації та фізичних вправ акваерапії в пацієнтів із нейродегенеративними захворюваннями (хвороба Паркінсона, розсіяний склероз, бічний аміотрофічний склероз, хвороба Гентінгтона), оскільки вода є доволі складним, але безпечним середовищем для вправ. На ефективність водних вправ як неврологічної реабілітації при розсіяному склерозі та геміплегії при порушенні рівноваги вказують і P. Methajarunon et al. [75]. Зокрема, в таких пацієнтів спостерігали вірогідне поліпшення статичного та динамічного балансу, а покращення ходи визначили у хворих на розсіяний склероз.

Враховуючи, що в пацієнтів із нейродегенеративним захворюванням (хвороба Паркінсона, розсіяний склероз, бічний аміотрофічний склероз, хвороба Гентінгтона) часто виникають порушення сну, що погіршує якість життя та прискорює прогресування захворювання, A. A. Memon et al. [46] проаналізували вплив фізичних вправ на сон у таких хворих. Автори встановили, що вправи можуть мати потенціал для покращення порушень сну й ослаблення нейродегенерації, особливо при хворобах Альцгеймера та Паркінсона.

У статті S. S. Selph et al. [58] наведено особливості застосування комплексної фізичної терапії для підвищення фізичної активності при розсіяному склерозі,

церебральному паралічі та травмах спинного мозку. Автори визначили, що у пацієнтів із розсіяним склерозом здатність ходити може бути покращена за допомогою тренувань на біговій доріжці та мультимодальних режимів вправ (силові тренування); функція – шляхом тренувань на біговій доріжці, вправ на рівновагу та рухливих ігор; баланс – завдяки вправам на контроль постави та водним вправам, роботизованому тренуванню ходьби, тренуванню на біговій доріжці, іграм із рухом і мультимодальним вправам; повсякденна діяльність – водною терапією; сон – за допомогою аеробних вправ; аеробна форма – внаслідок виконання мультимодальних вправ; жіноча сексуальна функція – завдяки водним вправам. У пацієнтів із церебральним паралічем баланс може бути покращений за допомогою іпотерапії та рухливих ігор; функція – внаслідок їзди на велосипеді, тренувань на біговій доріжці та іпотерапії. В пацієнтів із травмою спинного мозку повсякденна діяльність може бути покращена завдяки роботизованому тренуванню ходьби.

Binshalan T. et al. [11] встановили, що в пацієнтів із тяжким розсіяним склерозом роботизоване тренування ходьби покращує результати тесту 6-хвилинної ходьби, 10-метрової ходьби, дані за шкалами тяжкості втоми та балансу Берга.

У результаті систематичного огляду й метааналізу Y. Zhang et al. [27] зробили висновок: у пацієнтів із розсіяним склерозом вібраційна терапія може покращити функцію рівноваги та витривалість під час ходьби, а на результати впливають ступінь інвалідності та тривалість фізіотерапії. Yang F. et al. [26] встановили, що вібраційні тренування покращують когнітивний дефіцит і якість життя хворих на розсіяний склероз. Грунтуючись на результатах метааналізу, Z. Nao et al. [37] виявили, що в пацієнтів із розсіяним склерозом для поліпшення функції рівноваги більш ефективними є йога, навчання в віртуальній реальності й аеробні тренування, а для покращення функціональної здатності ходити – водні вправи, тренування в віртуальній реальності й аеробні тренування.

Проаналізувавши та порівнявши ефективність різних типів вправ щодо зниження втоми, пов'язаної з розсіяним склерозом, Y. Chen et al. [19] зробили висновок: у пацієнтів із розсіяним склерозом найефективнішим методом, що застосовують з цієї метою, є водні вправи.

У дослідженні T. Zhang et al. [78] наведено переконливі докази того, що масажна терапія може полегшити втому, біль і спазми в пацієнтів із розсіяним склерозом, а рефлексотерапія відіграє позитивну роль щодо полегшення болю. Тому масажну терапію та рефлексотерапію автори рекомендують вважати безпечним, ефективним додатковим та альтернативним лікуванням. Heidari Z. et al. [39] визначили, що різні підходи до масажу (рефлексотерапія, неспецифічний лікувальний, шведський масаж) ефективно покращують такі симптоми розсіяного склерозу, як втома, біль, тривога, депресія та спастичність.

На ефективність рефлексотерапії при розсіяному склерозі вказують також інші автори. Так, A. Ozdelikara et al. [51] рекомендують рефлексотерапію як ефективний

метод зниження виразності втоми та тривоги в пацієнтів із розсіяним склерозом. Dilek Doğan H. et al. [17], визначивши позитивний ефект рефлексотерапії, вказують на достовірні зміни спастичності, болю, стомлюваності, депресії, рівня кортизолу, тривоги та показників артеріального тиску у хворих на розсіяний склероз після рефлексотерапії.

Hvid L. G. et al. [55] показали, що персоналізована міждисциплінарна реабілітація в стаціонарі, спрямована на фізичну функцію в пацієнтів із розсіяним склерозом, сприяє істотному та клінічно значущому поліпшенню фізичної функції.

Як процедури фізичної терапії в пацієнтів із нейродегенеративними захворюваннями нині рекомендують призначати пілатес, який сприяє поліпшенню фізичних функцій і зменшенню відчуття втоми у хворих на розсіяний склероз [60,82], а також покращенню функції нижніх кінцівок, фізичної форми та фізичної функції в пацієнтів із хворобою Паркінсона [10]. Втім, пілатес можна безпечно призначати пацієнтам із хворобою Паркінсона тільки легкого та середнього ступеня тяжкості перебігу.

Відомості щодо ефективності ароматерапії та рефлексотерапії при нейродегенеративних захворюваннях наведено в огляді R. Rawal et al. [76].

## Висновки

1. Нині фізичній терапії та ерготерапії в пацієнтів із нейродегенеративними захворюваннями, які потребують паліативно-хоспісної допомоги, належить дуже важлива роль.

2. Паліативна фізична терапія та ерготерапія в пацієнтів із нейродегенеративними захворюваннями має чимало переваг, що допомагають підтримувати або покращувати різні функції організму, сприяючи поліпшенню якості життя не лише пацієнтів, але і членів сімей, які здійснюють за ними догляд.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у продовженні вивчення ролі фізичної терапії та ерготерапії в паліативно-хоспісній медицині при інших захворюваннях.

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

**Conflicts of interest:** authors have no conflict of interest to declare.

## Відомості про авторів:

Разнатовська О. М., д-р мед. наук, професор, зав. каф. фізіотерапії і пульмонології, Запорізький державний медичний університет, Україна. ORCID ID: [0000-0003-2252-9063](https://orcid.org/0000-0003-2252-9063)

Канигіна С. М., канд. мед. наук, доцент, каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.

ORCID ID: [0000-0002-8919-300X](https://orcid.org/0000-0002-8919-300X)

Шальмін О. С., д-р мед. наук, професор каф. фізіотерапії і пульмонології, Запорізький державний медичний університет, Україна. ORCID ID: [0000-0002-1727-0408](https://orcid.org/0000-0002-1727-0408)

Черепок О. О., канд. мед. наук, асистент каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.

ORCID ID: [0000-0002-4722-5181](https://orcid.org/0000-0002-4722-5181)

## Information about authors:

Raznatovska O. M., MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Phthysiology and Pulmonology, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Kanyhina S. M., MD, PhD, Associate Professor of Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Education and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Shalmin O. S., MD, PhD, DSc, Professor of Department of Phthysiology and Pulmonology, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Cherepok O. O., MD, PhD, Assistant of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Training and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

## Список літератури

- [1] A randomised controlled trial of an exercise intervention promoting activity, independence and stability in older adults with mild cognitive impairment and early dementia (PrAISED) – A Protocol / R. K. Bajwa, S. E. Goldberg, V. Van der Wardt et al. *Trials*. 2019. Vol. 20, Iss. 1. P. 815. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3871-9>
- [2] A randomised controlled trial on effectiveness and feasibility of sport climbing in Parkinson's disease / A. Langer, S. Hasenauer, A. Flotz et al *NPJ Parkinson's disease*. 2021. Vol. 7, Iss. 1. P. 9. <https://doi.org/10.1038/s41531-021-00193-8>
- [3] Aerobic and strength training exercise programme for cognitive impairment in people with mild to moderate dementia: the DAPARCT / S. E. Lamb, D. Mistry, S. Alleyne et al. *Health technology assessment*. 2018. Vol. 22, Iss. 28. P. 1-202. <https://doi.org/10.3310/hta22280>
- [4] Arbesman M., Lieberman D., Berlanstein D. R. Method for the systematic reviews on occupational therapy and neurodegenerative diseases. *The American journal of occupational therapy*. 2014. Vol. 68, Iss. 1. P. 15-29. <https://doi.org/10.5014/ajot.2014.009308>
- [5] Arbesman M., Sheard K. Systematic review of the effectiveness of occupational therapy-related interventions for people with amyotrophic lateral sclerosis. *The American journal of occupational therapy*. 2014. Vol. 68, Iss. 1. P. 20-26. <https://doi.org/10.5014/ajot.2014.008649>
- [6] Are physiotherapists employing person-centred care for people with dementia? An exploratory qualitative study examining the experiences of people with dementia and their carers / A. J. Hall, L. Burrows, I. A. Lang et al. *BMC geriatrics*. 2018. Vol. 18, Iss. 1. P. 63. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0756-9>
- [7] Exercise- and strategy-based physiotherapy-delivered intervention for preventing repeat falls in people with Parkinson's: the PDSAFE RCT / A. Ashburn, R. Pickering, E. McIntosh et al. *Health technology assessment*. 2019. Vol. 23, Iss. 36. P. 1-150. <https://doi.org/10.3310/hta23360>
- [8] Barriers and facilitators to adherence to walking group exercise in older people living with dementia in the community: a systematic review / J. Vseteckova, K. Dadova, R. Gracia et al. *European review of aging and physical activity*. 2020. Vol. 17. P. 15. <https://doi.org/10.1186/s11556-020-00246-6>
- [9] Benefits and burdens: family caregivers' experiences of assistive technology (AT) in everyday life with persons with young-onset dementia (YOD) / T. Holthe, R. Jentoft, C. Arntzen, K. Thorsen *Disability and rehabilitation. Assistive technology*. 2018. Vol. 13, Iss. 8. P. 754-762. <https://doi.org/10.1080/17483107.2017.1373151>
- [10] Benefits of Pilates in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis / D. Suárez-Iglesias, K. J. Miller, M. Seijo-Martínez, C. Ayán. *Medicina (Kaunas)*. 2019. Vol. 55, Iss. 8. P. 476. <https://doi.org/10.3390/medicina55080476>
- [11] Binshalan T., Nair K. P. S., McNeill A. The Effectiveness of Physiotherapy Interventions for Mobility in Severe Multiple Sclerosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Multiple sclerosis international*. 2022. Vol. 2022. P. 2357785. <https://doi.org/10.1155/2022/2357785>
- [12] Chen A., Montes J., Mitsumoto H. The role of exercise in amyotrophic lateral sclerosis. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*. 2008. Vol. 19, Iss. 3. P. 545-557, ix-x. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2008.02.003>
- [13] Chung C. L., Thilarajah S., Tan D. Effectiveness of resistance training on muscle strength and physical function in people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*. 2016. Vol. 30, Iss. 1. P. 11-23. <https://doi.org/10.1177/0269215515570381>
- [14] Cognitive training interventions for dementia and mild cognitive impairment in Parkinson's disease / V. Orgeta, K. R. McDonald,



- E. Poliakoff et al. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2020. Vol. 2, Iss. 2. CD011961. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011961.pub2>
- [15] Comparative efficacy of various exercise interventions on cognitive function in patients with mild cognitive impairment or dementia: A systematic review and network meta-analysis / X. Huang, X. Zhao, B. Li et al. *Journal of sport and health science*. 2022. Vol. 11, Iss. 2. P. 212-223. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.05.003>
- [16] Comprehensive rehabilitative care across the spectrum of amyotrophic lateral sclerosis / S. Paganoni, C. Karam, N. Joyce et al. *NeuroRehabilitation*. 2015. Vol. 37, Iss. 1. P. 53-68. <https://doi.org/10.3233/NRE-151240>
- [17] Dilek Doğan H., Tan M. Effects of Reflexology on Pain, Fatigue, and Quality of Life in Multiple Sclerosis Patients: A Clinical Study. *Alternative therapies in health and medicine*. 2021. Vol. 27, Iss. 5. P. 14-22.
- [18] Edwards T., Pilutti L. A. The effect of exercise training in adults with multiple sclerosis with severe mobility disability: A systematic review and future research directions. *Multiple sclerosis and related disorders*. 2017. Vol. 16. P. 31-39. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2017.06.003>
- [19] Effect of Exercise on Fatigue in Multiple Sclerosis Patients: A Network Meta-analysis / Y. Chen, S. Xu, J. Shen et al. *International journal of sports medicine*. 2021. Vol. 42, Iss. 14. P. 1250-1259. <https://doi.org/10.1055/a-1524-1935>
- [20] Effect of virtual reality rehabilitation on functional outcomes for return-to-work patients with Parkinson's disease: An umbrella review of systematic reviews / M. Mangone, F. Agostini, A. De Sire et al. *NeuroRehabilitation*. 2022. Vol. 51, Iss. 2. P. 201-211. <https://doi.org/10.3233/NRE-220029>
- [21] Effectiveness of Long-Term Physiotherapy in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis / Y. Okada, H. Ohtsuka, N. Kamata et al. *Journal of Parkinson's disease*. 2021. Vol. 11, Iss. 4. P. 1619-1630. <https://doi.org/10.3233/JPD-212782>
- [22] Effects of an Aquatic Physical Exercise Program on Ventilatory Parameters in People with Parkinson's Disease / B. Yamaguchi, D. D. Luksch, L. H. Paladini, V. L. Israel. *Parkinson's disease*. 2022. Vol. 2022. P. 2073068. <https://doi.org/10.1155/2022/2073068>
- [23] Effects of exercise training on fitness, mobility, fatigue, and health-related quality of life among adults with multiple sclerosis: a systematic review to inform guideline development / A. E. Latimer-Cheung, L. A. Pilutti, A. L. Hicks et al. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2013. Vol. 94, Iss. 9. P. 1800-1828.e3. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.04.020>
- [24] Effects of physical activity and exercise interventions on Alzheimer's disease: an umbrella review of existing meta-analyses / S. López-Ortiz, S. Lista, P. L. Valenzuela et al. *Journal of neurology*. 2022. <https://doi.org/10.1007/s00415-022-11454-8>
- [25] Effects of robotic treadmill training on functional mobility, walking capacity, motor symptoms and quality of life in ambulatory patients with Parkinson's disease: a preliminary prospective longitudinal study / N. Pakar, D. Bugdayci, G. Goksenoglu et al. *NeuroRehabilitation*. 2013. Vol. 33, Iss. 2. P. 323-8. <https://doi.org/10.3233/NRE-130962>
- [26] Effects of Vibration Training on Cognition and Quality of Life in Individuals With Multiple Sclerosis / F. Yang, P. S. Wen, F. Bethoux, Y. Zhao. *International journal of MS care*. 2022. Vol. 24, Iss. 3. P. 132-138. <https://doi.org/10.7224/1537-2073.2020-095>
- [27] Effects of vibration training on motor and non-motor symptoms for patients with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis / Y. Zhang, P. Xu, Y. Deng et al. *Frontiers in aging neuroscience*. 2022. Vol. 14. P. 960328. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.960328>
- [28] Effects of virtual reality rehabilitation training on gait and balance in patients with Parkinson's disease: A systematic review / C. Lei, K. Sunzi, F. Dai et al. *PLoS One*. 2019. Vol. 14, Iss. 11. e0224819. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224819>
- [29] Efficacy and evaluation of the therapeutic exercises on adults with Parkinson's disease: a systematic review and network meta-analysis / Y. Yang, G. Wang, S. Zhang et al. *BMC geriatrics*. 2022. Vol. 22, Iss. 1. P. 813. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03510-9>
- [30] Efficacy of Traditional Chinese Exercise in Improving Gait and Balance in Cases of Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-analysis / M. Wu, Q. Tang, L. Wang et al. *Frontiers in aging neuroscience*. 2022. Vol. 14. P. 927315. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.927315>
- [31] Exercise Intervention Associated with Cognitive Improvement in Alzheimer's Disease / M. Y. Cui, Y. Lin, J. Y. Sheng et al. *Neural plasticity*. 2018. Vol. 2018. P. 9234105. <https://doi.org/10.1155/2018/9234105>
- [32] Exercise therapy for fatigue in multiple sclerosis / M. Heine, I. van de Port, M. B. Rietberg et al. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2015. Vol. 2015, Iss. 9. CD009956. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009956.pub2>
- [33] Factors influencing adherence to home-based strength and balance exercises among older adults with mild cognitive impairment and early dementia: Promoting Activity, Independence and Stability in Early Dementia (PrAISED) / J. E. Hancox, V. van der Wardt, K. Pollock et al. *PLoS One*. 2019. Vol. 14, Iss. 5. e0217387. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217387>
- [34] Gasquoine P. G. Effects of physical activity on delayed memory measures in randomized controlled trials with nonclinical older, mild cognitive impairment, and dementia participants. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*. 2018. Vol. 40, Iss. 9. P. 874-886. <https://doi.org/10.1080/13803395.2018.1442815>
- [35] Effects of Resistance Training on Motor- and Non-Motor Symptoms in Patients with Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis / R. Gollan, M. Ernst, E. Lieker et al. *Journal of Parkinson's disease*. 2022. Vol. 12, Iss. 6. P. 1783-1806. <https://doi.org/10.3233/JPD-223252>
- [36] Hall A. J., Febrey S., Goodwin V. A. Physical interventions for people with more advanced dementia – a scoping review. *BMC geriatrics*. 2021. Vol. 21, Iss. 1. P. 675. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02577-0>
- [37] Hao Z., Zhang X., Chen P. Effects of Different Exercise Therapies on Balance Function and Functional Walking Ability in Multiple Sclerosis Disease Patients-A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *International journal of environmental research and public health*. 2022. Vol. 19, Iss. 12. P. 7175. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127175>
- [38] Hao Z., Zhang X., Chen P. Effects of Ten Different Exercise Interventions on Motor Function in Parkinson's Disease Patients-A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Brain sciences*. 2022. Vol. 12, Iss. 6. P. 698. <https://doi.org/10.3390/brainsci12060698>
- [39] Heidari Z., Shahrbani S., Chiu C. Massage therapy as a complementary and alternative approach for people with multiple sclerosis: a systematic review. *Disability and rehabilitation*. 2022. Vol. 44, Iss. 20. P. 5758-5769. <https://doi.org/10.1080/09638288.2021.1949051>
- [40] Improved clinical status, quality of life, and walking capacity in Parkinson's disease after body weight-supported high-intensity locomotor training / M. H. Rose, A. Løkkegaard, S. Sonne-Holm, B. R. Jensen. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2013. Vol. 94, Iss. 4. P. 687-692. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.11.025>
- [41] Lewis M., Rushanan S. The role of physical therapy and occupational therapy in the treatment of amyotrophic lateral sclerosis. *NeuroRehabilitation*. 2007. Vol. 22, Iss. 6. P. 451-461.
- [42] Li X., He J., Yun J., Qin H. Lower Limb Resistance Training in Individuals With Parkinson's Disease: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Frontiers in neurology*. 2020. Vol. 11. P. 591605. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.591605>
- [43] Lisle S., Tennon M. Amyotrophic lateral sclerosis: the role of exercise. *Current sports medicine reports*. 2015. Vol. 14, Iss. 1. P. 45-46. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000122>
- [44] Maccarone M. C., Masiero S. Can spa rehabilitative interventions play a role for patients suffering from neurodegenerative disorders at the early stages? A scoping review. *International journal of biometeorology*. 2022. Vol. 66, Iss. 12. P. 2369-2377. <https://doi.org/10.1007/s00484-022-02369-0>
- [45] Majmudar S., Wu J., Paganoni S. Rehabilitation in amyotrophic lateral sclerosis: why it matters. *Muscle & nerve*. 2014. Vol. 50, Iss. 1. P. 4-13. <https://doi.org/10.1002/mus.24202>
- [46] Memon A. A., Coleman J. J., Amara A. W. Effects of exercise on sleep in neurodegenerative disease. *Neurobiology of disease*. 2020. Vol. 140. P. 104859. <https://doi.org/10.1016/j.nbd.2020.104859>
- [47] Modifiable facilitators and barriers to exercise adherence in older adults with MCI/dementia using the Theoretical Domains Framework: a systematic review protocol / X. Zhen, L. Wang, H. Yan et al. *BMJ Open*. 2020. Vol. 10, Iss. 9. e034500. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-034500>
- [48] Multicentre, randomised controlled trial of PDSAFE, a physiotherapist-delivered fall prevention programme for people with Parkinson's / K. Chivers Seymour, R. Pickering, L. Rochester et al. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*. 2019. Vol. 90, Iss. 7. P. 774-782. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2018-319448>



- [49] NeuroExercise: The Effect of a 12-Month Exercise Intervention on Cognition in Mild Cognitive Impairment-A Multicenter Randomized Controlled Trial / T. Stuckenschneider, M. L. Sanders, K. E. Devenney et al. *Frontiers in aging neuroscience*. 2021. Vol. 12. P. 621947. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.621947>
- [50] Oliveira A. S., Pereira R. D. Amyotrophic lateral sclerosis (ALS): three letters that change the people's life. For ever. *Arquivos de neuro-psiquiatria*. 2009. Vol. 67, Iss. 3A. P. 750-782. <https://doi.org/10.1590/s0004-282x2009000400040>
- [51] Ozdelikara A., Agcadiken Alkan S. The Effects of Reflexology on Fatigue and Anxiety in Patients With Multiple Sclerosis. *Alternative therapies in health and medicine*. 2018. Vol. 24, Iss. 4. P. 8-13.
- [52] Patient-Reported Outcome of Physical Therapy in Amyotrophic Lateral Sclerosis: Observational Online Study / R. Meyer, S. Spittel, L. F. Steinfurth et al. *JMIR rehabilitation and assistive technologies*. 2018. Vol. 5, Iss. 2. e10099. <https://doi.org/10.2196/10099>
- [53] Paul S. S., Dibble L. E., Peterson D. S. Motor learning in people with Parkinson's disease: Implications for fall prevention across the disease spectrum. *Gait & posture*. 2018. Vol. 61. P. 311-319. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.01.026>
- [54] Pérez de la Cruz S. Effectiveness of aquatic therapy for the control of pain and increased functionality in people with Parkinson's disease: a randomized clinical trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2017. Vol. 53, Iss. 6. P. 825-832. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04647-0>
- [55] Personalised inpatient multidisciplinary rehabilitation elicits clinically relevant improvements in physical function in patients with multiple sclerosis – The Danish MS Hospitals Rehabilitation Study / L. G. Hvid, T. Gaemelke, U. Dalgas et al. *Multiple sclerosis journal – experimental, translational and clinical*. 2021. Vol. 7, Iss. 1. P. 2055217321989384. <https://doi.org/10.1177/2055217321989384>
- [56] Perturbation During Treadmill Training Improves Dynamic Balance and Gait in Parkinson's Disease: A Single-Blind Randomized Controlled Pilot Trial / S. Steib, S. Klamroth, H. Gaßner et al. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2017. Vol. 31, Iss. 8. P. 758-768. <https://doi.org/10.1177/1545968317721976>
- [57] Perturbation Treadmill Training Improves Clinical Characteristics of Gait and Balance in Parkinson's Disease / H. Gaßner, S. Steib, S. Klamroth et al. *Journal of Parkinson's disease*. 2019. Vol. 9, Iss. 2. P. 413-426. <https://doi.org/10.3233/JPD-181534>
- [58] Physical Activity and the Health of Wheelchair Users: A Systematic Review in Multiple Sclerosis, Cerebral Palsy, and Spinal Cord Injury [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US) / S. S. Selph, A. C. Skelly, N. Wasson et al. 2021. Vol. 102, Iss. 12. P. 2464-2481.e33. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.10.002>
- [59] Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease / C. L. Tomlinson, S. Patel, C. Meek et al. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2012. Iss. 7. P. CD002817. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002817.pub2>
- [60] Pilates for people with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis / M. A. Sánchez-Lastra, D. Martínez-Aldao, A. J. Molina, C. Ayán. *Multiple sclerosis and related disorders*. 2019. Vol. 28. P. 199-212. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2019.01.006>
- [61] Plecash A. R., Leavitt B. R. Aquatherapy for neurodegenerative disorders. *Journal of Huntington's disease*. 2014. Vol. 3, Iss. 1. P. 5-11. <https://doi.org/10.3233/JHD-140010>
- [62] Polestriding Intervention Improves Gait and Axial Symptoms in Mild to Moderate Parkinson Disease / N. Krishnamurthi, H. Shill, D. O'Donnell et al. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2017. Vol. 98, Iss. 4. P. 613-621. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.10.002>
- [63] Promoting activity, Independence and stability in early dementia (PRAISED): a multisite, randomised controlled, feasibility trial / S. E. Goldberg, V. van der Wardt, A. Brand et al. *BMC geriatrics*. 2019. Vol. 19, Iss. 1. P. 353. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1379-5>
- [64] Quelles sont les modalités de thérapie physique symptomatique incluant les techniques de désencombrement bronchique? [What physical therapy techniques can be used to improve airway freedom in amyotrophic lateral sclerosis?] / C. Desnuelle, M. Bruno, M. H. Soriani, C. Perrin. *Revue neurologique*. 2006. Vol. 162 Spec N 2. P. 4S244-4S252. [in French].
- [65] Ramazzina I., Bernazzoli B., Costantino C. Systematic review on strength training in Parkinson's disease: an unsolved question. *Clinical interventions in aging*. 2017. Vol. 12. P. 619-628. <https://doi.org/10.2147/CIA.S131903>
- [66] Rehabilitation for people with dementia: a multi-method study examining knowledge and attitudes / K. E. Laver, M. Crotty, L. F. Low et al. *BMC geriatrics*. 2020. Vol. 20, Iss. 1. P. 531. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01940-x>
- [67] Rehabilitation Therapy Utilization in Patients with Parkinson's Disease in Korea / H. G. Seo, S. J. Park, J. Seo et al. *Parkinson's disease*. 2018. Vol. 2018. P. 9475415. <https://doi.org/10.1155/2018/9475415>
- [68] Resistance Training Combined with Balance or Gait Training for Patients with Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Pilot Study / J. T. Biebl, M. Azqueta-Gavaldon, C. Wania et al. *Parkinson's disease*. 2022. Vol. 2022. P. 9574516. <https://doi.org/10.1155/2022/9574516>
- [69] Rhythmic cueing, dance, resistance training, and Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis / C. C. Karpodini, P. C. Dinas, E. Angelopoulou et al. *Frontiers in neurology*. 2022. Vol. 13. P. 875178. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.875178>
- [70] Robot-assisted gait training is not superior to balance training for improving postural instability in patients with mild to moderate Parkinson's disease: a single-blind randomized controlled trial / A. Picelli, C. Melotti, F. Origano et al. *Clinical rehabilitation*. 2015. Vol. 29, Iss. 4. P. 339-347. <https://doi.org/10.1177/0269215514544041>
- [71] Robot-assisted gait training versus equal intensity treadmill training in patients with mild to moderate Parkinson's disease: a randomized controlled trial / A. Picelli, C. Melotti, F. Origano et al. *Parkinsonism & related disorders*. 2013. Vol. 19, Iss. 6. P. 605-610. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2013.02.010>
- [72] Effects of Resistance Training on Measures of Muscular Strength in People with Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis / L. Roeder, J. T. Costello, S. S. Smith et al. *PLoS One*. 2015. Vol. 10, Iss. 7. e0132135. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132135>
- [73] Sancho P. O., Boisson D. Quelles sont les modalités de thérapie physique symptomatique dans la Sclérose Latérale Amyotrophique (techniques de désencombrement bronchique exclues)? [Physical therapy in amyotrophic lateral sclerosis]. *Revue neurologique*. 2006. Vol. 162, Spec N 2. P. 4S253-4S255. [in French].
- [74] Soriani M. H., Desnuelle C. Care management in amyotrophic lateral sclerosis. *Revue neurologique*. 2017. Vol. 173, Iss. 5. P. 288-299. <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2017.03.031>
- [75] Systematic review of published studies on aquatic exercise for balance in patients with multiple sclerosis, Parkinson's disease, and hemiplegia / P. Methajaruon, C. Eitvipart, C. J. Diver, A. Foongchomcheay. *Hong Kong physiotherapy journal*. 2016. Vol. 35. P. 12-20. <https://doi.org/10.1016/j.hknpj.2016.03.002>
- [76] The effectiveness of aromatherapy and reflexology in neurodegenerative disorders: a systematic review and meta-analysis / R. Rawal, J. Read, E. Chesterman et al. *Neurodegenerative disease management*. 2022. Vol. 12, Iss. 5. P. 253-265. <https://doi.org/10.2217/nmt-2021-0056>
- [77] The effects of an extensive exercise programme on the progression of Mild Cognitive Impairment (MCI): study protocol for a randomised controlled trial / K. E. Devenney, M. L. Sanders, B. Lawlor et al. *BMC geriatrics*. 2017. Vol. 17, Iss. 1. P. 75. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0457-9>
- [78] The Efficacy and Safety of Manual Therapy for Symptoms Associated with Multiple Sclerosis: A Systematic Review and Meta-Analysis / T. Zhang, H. X. Yan, Y. An et al. *Journal of integrative and complementary medicine*. 2022. Vol. 28, Iss. 10. P. 780-790. <https://doi.org/10.1089/jicm.2021.0382>
- [79] The experiences of physiotherapists treating people with dementia who fracture their hip / A. J. Hall, R. Watkins, I. A. Lang et al. *BMC geriatrics*. 2017. Vol. 17, Iss. 1. P. 91. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0474-8>
- [80] The Impact of Robotic Rehabilitation on the Motor System in Neurological Diseases. A Multimodal Neurophysiological Approach / Z. Z. Major, C. Vaida, K. A. Major et al. *International journal of environmental research and public health*. 2020. Vol. 17, Iss. 18. P. 6557. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186557>
- [81] The relative effectiveness of different types of exercise for people with Mild Cognitive Impairment or dementia: Systematic review protocol / X. Zhao, X. Huang, B. Li et al. *Journal of advanced nursing*. 2020. Vol. 76, Iss. 12. P. 3662-3668. <https://doi.org/10.1111/jan.14553>
- [82] Therapeutic Effects of the Pilates Method in Patients with Multiple Sclerosis: A Systematic Review / G. Rodriguez-Fuentes, L. Silveira-Pereira, P. Ferradáns-Rodríguez, P. Campo-Prieto. *Journal of clinical medicine*. 2022. Vol. 11, Iss. 3. P. 683. <https://doi.org/10.3390/jcm11030683>

## References

- [1] Bajwa, R. K., Goldberg, S. E., Van der Wardt, V., Burgon, C., Di Lorigo, C., Godfrey, M., Dunlop, M., Logan, P., Masud, T., Gladman, J., Smith, H., Hood-Moore, V., Booth, V., Das Nair, R., Pollock, K., Vedhara, K., Edwards, R. T., Jones, C., Hoare, Z., Brand, A., ... Harwood, R. H. (2019). A randomised controlled trial of an exercise intervention promoting activity, independence and stability in older adults with mild cognitive impairment and early dementia (PrAISED) – A Protocol. *Trials*, 20(1), 815. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3871-9>
- [2] Langer, A., Hasenauer, S., Flotz, A., Gassner, L., Pokan, R., Dabnichki, P., Wizany, L., Gruber, J., Roth, D., Zimmel, S., Treven, M., Schmoeger, M., Willinger, U., Maetzler, W., & Zach, H. (2021). A randomised controlled trial on effectiveness and feasibility of sport climbing in Parkinson's disease. *NPJ Parkinson's disease*, 7(1), 49. <https://doi.org/10.1038/s41531-021-00193-8>
- [3] Lamb, S. E., Mistry, D., Alleyne, S., Atherton, N., Brown, D., Cosey, B., Dosanjh, S., Finnegan, S., Fordham, B., Griffiths, F., Hennings, S., Khan, I., Khan, K., Lall, R., Lyle, S., Nichols, V., Petrou, S., Zeh, P., & Sheehan, B. (2018). Aerobic and strength training exercise programme for cognitive impairment in people with mild to moderate dementia: the DAPA RCT. *Health technology assessment*, 22(28), 1-202. <https://doi.org/10.3310/hta22280>
- [4] Arbesman, M., Lieberman, D., & Berlanstein, D. R. (2014). Method for the systematic reviews on occupational therapy and neurodegenerative diseases. *The American journal of occupational therapy*, 68(1), 15-19. <https://doi.org/10.5014/ajot.2014.009308>
- [5] Arbesman, M., & Sheard, K. (2014). Systematic review of the effectiveness of occupational therapy-related interventions for people with amyotrophic lateral sclerosis. *The American journal of occupational therapy*, 68(1), 20-26. <https://doi.org/10.5014/ajot.2014.008649>
- [6] Hall, A. J., Burrows, L., Lang, I. A., Endacott, R., & Goodwin, V. A. (2018). Are physiotherapists employing person-centred care for people with dementia? An exploratory qualitative study examining the experiences of people with dementia and their carers. *BMC geriatrics*, 18(1), 63. <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0756-9>
- [7] Ashburn, A., Pickering, R., McIntosh, E., Hulbert, S., Rochester, L., Roberts, H. C., Nieuwboer, A., Kunkel, D., Goodwin, V. A., Lamb, S. E., Ballinger, C., & Seymour, K. C. (2019). Exercise- and strategy-based physiotherapy-delivered intervention for preventing repeat falls in people with Parkinson's: the PDSAFE RCT. *Health technology assessment*, 23(36), 1-150. <https://doi.org/10.3310/hta23360>
- [8] Vseteckova, J., Dadova, K., Gracia, R., Ryan, G., Borgstrom, E., Abington, J., Gopinath, M., & Pappas, Y. (2020). Barriers and facilitators to adherence to walking group exercise in older people living with dementia in the community: a systematic review. *European review of aging and physical activity*, 17, 15. <https://doi.org/10.1186/s11556-020-00246-6>
- [9] Holthe, T., Jentoft, R., Arntzen, C., & Thorsen, K. (2018). Benefits and burdens: family caregivers' experiences of assistive technology (AT) in everyday life with persons with young-onset dementia (YOD). *Disability and rehabilitation. Assistive technology*, 13(8), 754-762. <https://doi.org/10.1080/174883107.2017.1373151>
- [10] Suárez-Iglesias, D., Miller, K. J., Seijo-Martínez, M., & Ayán, C. (2019). Benefits of Pilates in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina*, 55(8), 476. <https://doi.org/10.3390/medicina55080476>
- [11] Binshalan, T., Nair, K. P. S., & McNeill, A. (2022). The Effectiveness of Physiotherapy Interventions for Mobility in Severe Multiple Sclerosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Multiple sclerosis international*, 2022, 2357785. <https://doi.org/10.1155/2022/2357785>
- [12] Chen, A., Montes, J., & Mitsumoto, H. (2008). The role of exercise in amyotrophic lateral sclerosis. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 19(3), 545-x. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2008.02.003>
- [13] Chung, C. L., Thilarajah, S., & Tan, D. (2016). Effectiveness of resistance training on muscle strength and physical function in people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, 30(1), 11-23. <https://doi.org/10.1177/0269215515570381>
- [14] Orgeta, V., McDonald, K. R., Poliakoff, E., Hindle, J. V., Clare, L., & Leroi, I. (2020). Cognitive training interventions for dementia and mild cognitive impairment in Parkinson's disease. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2(2), CD011961. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011961.pub2>
- [15] Huang, X., Zhao, X., Li, B., Cai, Y., Zhang, S., Wan, Q., & Yu, F. (2022). Comparative efficacy of various exercise interventions on cognitive function in patients with mild cognitive impairment or dementia: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of sport and health science*, 11(2), 212-223. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.05.003>
- [16] Paganoni, S., Karam, C., Joyce, N., Bedlack, R., & Carter, G. T. (2015). Comprehensive rehabilitative care across the spectrum of amyotrophic lateral sclerosis. *NeuroRehabilitation*, 37(1), 53-68. <https://doi.org/10.3233/NRE-151240>
- [17] Dilek Doğan, H., & Tan, M. (2021). Effects of Reflexology on Pain, Fatigue, and Quality of Life in Multiple Sclerosis Patients: A Clinical Study. *Alternative therapies in health and medicine*, 27(5), 14-22.
- [18] Edwards, T., & Pilutti, L. A. (2017). The effect of exercise training in adults with multiple sclerosis with severe mobility disability: A systematic review and future research directions. *Multiple sclerosis and related disorders*, 16, 31-39. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2017.06.003>
- [19] Chen, Y., Xu, S., Shen, J., Yang, H., Xu, W., Shao, M., & Pan, F. (2021). Effect of Exercise on Fatigue in Multiple Sclerosis Patients: A Network Meta-analysis. *International journal of sports medicine*, 42(14), 1250-1259. <https://doi.org/10.1055/a-1524-1935>
- [20] Mangone, M., Agostini, F., de Sire, A., Cacchio, A., Chiamonte, A., Butterini, G., Martano, A., Paoloni, M., Bernetti, A., & Paolucci, T. (2022). Effect of virtual reality rehabilitation on functional outcomes for return-to-work patients with Parkinson's disease: An umbrella review of systematic reviews. *NeuroRehabilitation*, 51(2), 201-211. <https://doi.org/10.3233/NRE-220029>
- [21] Okada, Y., Ohtsuka, H., Kamata, N., Yamamoto, S., Sawada, M., Nakamura, J., Okamoto, M., Narita, M., Nikaido, Y., Urakami, H., Kawasaki, T., Morioka, S., Shomoto, K., & Hattori, N. (2021). Effectiveness of Long-Term Physiotherapy in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Parkinson's disease*, 11(4), 1619-1630. <https://doi.org/10.3233/JPD-212782>
- [22] Yamaguchi, B., Lucksch, D. D., Paladini, L. H., & Israel, V. L. (2022). Effects of an Aquatic Physical Exercise Program on Ventilatory Parameters in People with Parkinson's Disease. *Parkinson's disease*, 2022, 2073068. <https://doi.org/10.1155/2022/2073068>
- [23] Latimer-Cheung, A. E., Pilutti, L. A., Hicks, A. L., Martin Ginis, K. A., Fenuta, A. M., MacKibbin, K. A., & Motl, R. W. (2013). Effects of exercise training on fitness, mobility, fatigue, and health-related quality of life among adults with multiple sclerosis: a systematic review to inform guideline development. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 94(9), 1800-1828.e3. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.04.020>
- [24] López-Ortiz, S., Lista, S., Valenzuela, P. L., Pinto-Fraga, J., Carmo, R., Caraci, F., Caruso, G., Toschi, N., Emanuele, E., Gabelle, A., Nisticò, R., Garaci, F., Lucia, A., & Santos-Lozano, A. (2022). Effects of physical activity and exercise interventions on Alzheimer's disease: an umbrella review of existing meta-analyses. *Journal of neurology*, 10.1007/s00415-022-11454-8. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s00415-022-11454-8>
- [25] Paker, N., Bugdayci, D., Goksenoglu, G., Sen, A., & Kesiktas, N. (2013). Effects of robotic treadmill training on functional mobility, walking capacity, motor symptoms and quality of life in ambulatory patients with Parkinson's disease: a preliminary prospective longitudinal study. *NeuroRehabilitation*, 33(2), 323-328. <https://doi.org/10.3233/NRE-130962>
- [26] Yang, F., Wen, P. S., Bethoux, F., & Zhao, Y. (2022). Effects of Vibration Training on Cognition and Quality of Life in Individuals With Multiple Sclerosis. *International journal of MS care*, 24(3), 132-138. <https://doi.org/10.7224/1537-2073.2020-095>
- [27] Zhang, Y., Xu, P., Deng, Y., Duan, W., Cui, J., Ni, C., & Wu, M. (2022). Effects of vibration training on motor and non-motor symptoms for patients with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in aging neuroscience*, 14, 960328. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.960328>
- [28] Lei, C., Sunzi, K., Dai, F., Liu, X., Wang, Y., Zhang, B., He, L., & Ju, M. (2019). Effects of virtual reality rehabilitation training on gait and balance in patients with Parkinson's disease: A systematic review. *PLoS one*, 14(11), e0224819. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224819>
- [29] Yang, Y., Wang, G., Zhang, S., Wang, H., Zhou, W., Ren, F., Liang, H., Wu, D., Ji, X., Hashimoto, M., & Wei, J. (2022). Efficacy and evaluation of therapeutic exercises on adults with Parkinson's disease: a systematic review and network meta-analysis. *BMC geriatrics*, 22(1), 813. <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03510-9>
- [30] Wu, M., Tang, Q., Wang, L., Zhang, M., Song, W., Teng, L., & Zhu, L. (2022). Efficacy of Traditional Chinese Exercise in Improving Gait and Balance in Cases of Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-analysis. *Frontiers in aging neuroscience*, 14, 927315. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.927315>



- [31] Cui, M. Y., Lin, Y., Sheng, J. Y., Zhang, X., & Cui, R. J. (2018). Exercise Intervention Associated with Cognitive Improvement in Alzheimer's Disease. *Neural plasticity*, 2018, 9234105. <https://doi.org/10.1155/2018/9234105>
- [32] Heine, M., van de Port, I., Rietberg, M. B., van Wegen, E. E., & Kwakkel, G. (2015). Exercise therapy for fatigue in multiple sclerosis. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2015(9), CD009956. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009956.pub2>
- [33] Hancox, J. E., van der Wardt, V., Pollock, K., Booth, V., Vedhara, K., & Harwood, R. H. (2019). Factors influencing adherence to home-based strength and balance exercises among older adults with mild cognitive impairment and early dementia: Promoting Activity, Independence and Stability in Early Dementia (PRAISED). *PLoS one*, 14(5), e0217387. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217387>
- [34] Gasquoin, P. G. (2018). Effects of physical activity on delayed memory measures in randomized controlled trials with nonclinical older, mild cognitive impairment, and dementia participants. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 40(9), 874-886. <https://doi.org/10.1080/13803395.2018.1442815>
- [35] Gollan, R., Ernst, M., Lieker, E., Caro-Valenzuela, J., Monsef, I., Drensen, A., Roheger, M., Skoetz, N., Kalbe, E., & Folkerts, A. K. (2022). Effects of Resistance Training on Motor- and Non-Motor Symptoms in Patients with Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Parkinson's disease*, 12(6), 1783-1806. <https://doi.org/10.3233/JPD-223252>
- [36] Hall, A. J., Febrey, S., & Goodwin, V. A. (2021). Physical interventions for people with more advanced dementia – a scoping review. *BMC geriatrics*, 21(1), 675. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02577-0>
- [37] Hao, Z., Zhang, X., & Chen, P. (2022). Effects of Different Exercise Therapies on Balance Function and Functional Walking Ability in Multiple Sclerosis Disease Patients-A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *International journal of environmental research and public health*, 19(12), 7175. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127175>
- [38] Hao, Z., Zhang, X., & Chen, P. (2022). Effects of Ten Different Exercise Interventions on Motor Function in Parkinson's Disease Patients-A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Brain sciences*, 12(6), 698. <https://doi.org/10.3390/brainsci12060698>
- [39] Heidari, Z., Shahrbani, S., & Chiu, C. (2022). Massage therapy as a complementary and alternative approach for people with multiple sclerosis: a systematic review. *Disability and rehabilitation*, 44(20), 5758-5769. <https://doi.org/10.1080/09638288.2021.1949051>
- [40] Rose, M. H., Løkkegaard, A., Sonne-Holm, S., & Jensen, B. R. (2013). Improved clinical status, quality of life, and walking capacity in Parkinson's disease after body weight-supported high-intensity locomotor training. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 94(4), 687-692. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.11.025>
- [41] Lewis, M., & Rushanan, S. (2007). The role of physical therapy and occupational therapy in the treatment of amyotrophic lateral sclerosis. *NeuroRehabilitation*, 22(6), 451-461.
- [42] Li, X., He, J., Yun, J., & Qin, H. (2020). Lower Limb Resistance Training in Individuals With Parkinson's Disease: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Frontiers in neurology*, 11, 591605. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.591605>
- [43] Lisle, S., & Tennison, M. (2015). Amyotrophic lateral sclerosis: the role of exercise. *Current sports medicine reports*, 14(1), 45-46. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000122>
- [44] Maccarone, M. C., & Masiero, S. (2022). Can spa rehabilitative interventions play a role for patients suffering from neurodegenerative disorders at the early stages? A scoping review. *International journal of biometeorology*, 66(12), 2369-2377. <https://doi.org/10.1007/s00484-022-02369-0>
- [45] Majmudar, S., Wu, J., & Paganoni, S. (2014). Rehabilitation in amyotrophic lateral sclerosis: why it matters. *Muscle & nerve*, 50(1), 4-13. <https://doi.org/10.1002/mus.24202>
- [46] Memon, A. A., Coleman, J. J., & Amara, A. W. (2020). Effects of exercise on sleep in neurodegenerative disease. *Neurobiology of disease*, 140, 104859. <https://doi.org/10.1016/j.nbd.2020.104859>
- [47] Zhen, X., Wang, L., Yan, H., Tao, H., Cai, Y., Wang, J., Chen, H., & Ge, C. (2020). Modifiable facilitators and barriers to exercise adherence in older adults with MCI/dementia using the Theoretical Domains Framework: a systematic review protocol. *BMJ open*, 10(9), e034500. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-034500>
- [48] Chivers Seymour, K., Pickering, R., Rochester, L., Roberts, H. C., Ballinger, C., Hulbert, S., Kunkel, D., Marian, I. R., Fitton, C., McIntosh, E., Goodwin, V. A., Nieuwboer, A., Lamb, S. E., & Ashburn, A. (2019). Multicentre, randomised controlled trial of PDSAFE, a physiotherapist-delivered fall prevention programme for people with Parkinson's. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 90(7), 774-782. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2018-319448>
- [49] Stuckenschneider, T., Sanders, M. L., Devenney, K. E., Aaronson, J. A., Abeln, V., Claassen, J. A. H. R., Guinan, E., Lawlor, B., Meeusen, R., Montag, C., Olde Rikkert, M. G. M., Polidori, M. C., Reuter, M., Schulz, R. J., Vogt, T., Weber, B., Kessels, R. P. C., & Schneider, S. (2021). NeuroExercise: The Effect of a 12-Month Exercise Intervention on Cognition in Mild Cognitive Impairment-A Multi-center Randomized Controlled Trial. *Frontiers in aging neuroscience*, 12, 621947. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.621947>
- [50] Oliveira, A. S., & Pereira, R. D. (2009). Amyotrophic lateral sclerosis (ALS): three letters that change the people's life. For ever. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, 67(3A), 750-782. <https://doi.org/10.1590/s0004-282x2009000400040>
- [51] Ozdelikara, A., & Agcadiken Alkan, S. (2018). The Effects of Reflexology on Fatigue and Anxiety in Patients With Multiple Sclerosis. *Alternative therapies in health and medicine*, 24(4), 8-13.
- [52] Meyer, R., Spittel, S., Steinfurth, L., Funke, A., Kettemann, D., Münch, C., Meyer, T., & Maier, A. (2018). Patient-Reported Outcome of Physical Therapy in Amyotrophic Lateral Sclerosis: Observational Online Study. *JMIR rehabilitation and assistive technologies*, 5(2), e10099. <https://doi.org/10.2196/10099>
- [53] Paul, S. S., Dibble, L. E., & Peterson, D. S. (2018). Motor learning in people with Parkinson's disease: Implications for fall prevention across the disease spectrum. *Gait & posture*, 61, 311-319. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.01.026>
- [54] Pérez de la Cruz, S. (2017). Effectiveness of aquatic therapy for the control of pain and increased functionality in people with Parkinson's disease: a randomized clinical trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 53(6), 825-832. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04647-0>
- [55] Hvid, L. G., Gaemelke, T., Dalgas, U., Slipsager, M. K., Rasmussen, P. V., Petersen, T., Nørgaard, M., Skjærbaek, A. G., & Bøesen, F. (2021). Personalised inpatient multidisciplinary rehabilitation elicits clinically relevant improvements in physical function in patients with multiple sclerosis – The Danish MS Hospitals Rehabilitation Study. *Multiple sclerosis journal – experimental, translational and clinical*, 7(1), 2055217321989384. <https://doi.org/10.1177/2055217321989384>
- [56] Steib, S., Klamroth, S., Gaßner, H., Pasluosta, C., Eskofier, B., Winkler, J., Klucken, J., & Pfeifer, K. (2017). Perturbation During Treadmill Training Improves Dynamic Balance and Gait in Parkinson's Disease: A Single-Blind Randomized Controlled Pilot Trial. *Neurorehabilitation and neural repair*, 31(8), 758-768. <https://doi.org/10.1177/1545968317721976>
- [57] Gaßner, H., Steib, S., Klamroth, S., Pasluosta, C. F., Adler, W., Eskofier, B. M., Pfeifer, K., Winkler, J., & Klucken, J. (2019). Perturbation Treadmill Training Improves Clinical Characteristics of Gait and Balance in Parkinson's Disease. *Journal of Parkinson's disease*, 9(2), 413-426. <https://doi.org/10.3233/JPD-181534>
- [58] Selph, S. S., Skelly, A. C., Wasson, N., Dettori, J. R., Brodt, E. D., Ensrud, E., Elliot, D., Dissinger, K. M., & McDonagh, M. (2021). Physical Activity and the Health of Wheelchair Users: A Systematic Review in Multiple Sclerosis, Cerebral Palsy, and Spinal Cord Injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 102(12), 2464-2481. e33. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.10.002>
- [59] Tomlinson, C. L., Patel, S., Meek, C., Clarke, C. E., Stowe, R., Shah, L., Sackley, C. M., Deane, K. H., Herd, C. P., Wheatley, K., & Ives, N. (2012). Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease. *The Cochrane database of systematic reviews*, (7), CD002817. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002817.pub2>
- [60] Sánchez-Lastra, M. A., Martínez-Aldao, D., Molina, A. J., & Ayán, C. (2019). Pilates for people with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. *Multiple sclerosis and related disorders*, 28, 199-212. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2019.01.006>
- [61] Plecash, A. R., & Leavitt, B. R. (2014). Aquatherapy for neurodegenerative disorders. *Journal of Huntington's disease*, 3(1), 5-11. <https://doi.org/10.3233/JHD-140010>
- [62] Krishnamurthi, N., Shill, H., O'Donnell, D., Mahant, P., Samanta, J., Lieberman, A., & Abbas, J. (2017). Polestriding Intervention Improves Gait and Axial Symptoms in Mild to Moderate Parkinson Disease. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 98(4), 613-621. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.10.002>
- [63] Goldberg, S. E., van der Wardt, V., Brand, A., Burgon, C., Bajwa, R., Hoare, Z., Logan, P. L., Harwood, R. H., & PRAISED Study Group



- (2019). Promoting activity, Independence and stability in early dementia (PrAISED): a, multisite, randomised controlled, feasibility trial. *BMC geriatrics*, 19(1), 353. <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1379-5>
- [64] Desnuelle, C., Bruno, M., Soriani, M. H., & Perrin, C. (2006). Quelles sont les modalités de thérapie physique symptomatique incluant les techniques de désencombrement bronchique? [What physical therapy techniques can be used to improve airway freedom in amyotrophic lateral sclerosis?]. *Revue neurologique*, 162 Spec No 2, 4S244–4S252.
- [65] Ramazzina, I., Bernazzoli, B., & Costantino, C. (2017). Systematic review on strength training in Parkinson's disease: an unsolved question. *Clinical interventions in aging*, 12, 619-628. <https://doi.org/10.2147/CIA.S131903>
- [66] Laver, K. E., Crotty, M., Low, L. F., Clemson, L., Whitehead, C., McLoughlin, J., Swaffer, K., & Cations, M. (2020). Rehabilitation for people with dementia: a multi-method study examining knowledge and attitudes. *BMC geriatrics*, 20(1), 531. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01940-x>
- [67] Seo, H. G., Park, S. J., Seo, J., Byun, S. J., & Oh, B. M. (2018). Rehabilitation Therapy Utilization in Patients with Parkinson's Disease in Korea. *Parkinson's disease*, 2018, 9475415. <https://doi.org/10.1155/2018/9475415>
- [68] Biebl, J. T., Azqueta-Gavaldon, M., Wania, C., Zettl, O., Woiczinski, M., Bauer, L., Storz, C., Bötzel, K., & Kraft, E. (2022). Resistance Training Combined with Balance or Gait Training for Patients with Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Pilot Study. *Parkinson's disease*, 2022, 9574516. <https://doi.org/10.1155/2022/9574516>
- [69] Karpodini, C. C., Dinias, P. C., Angelopoulou, E., Wyon, M. A., Haas, A. N., Bougiesi, M., Papageorgiou, S. G., & Koutedakis, Y. (2022). Rhythmic cueing, dance, resistance training, and Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in neurology*, 13, 875178. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.875178>
- [70] Picelli, A., Melotti, C., Origano, F., Neri, R., Verzè, E., Gandolfi, M., Waldner, A., & Smania, N. (2015). Robot-assisted gait training is not superior to balance training for improving postural instability in patients with mild to moderate Parkinson's disease: a single-blind randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 29(4), 339-347. <https://doi.org/10.1177/0269215514544041>
- [71] Picelli, A., Melotti, C., Origano, F., Neri, R., Waldner, A., & Smania, N. (2013). Robot-assisted gait training versus equal intensity treadmill training in patients with mild to moderate Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Parkinsonism & related disorders*, 19(6), 605-610. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2013.02.010>
- [72] Roeder, L., Costello, J. T., Smith, S. S., Stewart, I. B., & Kerr, G. K. (2015). Effects of Resistance Training on Measures of Muscular Strength in People with Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PloS one*, 10(7), e0132135. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132135>
- [73] Sancho, P. O., & Boisson, D. (2006). Quelles sont les modalités de thérapie physique symptomatique dans la Sclérose Latérale Amyotrophique (techniques de désencombrement bronchique exclues)? [Physical therapy in amyotrophic lateral sclerosis]. *Revue neurologique*, 162 Spec No 2, 4S253-4S255.
- [74] Soriani, M. H., & Desnuelle, C. (2017). Care management in amyotrophic lateral sclerosis. *Revue neurologique*, 173(5), 288-299. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2017.03.031>
- [75] Methajarunon, P., Eitvipart, C., Diver, C. J., & Foongchomcheay, A. (2016). Systematic review of published studies on aquatic exercise for balance in patients with multiple sclerosis, Parkinson's disease, and hemiplegia. *Hong Kong physiotherapy journal*, 35, 12-20. <https://doi.org/10.1016/j.hkjp.2016.03.002>
- [76] Rawal, R., Read, J., Chesterman, E., Walters, K., Schrag, A., Ambler, G., & Armstrong, M. (2022). The effectiveness of aromatherapy and reflexology in neurodegenerative disorders: a systematic review and meta-analysis. *Neurodegenerative disease management*, 12(5), 253-265. <https://doi.org/10.2217/nmt-2021-0056>
- [77] Devenney, K. E., Sanders, M. L., Lawlor, B., Olde Rikkert, M. G. M., Schneider, S., & NeuroExercise Study Group (2017). The effects of an extensive exercise programme on the progression of Mild Cognitive Impairment (MCI): study protocol for a randomised controlled trial. *BMC geriatrics*, 17(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0457-9>
- [78] Zhang, T., Yan, H. X., An, Y., Yin, L., Sun, P. P., Zhao, J. N., & Yan, J. T. (2022). The Efficacy and Safety of Manual Therapy for Symptoms Associated with Multiple Sclerosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of integrative and complementary medicine*, 28(10), 780-790. <https://doi.org/10.1089/jicm.2021.0382>
- [79] Hall, A. J., Watkins, R., Lang, I. A., Endacott, R., & Goodwin, V. A. (2017). The experiences of physiotherapists treating people with dementia who fracture their hip. *BMC geriatrics*, 17(1), 91. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0474-8>
- [80] Major, Z. Z., Vaida, C., Major, K. A., Tucan, P., Simori, G., Banica, A., Brusturean, E., Burz, A., Craciunas, R., Ulinici, I., Carbone, G., Gherman, B., Birlescu, I., & Pisla, D. (2020). The Impact of Robotic Rehabilitation on the Motor System in Neurological Diseases. A Multimodal Neurophysiological Approach. *International journal of environmental research and public health*, 17(18), 6557. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186557>
- [81] Zhao, X., Huang, X., Li, B., Cai, Y., Cao, P., & Wan, Q. (2020). The relative effectiveness of different types of exercise for people with Mild Cognitive Impairment or dementia: Systematic review protocol. *Journal of advanced nursing*, 76(12), 3662-3668. <https://doi.org/10.1111/jan.14553>
- [82] Rodríguez-Fuentes, G., Silveira-Pereira, L., Ferradans-Rodríguez, P., & Campo-Prieto, P. (2022). Therapeutic Effects of the Pilates Method in Patients with Multiple Sclerosis: A Systematic Review. *Journal of clinical medicine*, 11(3), 683. <https://doi.org/10.3390/jcm11030683>