

Національний університет фізичного виховання і спорту України
Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ВІНОГРАДОВ МАКСИМ МАКСИМОВИЧ

УДК: 615.83:616.831-005.1(043.3)

ДИСЕРТАЦІЯ
ВИСОКОІНТЕНСИВНЕ ІНТЕРВАЛЬНЕ ТРЕНУВАННЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ
ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ОСІБ З ЛВОПІВКУЛЬНИМ ГЕМОРАГІЧНИМ
ІНСУЛЬТОМ В ПІДГОСТРОМУ ПЕРІОДІ ЗАХВОРЮВАННЯ

227 Терапія та реабілітація
22 Охорона здоров'я
Подається на здобуття ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ М. М. Віноградов

Науковий керівник: Лазарева Олена Борисівна, доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор

Київ – 2024

АНОТАЦІЯ

Віноградов М. М. Високоінтенсивне інтервальне тренування як елемент фізичної терапії осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 227 Терапія та реабілітація. – Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, 2024.

Інсульт є серйозною проблемою охорони здоров'я в багатьох країнах. Щороку нові випадки інсульту реєструються у 0,2% населення, що становить близько 16 мільйонів.

За даними Національної служби здоров'я України, щодо кількості інсультів за програмою медичних гарантій станом на 2023 рік загальна кількість інсультів становила 129072 зареєстрованих випадки, з яких 1836 були за геморагічним типом в чоловіків до 50 років [188]. Варто також зауважити, що в загальну цифру не входила певна кількість випадків, які не звертались до закладів охорони здоров'я та які були летальними до приїзду бригади екстренної медичної допомоги. Відповідно загальна кількість інсультів в Україні може бути більшою.

Внаслідок інсульту відбувається ушкодження головного мозку, що призводить до раптової втрати певних функцій, які забезпечувала уражена частина мозку.

Метою реабілітації після інсульту є максимальне відновлення функціональних здібностей пацієнта та його адаптація до змінених умов життя. Фізичний терапевт розробляє індивідуальний план лікування для кожного пацієнта, залежно від особливостей його стану, потреб та ступеня порушення.

Згідно наявним уявленням на сьогодні найбільш ефективними методами фізичної терапії після гострого порушення мозкового кровообігу є: правильне позиціонування та навчання родичів та самого пацієнта правильному позиціонуванню, моторний контроль (постуральний контроль та рівновага),

високоінтенсивне тренування, функціональне тренування, дзеркальна терапія, терапія індуковано-обмеженого руху (СІМТ), силове тренування як менеджмент спастичності, роботизована та комп'ютеризована терапія. Також, ще одним актуальним та ефективним методом є високоінтенсивне інтервальне тренування (ВІТ), перші дослідження використання якого були проведені ще в 1950-х роках. Однак, відтоді було проведено багато досліджень з цією темою.

Існує мало даних щодо здатності пацієнтів адаптуватися до вимог швидкості та навантаження в інтенсивних тренуваннях. Поодинокі роботи стосуються особливостей тренувань залежно від первинних функціональних показників пацієнтів, які перенесли інсульт.

Мета дослідження – науково обґрунтувати, розробити та описати алгоритм застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування у осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання.

Методи дослідження: теоретичний аналіз та узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури, аналіз медичної документації, клініко-неврологічні методи дослідження та методи математичної статистики.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в тому, що в ній:

– *уперше* науково обґрунтовано, розроблено та описано алгоритм застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування у осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання, який складався з: ідентифікації потреб пацієнта, проведення обстежень та оцінки з боку ФТ у відповідності до МКФ, проведення відбору пацієнтів відповідно до критеріїв, повторного відбору відповідно до критеріїв включення до впровадження ВІТ, проведення тижневого апробаційного періоду, побудови та реалізації програми втручання, повторного обстеження, аналізу досягнення поставлених цілей та оцінки досягнення запланованого результату;

– *уперше* визначено та обґрунтовано критерії безпечного відбору пацієнтів, розроблено та протестовано програму апробаційного періоду, як елементів алгоритму застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування у осіб з наслідками гострого порушення мозкового кровообігу за геморагічним типом в підгострому періоді захворювання;

– *уперше* розроблено програму втручань як складову алгоритму застосування заходів фізичної терапії для осіб, що перенесли ГПМК, яка складається з трьох компонентів: перший – тренування функціональних навичок (відпрацювання та вдосконалення навичок мобільності та переміщення), другий – силове тренування (тренування сили м'язів нижніх кінцівок та тулуба, в положенні лежачи, сидячи та стоячи) та третій – високоінтенсивне інтервальне тренування (спрямоване на відновлення навичок ходьби) тривалістю 8 тижнів і кратністю 10 занять на тиждень;

– *уперше* описано структуру та особливості застосування ВІТ як елементу фізичної терапії осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання, яке базувалось на трьох принципах нейропластичності (специфічність, повторюваність та інтенсивність) та було впроваджене з поступовим зростанням навантаження від 3 інтервалів по 1 хвилині протягом одного заняття (ЧСС 60-80% від максимально допустимого) до 10 інтервалів в останні тижні;

– *дістали подальшого розвитку* погляди на відновлення сили, витривалості, швидкості ходьби, зменшення ризику падіння у пацієнтів, що перенесли ГМПК;

– *підтверджено дані про* позитивний вплив високоінтенсивного інтервального тренування на відновлення активності, мобільності і незалежності пацієнтів із ГПМК.

Відповідно до завдань дисертаційного дослідження, представлено результати аналізу науково-методичної літератури. Встановлено, що реабілітація після інсульту це - динамічний процес, під час якого пацієнти з

наслідками інсульту відновлюють свої попередні здатності, або досягають свого оптимального фізичного, когнітивного, емоційного, соціального та комунікативного рівня функціонування. Особливо важливим є надання реабілітаційних послуг в найшвидший час з використанням найефективніших методів, які мають наукову-доказовість. Одним з таких методів є високоінтенсивне тренування. Ця методика є відносно новою для світової спільноти і абсолютно новою для нашої країни. Отримані дані дозволяють висловити припущення з приводу безпечності цього виду тренувань для деяких категорій пацієнтів, але варто наголосити на необхідності подальших досліджень у цьому напрямі. Особливої уваги потребує підбір параметрів високоінтенсивних тренувань для популяції пацієнтів в Україні з урахуванням рівня медичного обслуговування, умов стаціонарного лікування, фізіологічних та особистісних факторів пацієнтів, що є перспективами подальших досліджень.

Дослідження контрольної групи проводилось на базі центру фізичної реабілітації «Фенікс», місто Київ, Україна. В дослідженні приймали участь 26 чоловіків зрілого віку, які перенесли гостре порушення мозкового кровообігу. Протягом 8 тижнів пацієнти отримували курс активної фізичної терапії на базі центру в умовах роботи мультидисциплінарної команди.

Дослідження основної групи проводилось на базі центру нейрореабілітації «*Life House*», місто Київ, Україна. В дослідженні приймали участь 27 чоловіків зрілого віку (37 – 50 років) які перенесли гостре порушення мозкового кровообігу. Відбір учасників до високоінтенсивного тренування проводився за допомогою спеціальних критеріїв включення. Протягом 8 тижнів пацієнти отримували спеціальний курс фізичної терапії з елементами високоінтенсивного інтервального тренування.

У дисертаційній роботі описані критерії відбору та апробаційний період до застосування високоінтенсивного інтервального тренування, програми занять основної та контрольної груп у осіб що перенесли лівопівкульне ГПМК за геморагічним типом та відображений цілісний алгоритм проведення

втручання з основною групою. Апробаційний період ґрунтується на сучасному розумінні процесів відновлення функцій головного мозку після ГПМК (принципи нейропластичності) та враховує специфічні принципи побудови процесу фізичної терапії, обумовлені наявністю порушень діяльності ССС та толерантності до фізичного навантаження, а саме високоінтенсивного.

Процес фізичної терапії контрольної групи був побудований у відповідності до найбільш ефективним підходам до реабілітації пацієнтів після гострого порушення мозкового кровообігу та включав в себе використання проблемно-орієнтованого, пацієнт-центричного підходу на основі моделі Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності і здоров'я та робота з пацієнтом в умовах мультидисциплінарної команди фахівців з реабілітації. Контрольна група працювала у відповідності до світових настанов з фізичної терапії з використанням науково-інформованої практики. Ключовою відмінністю від основної групи була відсутність у процесі фізичної терапії ВІТ та ВІПТ.

Програма складалась з 5 днів занять на тиждень, по 2 заняття в день з фізичним терапевтом, тривалістю 50-60 хвилин.

Графік занять пацієнтів ОГ виглядав таким чином:

2 заняття кожного дня з Фізичним терапевтом з Понеділка по П'ятницю, Субота та Неділя – відпочинок.

Заняття до обіду в Понеділок, Середу та П'ятницю були спрямовані на тренування Сили нижніх кінцівок (тренування сили м'язів нижніх кінцівок та тулуба, в положенні лежачи, сидячи та стоячи. Основним принципом цього тренування було використання 12-15 повторень по 3-4 підходи на певну групу м'язів для стимулювання та збільшення активної амплітуди руху).

Заняття до обіду у Вівторок та Четвер були спрямовані на відпрацювання функціональних навичок (відпрацювання та вдосконалення навичок мобільності та переміщення, а саме, мобільність у ліжку, повтори у ліжку, перехід з положення лежачи на спині в положення сидячи на краю ліжка

з опущеними ногами; тренування рівноваги в положенні сидячи, як статичної так і динамічної; вставання з положення сидячи; тренування рівноваги в положенні стоячи як статичної, так і динамічної).

Всі заняття після обіду були спрямовані на тренування ходи з елементами високої інтенсивності, яке включало в себе чітко визначені інтервали роботи та відпочинку, які були розділені на три часові періоди втручання, що в свою чергу дозволило розширити можливості для дозування та специфічності навантаження.

В цьому тренуванні головним аспектом була інтервальна робота на ЧСС від 60% до 80% від максимального допустимого значення.

Дані показники ЧСС досягалися за рахунок збільшення швидкості виконання ходи або надання додаткового супротиву/навантаження/обтяження при ходьбі за допомогою фізичного терапевта та поясу для страхування.

Результати дослідження показали, що як традиційний підхід до реабілітації чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, так і високо інтенсивне тренування мають суттєвий статистично значущий ($p < 0,05$) вплив: на відновлення рівноваги, яка є важливим фактором для запобігання падінням та підвищення якості життя, на поліпшення аеробної витривалості чоловіків під дією реабілітаційних заходів, яка виявляється у здатності організму підтримувати тривалу фізичну активність без втоми, на зниження ризику падіння, яке виявляється у підвищеній ймовірності втрати рівноваги аж до падіння, що може призвести до травм та ускладнень, на зростання показників швидкості ходьби, утім у представників ОГ зафіксовано більш значне її зростання проти контрольної групи та на відновлення здатності змінювати рівновагу під час ходьби за наявності зовнішніх вимог, вдосконаленню показників сили нижньої кінцівки за моторним контролем вертикалізації та зниженню ступеню спастичності.

Отримані результати було проаналізовано та порівнято з висновками та результатами інших досліджень, даними науково-методичної літератури.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що впровадження розробленого алгоритму застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування у осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання, який складався з: ідентифікації потреб пацієнта, проведення обстежень та оцінки з боку ФТ у відповідності до МКФ, проведення відбору пацієнтів відповідно до критеріїв, повторного відбору відповідно до критеріїв включення до впровадження ВІТ, проведення тижневого апробаційного періоду, побудови та реалізації програми втручання, повторного обстеження, аналізу досягнення поставлених цілей та оцінки досягнення запланованого результату, сприяло вдосконаленню показників за доменами структури та функції та активності за МКФ, а саме збільшенню сили, зменшенню проявів спастичності, покращенню статичної та динамічної рівноваги, зменшенню ризику падіння та збільшенню показників витривалості, швидкості та незалежності ходьби для пацієнтів, які поставили собі на меті відновити функцію ходьби, відповідають специфічним критеріям відбору та пройшли апробаційний період, що в свою чергу пришвидшує опцію ранньої виписки пацієнта, дозволяє збільшити пацієнтообіг та є вигідним для країни.

Результати досліджень впроваджені у роботу центру фізичної реабілітації «Фенікс» м. Києва, центру нейрореабілітації «Life House» м Києва, а також у навчальний процес кафедри терапії та реабілітації Національного університету фізичного виховання і спорту України при викладанні дисциплін «Клінічний реабілітаційний менеджмент при неврологічних дисфункціях» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія, «Організація та методи оцінки при неврологічних дисфункціях» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія та «Фізична терапія у нейрореабілітації» для здобувачів другого (магістрського) рівня вищої освіти, спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія, спеціалізації

227.1 – Фізична терапія, що підтверджується відповідними актами впровадження.

Ключові слова: гостре порушення мозкового кровообігу, високоінтенсивне інтервальне тренування, фізична терапія, нейрореабілітація, реабілітаційний процес, терапевтичні вправи, функціональне тренування, рівновага, постуральний баланс, якість життя, ерготерапія, нейродинаміка, нервова система, неврологія, прогноз.

SUMMARY

Vinogradov M. High-intensity interval training as an element of physical therapy for patients with left hemispheric hemorrhagic stroke in the subacute period of the disease. – A qualifying scientific work on the rights of a manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 227 Therapy and Rehabilitation. – National University of Ukraine on Physical Education and Sports, Kyiv, 2024.

Stroke is a serious health problem in many countries. Every year, 0.2% of the population, or about 16 million people, suffer new strokes.

According to the National Health Service of Ukraine, in terms of the number of strokes under the medical guarantee program, as of 2023, the total number of strokes was 129072 registered cases, of which 1836 were hemorrhagic in men under 50 years of age [188]. It is also worth noting that the total number did not include a certain number of cases that did not seek medical care and were fatal before the arrival of the emergency medical team. Accordingly, the total number of strokes in Ukraine may be higher.

As a result of a stroke, the brain is damaged, which leads to a sudden loss of certain functions that were provided by the affected part of the brain.

The goal of rehabilitation after a stroke is to maximize the patient's functional abilities and adapt to changed living conditions. A physical therapist develops an individualized treatment plan for each patient, depending on the specifics of their condition, needs, and degree of impairment.

According to current knowledge, the most effective methods of physical therapy after acute cerebrovascular accident are: correct positioning and training of relatives and the patient in correct positioning, motor control (postural control and balance), high-intensity training, functional training, mirror therapy, induced limited movement therapy (CIMT), strength training as spasticity management, robotic and computerized therapy. Also, another relevant and effective method is high-intensity interval training (HIIT), the first studies of which were conducted in the 1950s. However, since then, many studies have been conducted on this topic.

There is little data on the ability of patients to adapt to the demands of speed and load in intensive training. There are few studies on the peculiarities of training depending on the primary functional parameters of stroke patients.

The aim of the study – is to scientifically substantiate, develop and describe an algorithm for the application of physical therapy measures using high-intensity interval training in patients with left hemispheric hemorrhagic stroke in the subacute period of the disease.

Research methods: theoretical analysis and generalization of data from special scientific and methodological literature, analysis of medical records, clinical and neurological research methods and methods of mathematical statistics.

The scientific novelty of the dissertation is that it:

– *for the first time* scientifically substantiated, developed and described an algorithm for the application of physical therapy measures using high-intensity interval training in patients with left hemorrhagic stroke in the subacute period of the disease, which consisted of: identifying the patient's needs, conducting examinations and assessment by PT in accordance with the ICF, selection of patients according to the criteria, re-selection according to the criteria for inclusion in the implementation of HIT, a one-week trial period, development and implementation of the intervention program, re-examination, analysis of the achievement of the goals and evaluation of the planned outcome;

– *for the first time* determined and substantiated the criteria for safe selection of patients, a program of the testing period was developed and tested as elements of

the algorithm for the application of physical therapy measures using high-intensity interval training in patients with consequences of acute cerebrovascular accident of hemorrhagic type in the subacute period of the disease;

– *for the first time* an intervention program was developed as part of the algorithm for the application of physical therapy measures for people who have suffered after stroke, which consists of three components: The first is functional skills training (development and improvement of mobility and movement skills), the second is strength training (training of lower extremity and trunk muscle strength, in lying, sitting and standing positions) and the third is high-intensity interval training (aimed at restoring walking skills) lasting 8 weeks and with a frequency of 10 sessions per week;

– *for the first time* describes the structure and features of the use of VIT as an element of physical therapy for patients with left hemorrhagic stroke in the subacute period of the disease, which was based on three principles of neuroplasticity (specificity, repeatability and intensity) and was implemented with a gradual increase in load from 3 intervals of 1 minute during one session (heart rate 60-80% of the maximum allowable) to 10 intervals in the last weeks;

– *were developed further* views on the restoration of strength, endurance, walking speed, and reduction of the risk of falling in patients with stroke;

– *confirmed the data on* the positive impact of high-intensity integrated training on the restoration of activity, mobility and independence of patients with stroke.

In accordance with the objectives of the dissertation research, the results of the analysis of scientific and methodological literature are presented. It has been established that rehabilitation after stroke is a dynamic process during which patients with stroke consequences restore their previous abilities or achieve their optimal physical, cognitive, emotional, social and communicative level of functioning. It is especially important to provide rehabilitation services in the shortest possible time using the most effective methods that are scientifically proven. One such method is high-intensity training. This technique is relatively new to the international

community and completely new to our country. The data obtained allow us to make assumptions about the safety of this type of training for some categories of patients, but it is worth emphasizing the need for further research in this area. Particular attention should be paid to the selection of high-intensity training parameters for the patient population in Ukraine, taking into account the level of medical care, conditions of inpatient treatment, physiological and personal factors of patients, which are the prospects for further research.

The control group was studied at the «*Phoenix*» *Physical Rehabilitation Center in Kyiv, Ukraine*. The study involved 26 adult men who had stroke. For 8 weeks, the patients received a course of active physical therapy at the center under the supervision of a multidisciplinary team.

The study of the main group was conducted at the «*Life House*» *Neurorehabilitation Center, Kyiv, Ukraine*. The study involved 27 men of mature age (37-50 years) who had stroke. Participants were selected for high-intensity training using special inclusion criteria. For 8 weeks, patients received a special course of physical therapy with elements of high-intensity interval training.

The dissertation describes the selection criteria and the testing period for the use of high-intensity interval training, training programs for the main and control groups in patients with left hemispheric stroke of hemorrhagic type and reflects a holistic algorithm for conducting intervention with the main group. The testing period is based on the modern understanding of the processes of recovery of brain functions after stroke (principles of neuroplasticity) and takes into account the specific principles of physical therapy due to the presence of cardiovascular dysfunction and tolerance to physical activity, namely high-intensity.

The physical therapy process of the control group was built in accordance with the most effective approaches to the rehabilitation of patients after acute cerebrovascular accident and included the use of a problem-oriented, patient-centered approach based on the model of the International Classification of Functioning, Disability and Health and work with the patient in a multidisciplinary team of rehabilitation specialists. The control group worked in accordance with

international guidelines for physical therapy using evidence-based practice. The key difference from the main group was the absence of HIT and HIIT in the process of physical therapy.

The program consisted of 5 days of classes per week, 2 classes per day with a physical therapist, lasting 50-60 minutes.

The schedule of classes for the patients of the study group looked like this:

2 sessions every day with a physical therapist from Monday to Friday, Saturday and Sunday – rest.

Classes before lunch on Monday, Wednesday and Friday were aimed at training lower limb strength (training the strength of the muscles of the lower limbs and trunk, in lying, sitting and standing positions). The basic principle of this training was to use 12-15 repetitions of 3-4 sets per muscle group to stimulate and increase the active range of motion).

Classes before lunch on Tuesday and Thursday were aimed at practicing functional skills (practicing and improving mobility and movement skills, namely, mobility in bed, repetitions in bed, moving from supine to sitting on the edge of the bed with legs down; training of sitting balance, both static and dynamic; standing up from sitting; training of standing balance, both static and dynamic).

All afternoon sessions were aimed at gait training with high-intensity elements, which included clearly defined work and rest intervals, which were divided into three intervention time periods, which in turn allowed for greater opportunities for dosing and specificity of the load.

In this training, the main aspect was interval work at a heart rate of 60% to 80% of the maximum allowable value. These HR values were achieved by increasing the gait speed or providing additional resistance/load/burden during walking with the help of a physical therapist and a safety belt.

The results of the study showed that both the traditional approach to the rehabilitation of men aged 37-50 years who had stroke and high-intensity training have a significant statistically significant ($p < 0.05$) effect: on the restoration of balance, which is an important factor in preventing falls and improving the quality

of life, on the improvement of aerobic endurance of men under the influence of rehabilitation measures, which is manifested in the ability of the body to maintain prolonged physical activity without fatigue, on reducing the risk of falling, which is manifested in an increased likelihood of losing balance up to a fall, which can lead to injuries and complications, on the increase in walking speed, however, in the representatives of the OG recorded a more significant increase compared to the control group and restoration of the ability to change balance while walking in the presence of external requirements, improvement of lower limb strength in terms of motor control of verticalization, and reduction of spasticity.

The results were analyzed and compared with the conclusions and results of other studies and scientific and methodological literature.

The practical significance of the results obtained is that the implementation of the developed algorithm for the application of physical therapy measures using high-intensity interval training in patients with left hemorrhagic stroke in the subacute period of the disease, which consisted of: identification of patient needs, examination and assessment by PT in accordance with the ICF, selection of patients in accordance with the criteria, re-selection in accordance with the criteria for inclusion in the implementation of the HIIT, conducting a one-week trial period, building and implementing an intervention program, re-examination, analyzing the achievement of goals and evaluating the achievement of the planned result, contributed to the improvement of indicators in the domains of structure and function and activity according to the ICF, namely an increase in strength, a decrease in spasticity, improvement of static and dynamic balance, reduction of the risk of falling and an increase in endurance, speed and independence of walking for patients who set out to restore walking function, meet specific selection criteria and have passed the trial period, which in turn speeds up the option of early discharge, increases patient turnover, and is beneficial for the country.

The results of the research have been implemented in the work of the «Phoenix» Physical Rehabilitation Center in Kyiv. Kyiv, and the «Life House» Neurorehabilitation Center in Kyiv, as well as in the educational process of the

Department of Therapy and Rehabilitation of the National University of Ukraine on Physical Education and Sports in teaching the disciplines “Clinical Rehabilitation Management in Neurological Dysfunctions” for applicants for the first (bachelor's) level of higher education, specialty 227 Physical Therapy, Ergotherapy, “Organization and methods of assessment in neurological dysfunctions” for applicants for the first (bachelor's) level of higher education, specialty 227 Physical Therapy, Ergotherapy and ‘Physical Therapy in Neurorehabilitation’ for applicants for the second (master's) level of higher education, specialty 227 Physical Therapy, Ergotherapy, specialization 227.1 - Physical therapy, which is confirmed by the relevant implementation acts.

Key words: stroke, high-intensity interval training, physical therapy, neurorehabilitation, rehabilitation process, therapeutic exercises, functional training, balance, postural balance, quality of life, occupational therapy, neurodynamics, nervous system, neurology, prognosis.

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Віноградов М. М., Лазарева О. Б. Високоінтенсивне тренування як засіб фізичної терапії при лівопівкульних геморагічних інсультах: огляд зарубіжного досвіду. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2021. № 1. С. 90–94. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2021.1.90-94> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми та узагальненні наукових даних. Внесок Лазаревої О. Б. – опрацювання й аналіз отриманих результатів.*
2. Віноградов М. М., Лазарева О. Б. Критерії відбору та алгоритм застосування високоінтенсивного інтервального тренування в пацієнтів після ГПМК. *Rehabilitation & Recreation*. 2023. № 15. С. 27–33. DOI: 10.32782/2522-1795.2023.15.3 Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в організації та проведенні досліджень, опрацюванні й аналізі отриманих результатів. Внесок Лазаревої О. Б. – опрацювання й аналіз отриманих результатів.*
3. Lazarieva O., Vinogradov M., Bomko V. The effect of high-intensity interval training on gait performance in patients after stroke. *Zdravotnicke Listy, Fyzioterapia a zdravie*. 2023. Vol. 11. No. 3. P. 66–72. DOI: <https://doi.org/10.32782/2644-4909/2023.11.3.11> Періодичне наукове видання Словаччини, проіндексоване в базі даних Scopus (Q4). *Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми, організації та проведенні досліджень, інтерпретації результатів досліджень та узагальненні даних. Внесок Лазаревої О. полягає в інтерпретації результатів досліджень та аналізі отриманих результатів. Внесок Бомка В. полягає в організації та проведенні досліджень.*
4. Lazarieva O., Vinogradov M. The effect of high-intensity interval training on post-stroke patients. *Zdravotnicke Listy, Fyzioterapia a zdravie*. 2024. Vol. 12. No. 2. P. 7–12. DOI: <https://www.doi.org/10.32782/2644-4909-2024-12-6->

11 Періодичне наукове видання Словаччини, проіндексоване в базі даних Scopus (Q4). *Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми, організації та проведенні досліджень, інтерпретації результатів досліджень та узагальненні даних. Внесок Лазарєвої О. полягає в інтерпретації результатів досліджень та аналізі отриманих результатів.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Віноградов М. М. Високоінтенсивне тренування як засіб фізичної терапії при лівопівкульних геморагічних інсультах : огляд зарубіжного досвіду. *Молодь та олімпійський рух* : зб. тез доп. XIII Міжнар. конф. молодих вчених, 16 трав. 2020 р., Київ. Київ, 2020. С. 131–133. URL: https://unisport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/molod_xiii_zbirnyk__2.pdf

2. Vinogradov M., Lazarieva O., Bomko V. High-intensity training as an element of physical therapy in patients after stroke. *Fyzioterapia a zdravie* : recenzovaný zborník abstraktov a príspevkov. The International scientific virtual conference, 26 nov. 2021 y., Trenčín, Slovakia. Trenčín : Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, 2021. P. 58–60. https://fz.tnuni.sk/uploads/media/FYZIOTERAPIA_A_ZDRAVIE_RECENZOVA_NY_ZBORNÍK_2021.pdf *Особистий внесок здобувача полягає в організації та проведенні досліджень, опрацюванні й аналізі отриманих результатів.*

3. Віноградов М., Дідо Ю. Вплив високоінтенсивного інтервального тренування після гострого порушення мозкового кровообігу на домен участі за міжнародною класифікацією функціонування. *Молодь та олімпійський рух* : зб. тез доп. XVI Міжнар. конф. молодих вчених, 29 черв. 2023 р., Київ. Київ, 2023. С. 104–105. URL: https://unisport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/zbirnyk_tez_molod_hvi_zhovt-lyst_23_7_1.pdf *Особистий внесок здобувача полягає в організації та проведенні досліджень, опрацюванні й аналізі отриманих результатів.*

4. Віноградов М., Дідо Ю., Котковець В. Зв'язок нейропластичності та високоінтенсивного інтервального тренування, як елементу фізичної терапії осіб з гострим порушенням мозкового кровообігу. *Мультидисциплінарний*

підхід у фізичній реабілітаційній медицині : матеріали III Всеукр. конф., 24 трав. 2024 р., Харків. Зб. наук. праць. Харків, 2024. Вип. 3. С. 60–63. URL: https://drive.google.com/file/d/1SDf_6EVwVIXQoJ411PdGvBIQ15ZIljak/view

Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми та узагальненні наукових даних.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	23
ВСТУП	25
РОЗДІЛ 1	34
СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ВИСОКОІНТЕНСИВНЕ ТРЕНУВАННЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ОСІБ З ЛІВОПІВКУЛЬНИМ ГЕМОРАГІЧНИМ ІНСУЛЬТОМ В ПІДГОСТРОМУ ПЕРІОДІ ЗАХВОРЮВАННЯ	34
1.1 Гостре порушення мозкового кровообігу, як актуальна світова проблема сьогодення.....	34
1.2 Наслідки гострого порушення мозкового кровообігу.....	36
1.3 Роль Міжнародної класифікації функціонування у побудові процесу фізичної терапії осіб, що перенесли гостре порушення мозкового кровообігу	39
1.4 Поняття нейропластичності в контексті роботи фізичного терапевта з пацієнтами, що перенесли гостре порушення мозкового кровообігу	42
1.5 Особливості фізичної терапії осіб, що перенесли гостре порушення мозкового кровообігу	45
1.6 Сучасні підходи фізичної терапії в тому числі і високоінтенсивного тренування осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання	51
Висновки до розділу 1	56
РОЗДІЛ 2	58
МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	58
2.1 Методи дослідження.....	58

	20
2.1.1 Теоретичний аналіз та узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури.....	58
2.1.2 Аналіз медичної документації.....	59
2.1.3 Клініко-неврологічні методи дослідження	59
2.1.3.1 Модифікована шкала спастичності Ашворта	60
2.1.3.3 Тест на 10-метрову ходьбу.....	63
2.1.3.4 Тест «Встань та йди»	64
2.1.3.5 Тест на 6-хвилинну ходьбу	64
2.1.3.6 Індекс динамічної ходи	66
2.1.3.7 Рейтингова шкала сприйняття фізичних навантажень Борга	66
2.1.3.8 Тест моторний контроль вертикалізації	67
2.1.4 Методи математичної статистики.....	67
2.2 Організація дослідження.....	71
2.2.1 Характеристика контрольної групи	71
2.2.2 Характеристика основної групи	73
РОЗДІЛ 3	77
ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АЛГОРИТМ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ З ЕЛЕМЕНТАМИ ВИСОКОІНТЕНСИВНОГО ІНТЕРВАЛЬНОГО ТРЕНУВАННЯ ДЛЯ ОСІБ З ГОСТРИМ ПОРУШЕННЯМ МОЗКОВОГО КРОВООБІГУ ЗА ГЕМОРАГІЧНИМ ТИПОМ У ЛІВІЙ ПІВКУЛІ В ПІДГОСТРОМУ ПЕРІОДІ ЗАХВОРЮВАННЯ	77
3.1 Застосування фізичної терапії для осіб з гострим порушенням мозкового кровообігу за геморагічним типом у лівій півкулі в підгострому періоді захворювання для контрольної групи.....	77
3.2 Методологічні основи та алгоритм застосування високоінтенсивного інтервального тренування в комплексній програмі фізичної терапії пацієнтів	

з гострим порушенням мозкового кровообігу за геморагічним типом у лівій півкулі в підгострому періоді захворювання для основної групи	81
3.2.1 Методологічні основи побудови апробаційного періоду високо інтенсивного інтервального тренування в пацієнтів з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання.....	83
3.2.2 Методологічні основи побудови програми втручання фізичного терапевта для пацієнтів з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання	86
3.2.3 Методологічні основи застосування високоінтенсивного інтервального тренування в пацієнтів з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання	95
Висновки до розділу 3	98
РОЗДІЛ 4	100
ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИСОКОІНТЕНСИВНОГО ІНТЕРВАЛЬНОГО ТРЕНУВАННЯ У РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ З ГОСТРИМ ПОРУШЕННЯМ МОЗКОВОГО КРОВООБІГУ	100
4.1 Аналіз впливу високоінтенсивного інтервального тренування на показники порушень структури та функції за МКФ (сили м'язів та спастичності) у чоловіків до 50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу	100
4.2 Аналіз впливу високоінтенсивного інтервального тренування на показники активності за МКФ у чоловіків до 50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу.....	109
4.2.1 Динаміка показників статичної та динамічної рівноваги.....	109
4.2.2 Динаміка показників аеробної витривалості, рівноваги та здатності ходити досліджуваних під дією високоінтенсивного інтервального тренування	119

4.3 Обговорення дії високоінтенсивного інтервального тренування на чоловіків основної групи.....	140
Висновки до розділу 4	143
РОЗДІЛ 5	145
АНАЛІЗ ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	145
ВИСНОВКИ.....	157
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	157
ДОДАТКИ.....	185

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АТ	– артеріальний тиск
БПТ	– безперервні тренування помірної інтенсивності
ВПТ	– високоінтенсивне інтервальне тренування
ВІТ	– високоінтенсивне тренування
ВООЗ	– Всесвітня організація охорони здоров'я
ГПМК	– гостре порушення мозкового кровообігу
ДНК	– дезоксирибонуклеїнова кислота
ДІ	– довірчий інтервал
ЕМГ	– електроміографія
КГ	– контрольна група
МКФ	– Міжнародна класифікація функціонування
міРНК	– мала інтерферуюча рибонуклеїнова кислота
ОГ	– основна група
СБП	– середня безперервна підготовка
ССЗ	– серцево-судинні захворювання
ЧСС	– частота серцевих скорочень
ЧСС _{max}	– максимально допустима частота серцевих скорочень
BBS	– Шкала рівноваги Берга
SIMT	– індукована обмеженням терапія для верхньої кінцівки
DGI	– Індекс динамічної ходи
MAS	– Модифікована шкала спастичності Ашворта
NMES	– нейро-м'язева електростимуляція
ROM	– діапазон амплітуди руху
SIT	– спринтерські інтервальні тренування
SMART	– формат постановки реабілітаційних цілей
TUG	– Тест «Встань та йди»
UMCT	– Тест вертикального моторного контролю
VO ₂ max	– максимальне споживання кисню

10MWT – 10-метровий тест ходьби
6MWT – Тест 6-хвилинної ходьби

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Гостре порушення мозкового кровообігу (ГПМК), також відоме як мозковий інсульт, належить до найбільш тяжких форм цереброваскулярних захворювань [8]. Експерти ВООЗ очікують 23 млн інсультів до 2030 року, із них, майже третина — із летальними наслідками [189].

Інсульт є серйозною проблемою охорони здоров'я в багатьох країнах. Щороку нові випадки інсульту реєструються у 0,2% населення, що становить близько 16 мільйонів, третина з них — у країнах із середнім або низьким рівнем доходу [171].

Від 15 до 30 % людей, які пережили інсульт, залишаються зі стійкими функціональними порушеннями на все життя і лише 13 % повертаються до роботи та повноцінного функціонування [8].

Інсульт є однією з основних витрат на охорону здоров'я та другою причиною інвалідності населення України [184]. Близько 35,5% мозкових інсультів трапляються в осіб працездатного віку [187].

За даними Національної служби здоров'я України, кількість інсультів, зафіксована за програмою медичних гарантій за 2021 рік, становить в загальному 120841 випадок та має щорічну тенденцію до приросту. Так, у 2022 році спостерігалось 122276 випадків, а в 2023 році — 129072 [188].

Клінічна картина ГПМК може істотно відрізнятись залежно від місця та розміру морфологічних змін, що були отримані під час інсульту. Крім типових рухових розладів також можуть спостерігатись порушення чутливості, розлади мови, психічні розлади тощо [187].

Реабілітаційні послуги є основним механізмом, який сприяє функціональному відновленню та досягненню незалежності у пацієнтів з гострим інсультом. В ідеалі, реабілітаційні послуги надаються мультидисциплінарною командою медичних працівників, які пройшли підготовку з неврології, реабілітаційного медсестринства, ерготерапії,

фізичної терапії, логопедії та мовної терапії. Такі команди працюють під керівництвом лікарів, які мають спеціалізовану підготовку або сертифікацію з реабілітаційної медицини. Інші медичні працівники, які відіграють важливу роль у цьому процесі, включають соціальних працівників, психологів, психіатрів і консультантів [168].

Згідно наявним уявленням [38] на сьогодні найбільш ефективними методами фізичної терапії після гострого порушення мозкового кровообігу є: правильне позиціонування та навчання родичів та самого пацієнта правильному позиціонуванню [157], моторний контроль (постуральний контроль та рівновага) [158], високоінтенсивне тренування [83], функціональне тренування [85], дзеркальна терапія [117], терапія індуковано-обмеженого руху (СІМТ) [40], силове тренування як менеджмент спастичності [87], роботизована та комп'ютеризована терапія [110].

Високоінтенсивне інтервальне тренування (ВІІТ) з'явилося як потужна альтернатива класичним безперервним аеробним вправам помірної інтенсивності, що заощаджує час відновлення для осіб, що перенесли травми чи хвороби [83, 133, 142]. ВІІТ характеризується виконанням вправ з високою інтенсивністю, що чергуються з періодами відновлення, дозволяють максимізувати вплив і зменшити час тренування, враховуючи, що "брак часу" залишається однією з найпоширеніших перешкод для регулярних занять фізичними вправами [68, 80, 133].

ВІІТ асоціюється з покращенням мобільності та ходи [34], призводить до найбільших покращень у швидкості ходьби по землі, каденції, довжині кроку та функціональній ходьбі порівняно з більш традиційним протоколом тренувань на біговій доріжці з обмеженим прогресивним навантаженням [79, 102], що відображалось за показниками тесту Timed Up and Go, у ергономічності ходьби [47] та пройденій дистанції за 6-хвилинним тестом на ходьбу [13,47].

Хоча вищезгадані дослідження проводилися на різних фазах відновлення після інсульту, існує мало даних щодо здатності пацієнтів

адаптуватися до вимог швидкості та навантаження в інтенсивних тренуваннях. Поодинокі роботи стосуються особливостей тренувань залежно від первинних функціональних показників пацієнтів, які перенесли інсульт.

У доступній вітчизняній літературі не виявлено робіт, які б могли надати обґрунтування особливостям підбору параметрів високоінтенсивних тренувань для популяції пацієнтів в Україні з урахуванням рівня медичного обслуговування, умов стаціонарного лікування, фізіологічних та особистісних факторів пацієнтів, що є перспективами подальших досліджень та обумовлює актуальність обраної теми дослідження.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Дисертаційну роботу виконано відповідно до плану НДР НУФВСУ на 2016–2020 рр. за темою 4.2 «Організаційні та теоретико-методичні основи фізичної реабілітації осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (номер державної реєстрації 0116U001609) та Плану науково-дослідної роботи Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2021-2025 рр. 4.2 «Відновлення функціональних можливостей, діяльності та участі осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп засобами фізичної терапії» (номер державної реєстрації 0121U107926).

Мета дослідження – науково обґрунтувати, розробити та описати алгоритм застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування у осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання.

Завдання дослідження:

1. На основі аналізу спеціальної науково-методичної літератури визначити особливості застосування заходів фізичної терапії, зокрема високоінтенсивного інтервального тренування у пацієнтів після гострого порушення мозкового кровообігу.

2. Науково обґрунтувати та розробити алгоритм застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального

тренування у осіб з наслідками гострого порушення мозкового кровообігу за геморагічним типом в підгострому періоді захворювання.

3. Визначити та обґрунтувати критерії безпечного відбору пацієнтів, розробити та протестувати програму апробаційного періоду, як елементів алгоритму застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування у осіб з наслідками гострого порушення мозкового кровообігу за геморагічним типом в підгострому періоді захворювання.

4. Визначити методологічні основи програми втручання фізичного терапевта та особливості застосування високоінтенсивного інтервального тренування в пацієнтів з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання.

5. Оцінити ефективність впливу розробленого алгоритму застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування на відновлення активності і мобільності у осіб з наслідками гострого порушення мозкового кровообігу за геморагічним типом в підгострому періоді захворювання.

Об'єкт дослідження – процес використання високоінтенсивного інтервального тренування, як елементу комплексної фізичної терапії для пацієнтів, що перенесли лівопівкульне гостре порушення мозкового кровообігу за геморагічним типом.

Предмет дослідження – програма фізичної терапії з елементами високоінтенсивного інтервального тренування та її вплив на відновлення активності, мобільності і незалежності для пацієнтів з лівопівкульним інсультом за геморагічним типом в підгострому періоді захворювання.

Методи дослідження. Теоретичний аналіз та узагальнення даних наукової літератури був спрямований на пошук інформації, яка б дозволила обґрунтувати підходи до застосування високоінтенсивного інтервального тренування для пацієнтів, що перенесли гостре порушення мозкового кровообігу за геморагічним типом; проведений аналіз наукових джерел

дозволив узагальнити сучасні підходи до застосування засобів фізичної терапії в осіб, що перенесли гостре порушення мозкового кровообігу за геморагічним типом та виділити види втручання з найвищим рівнем доказів, серед яких і виявилось високоінтенсивне інтервальне тренування.

Аналіз історії хвороби та іншої медичної та реабілітаційної документації дозволив отримати інформацію про основний та супутні діагнози пацієнтів, призначене лікування та досягнення ним цілей, поставлених реабілітаційною командою.

У процесі роботи над дисертаційним дослідженням проведено аналіз 195 джерел науково-методичної літератури, з них 167 зарубіжних видань.

Клініко-неврологічні методи дослідження :

Рівень структури та функції: модифікована шкала спастичності Ашворда (MAS), модифікований моторний контроль вертикалізації (UMCT).

Рівень діяльності: шкала рівноваги Берга (BBS), 10-ти метровий тест ходи (10MWT), тест «Встань та йди» (TUG), 6-ти хвилинний тест ходьби (6MWT), динамічний індекс ходьби (DGI), шкала оцінки сапомочуття під час навантаження Борга.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому що:

– *уперше* науково обґрунтовано, розроблено та описано алгоритм застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування у осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання, який складався з: ідентифікації потреб пацієнта, проведення обстежень та оцінки з боку ФТ у відповідності до МКФ, проведення відбору пацієнтів відповідно до критеріїв, повторного відбору відповідно до критеріїв включення до впровадження ВІТ, проведення тижневого апробаційного періоду, побудови та реалізації програми втручання, повторного обстеження, аналізу досягнення поставлених цілей та оцінки досягнення запланованого результату;

– *уперше* визначено та обґрунтовано критерії безпечного відбору пацієнтів, розроблено та протестовано програму апробаційного періоду, як

елементів алгоритму застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування у осіб з наслідками гострого порушення мозкового кровообігу за геморагічним типом в підгострому періоді захворювання;

– *уперше* розроблено програму втручань, як складову алгоритму застосування заходів фізичної терапії для осіб, що перенесли ГПМК, яка складається з трьох компонентів: перший – тренування функціональних навичок (відпрацювання та вдосконалення навичок мобільності та переміщення), другий – силове тренування (тренування сили м'язів нижніх кінцівок та тулуба в положенні лежачи, сидячи та стоячи) та третій – високоінтенсивне інтервальне тренування (спрямоване на відновлення навичок ходьби) тривалістю 8 тижнів і кратністю 10 занять на тиждень;

– *уперше* описано структуру та особливості застосування ВІТ як елемента фізичної терапії осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання, яке базувалось на трьох принципах нейропластичності (специфічність, повторюваність та інтенсивність) та було впроваджене з поступовим зростанням навантаження від 3 інтервалів по 1 хвилині протягом одного заняття (ЧСС 60-80% від максимально допустимого) до 10 інтервалів в останні тижні;

– *дістали подальшого розвитку* погляди на відновлення сили, витривалості, швидкості ходьби, зменшення ризику падіння у пацієнтів, що перенесли ГМПК;

– *підтверджено дані про* позитивний вплив високоінтенсивного інтервального тренування на відновлення активності, мобільності і незалежності пацієнтів із ГПМК.

Особистий внесок здобувача у спільних публікаціях полягає у теоретичній розробці та обґрунтуванні основних ідей і положень дисертаційного дослідження, здійсненні наукових розвідок, теоретичному аналізі спеціальної науково-методичної літератури та темою роботи; реалізації дослідження; у розробці та реалізації комплексного алгоритму заходів

фізичної терапії пацієнтів із ГПМК, який включає формат ВІТ; у виконанні основного обсягу теоретичної роботи, аналізі, інтерпретації та узагальненні даних дисертаційної роботи.

Публікації. За темою дисертації опубліковано 8 наукових праць, серед яких 2 статті опубліковано у фахових виданнях України за спеціальністю 227 Фізична терапія, ерготерапія, 2 – в іноземному періодичному науковому виданні, яке проіндексоване у базі даних Scopus; 4 публікації апробаційного характеру (Додаток А).

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення дисертації, її висновки та результати презентовано на міжнародних та українських науково-практичних конференціях: XIII Міжнародна наукова конференція молодих вчених «Молодь і олімпійський рух» (Київ, 2021), Міжнародна конференція «Fyzioterapia a zdravie» (Trenčín, 2021), XVI Міжнародна наукова конференція молодих вчених «Молодь і олімпійський рух» (Київ, 2023), Всеукраїнська конференція «Мультидисциплінарний підхід у фізичній реабілітаційній медицині» (Харків, 2024), III Національний конгрес фізичної та реабілітаційної медицини «Фізична та реабілітаційна медицина в Україні в умовах широкомасштабної війни» (Львів, 2023), Перший Всеукраїнський конгрес з фізичної терапії: ресурси, здобутки та потенціал в умовах війни» (Івано-Франківськ, 2023) та VII Симпозіум SMART LION 2023 «Реабілітація в Україні» (Львів, 2023) (Додаток Б).

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що впровадження розробленого алгоритму застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування у осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання, який складався з: ідентифікації потреб пацієнта, проведення обстежень та оцінки з боку ФТ у відповідності до МКФ, проведення відбору пацієнтів відповідно до критеріїв, повторного відбору відповідно до критеріїв включення до впровадження ВІТ, проведення тижневого апробаційного періоду, побудови та реалізації програми втручання, повторного обстеження,

аналізу досягнення поставлених цілей та оцінки досягнення запланованого результату, сприяло вдосконаленню показників за доменами структури та функції та активності за МКФ, а саме збільшенню сили, зменшенню проявів спастичності, покращенню статичної та динамічної рівноваги, зменшенню ризику падіння та збільшенню показників витривалості, швидкості та незалежності ходьби для пацієнтів, які поставили собі на меті відновити функцію ходьби, відповідають специфічним критеріям відбору та пройшли апробаційний період, що в свою чергу пришвидшує опцію ранньої виписки пацієнта, дозволяє збільшити пацієнтообіг та є вигідним для країни.

Результати досліджень впроваджені у роботу центру фізичної реабілітації «Фенікс» м. Києва (акт впровадження від 11 липня 2023р., додаток В; акт впровадження від 11 липня 2023р., додаток Г), центру нейрореабілітації «Life House» м. Києва (акт впровадження від 20 лютого 2022р., додаток Д; акт впровадження від 20 лютого 2022р., додаток Е), а також у навчальний процес кафедри терапії та реабілітації Національного університету фізичного виховання і спорту України при викладанні дисциплін «Клінічний реабілітаційний менеджмент при неврологічних дисфункціях» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія (акт впровадження від 27 червня 2024 р., додаток Ж), «Організація та методи оцінки при неврологічних дисфункціях» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія (акт впровадження від 27 червня 2024 р., додаток И) та «Фізична терапія у нейрореабілітації» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти, спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія, спеціалізації 227.1 – Фізична терапія, що підтверджується відповідним актом впровадження (акт впровадження від 27 червня 2024 р., додаток К).

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота включає вступ, п'ять розділів, висновки, список використаних джерел та додатки. Загальний

обсяг дисертації становить 210 сторінок. Робота містить 15 додатків, 29 таблиць та 25 рисунків. У бібліографії подано 195 наукових джерела.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ВИСОКОІНТЕНСИВНЕ ТРЕНУВАННЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ОСІБ З ЛІВОПІВКУЛЬНИМ ГЕМОРАГІЧНИМ ІНСУЛЬТОМ В ПІДГОСТРОМУ ПЕРІОДІ ЗАХВОРЮВАННЯ

1.1 Гостре порушення мозкового кровообігу, як актуальна світова проблема сьогодення

Інсульт є однією з основних проблем охорони здоров'я в багатьох країнах світу. Щорічно виникає приблизно 16 млн випадків і третина з них - у країнах із середнім або низьким рівнями розвитку [171], з яких третина хворих на інсульт помирає протягом наступного року, третина втрачає працездатність і лише третина хворих повністю відновлюється [108].

Також інсульт є другою причиною смерті і, що більш важливо, першою причиною інвалідності у людей старше 40 років [30].

За даними Національної служби здоров'я України, щодо кількості інсультів за програмою медичних гарантій станом на 2021 рік загальна кількість випадків інсульту становить – 120841, з яких 1931 випадок геморагічного інсульту у чоловіків до 50 років. З кожним роком в Україні спостерігається тенденція до збільшення кількості інсультів. Таким чином, станом на 2022 рік загальна кількість інсультів збільшилась на 1431 випадок, що в загальному становило 122276, з яких було зафіксовано 1880 випадків геморагічного інсульту у чоловіків до 50 років. В 2023 році ситуація погіршилась, загальна кількість інсультів виросла ще на 6796 випадків в порівнянні з 2022 роком та в загальному становила – 129072 зареєстрованих випадки, з яких 1836 були за геморагічним типом в чоловіків до 50 років [188]. Варто також зауважити, що в загальну цифру не входила певна кількість випадків, які не звертались до закладів охорони здоров'я та які були летальними до приїзду бригади екстренної медичної допомоги. Відповідно загальна кількість інсультів в Україні може бути більшою. Незважаючи на

тенденцію до зниження кількості чоловіків з геморагічним інсультом до 50 років, тема залишається актуальною.

Воєнний стан, економічні та соціальні кризи, нестабільність і переселення можуть впливати на стан здоров'я громадян, у тому числі і на ризик розвитку інсультів. Стрес, тривале напруження, нестачання медичних послуг і доступу до ліків, а також незадовільні житлові умови можуть сприяти зростанню інсультів та інших захворювань серцево-судинної системи.

Також, варто враховувати, що військові дії можуть призвести до травм та поранень, які, у свою чергу, збільшують ризик виникнення післятравматичних інсультів. Стаття Kong L. Z., Zhang R. L., Hu S. H. [115], в якій обговорюється взаємозв'язок між військовою черепно-мозковою травмою (ЧМТ) і такими станами, як хронічна травматична енцефалопатія (ХТЕ), підкреслюється збіг патологічних механізмів з нейродегенеративними захворюваннями, такими як хвороба Альцгеймера. Дослідження вказує на те, що струс мозку і вибухові травми у військовому середовищі можуть призвести до низки нервово-психічних симптомів і мати спільні патологічні зміни з хворобою Альцгеймера, що свідчить про складний взаємозв'язок між ЧМТ і довготривалими неврологічними станами. Ця інформація свідчить про те, що, хоча прямі дослідження інцидентів, пов'язаних з війною, та частоти інсультів можуть бути обмеженими, зв'язок між військовою ЧМТ і віддаленими неврологічними наслідками є важливою сферою для подальших досліджень щодо впливу війни на здоров'я людей [115].

Інсульт є основною причиною тривалої непрацездатності в розвинених країнах і однією з головних причин смертності в усьому світі. За останнє десятиліття спостерігається значний прогрес у діагностиці та лікуванні, що дозволяє мінімізувати наслідки гострого ішемічного інсульту. Ключовим першим кроком у лікуванні інсульту є раннє виявлення пацієнтів з інсультом і якнайшвидше направлення їх до центрів, здатних надати відповідне лікування [131].

Внутрішньомозковий крововилив є причиною розвитку інсульту у 10–15% пацієнтів. Однак він залишається важливим чинником розвитку ускладнень та підвищеної смертності. Помирає близько 30% пацієнтів. Незважаючи на тривале лікування у відділеннях невідкладної допомоги та інтенсивної терапії, лише половина з хворих які перенесли внутрішньомозковий крововилив, виживають упродовж 30 днів, а ті, хто вижив, часто мають значну інвалідність [180].

1.2 Наслідки гострого порушення мозкового кровообігу

Інсульт – дуже неоднорідне захворювання, відтак способи, тривалість і результати лікування залежать від багатьох чинників. Серед цих чинників провідне місце посідають особливості пацієнта (розміри та місце ураження мозку, тяжкість інсульту, вік, риси особистості і стан здоров'я до інсульту), ресурси лікарні (наявність томографії, лабораторії, ліжок для інтенсивної терапії, лікарів різних спеціальностей, зокрема кардіолога, ендокринолога, уролога, психіатра тощо) та наявність кваліфікованої міждисциплінарної команди, що має спеціальну підготовку з інсульту (фахові лікарі, лікарі фізичної та реабілітаційної медицини, медичні сестри, фізичні терапевти та ерготерапевти, терапевти мови та мовлення) [100].

Внаслідок інсульту відбувається ушкодження головного мозку, що призводить до раптової втрати певних функцій, які забезпечувала уражена частина мозку. Ушкодження частини головного мозку може мати різноманітні наслідки: слабкість м'язів або параліч половини тіла (обличчя, рука, нога); порушення чутливості та/або сприйняття; біль на паретичній стороні тіла; зорові порушення (втрата частини полів зору одного чи обох очей, двоїння); афазія – порушення мовлення та/або розуміння мови інших людей, а також читання, писання та називання речей; втома; порушення функції тазових органів (нетримання сечі або калу, затримки сечі); порушення настрою та зміна характеру (тривожність, депресія, агресія, апатія, напади безпричинного

плачу або сміху); порушення пам'яті, уваги чи мислення; порушення свідомості (значна сонливість, кома) [63].

Проаналізувавши дослідження, виявилось, що інсульт є однією з основних причин інвалідності у дорослих. Після інсульту багато пацієнтів потребують відновлення рухових та когнітивних функцій через реабілітацію. До основних порушень після інсульту, з якими стикається фізичний терапевт, належать:

Геміпарез – часткова відсутність довільного м'язового скорочення однієї половини тіла. Пацієнти можуть мати складнощі з руханням руки або ноги з поразеної сторони. Важливо стимулювати нервову систему через вправи, щоб відновити функції м'язів. Повторне навчання рухам, таким як ходьба або використання верхньої кінцівки, може активувати пластичність мозку і допомогти відновити зв'язки між нервовими клітинами. Цей підхід підтверджено дослідженнями з нейропластичності після інсульту [168].

Геміплегія – повна відсутність довільного м'язового скорочення однієї половини тіла [135].

Атаксія - порушення координації рухів, що може утруднити ходьбу або використання рук. Втручання здебільшого зосереджені на відновленні координації. Пропріоцептивне тренування, де пацієнти навчаються відчувати розташування своїх частин тіла без візуального контролю, є ключовим. Дослідження показали, що тренування може поліпшити пропріоцепцію після інсульту [4].

Спастичність - підвищене м'язове напруження, яке може обмежувати рухи та призводити до деформацій суглобів. Ці втручання спрямовані на зменшення м'язового напруження. Ефективність ботулінотерапії у зменшенні спастичності підтверджена численними дослідженнями [159].

Сенсорні порушення - втрата чи зниження чутливості у деяких частинах тіла. Тут важливо стимулювати сенсорні рецептори. Тактильна стимуляція, вібрація, термічна терапія та інші методики можуть допомогти відновити

чутливість. Існують дослідження, що підтверджують користь цих методів для відновлення сенсорних функцій після інсульту [92].

Порушення рівноваги - складнощі з утриманням рівноваги при сидінні або стоянні. Вправи на рівновагу, тренування пропріоцепції, використання допоміжних пристроїв є дуже ефективними. Відновлення рівноваги після інсульту є ключовим аспектом реабілітації, і існує багато досліджень, які підтверджують користь вправ для рівноваги [11].

Апраксія - втрата здатності виконувати навчені рухи, хоча фізична здатність до цього зберігається. Тут важливий підхід "покрокового навчання", де пацієнту демонструють вправи, після чого він їх повторює. Повторне виконання цих дій може стимулювати пластичність мозку і допомогти відновити навички [41].

Порушення мови та ковтання - може бути потреба в співпраці з логопедами для відновлення цих функцій. Співпраця з логопедами є ключовою. Тренування м'язів гортані, стратегії безпечного ковтання є ефективними і підтвержені дослідженнями [149].

Когнітивні порушення - проблеми з пам'яттю, увагою, сприйняттям, плануванням та іншими вищими корковими функціями. Тут важливі когнітивні тренування та стратегії компенсації. Когнітивна реабілітація після інсульту має наукове підґрунтя і підтверджена численними дослідженнями [16, 181].

Неглект та інші порушення орієнтації в просторі – порушення сприйняття себе в просторі та/або простору навколо себе. Наявність у пацієнта порушень пов'язаних зі сприйняттям простору не повинна бути перешкодою для тренування стояння, балансу та ходи. Хоча, вочевидь, буде мати свої особливості. Більше того, за рахунок збільшення потоку сенсомоторних аферентних сигналів під час тренувань, зменшення проявів порушень пов'язаних зі сприйняттям простору може прискоритись [193].

1.3 Роль Міжнародної класифікації функціонування у побудові процесу фізичної терапії осіб, що перенесли гостре порушення мозкового кровообігу

До напрямів оптимізації процесу реабілітації відносять: впровадження міждисциплінарної команди у спеціалізовані відділення нейрохірургічного та неврологічного профілю, реабілітаційні центри, включення до команди фізичних терапевтів та ерготерапевтів, як основних фахівців з відновлення функціонального стану та соціальної активності пацієнтів, широке використання основних принципів та положень МКФ у реабілітаційному процесі, чітке планування реабілітаційних заходів та використання у практичній діяльності міждисциплінарної команди передового міжнародного досвіду [173].

Дослідження проведене ще в 2006 році Tempest S., & McIntyre A., висвітлює дві ключові теми для потенційного використання МКФ у реабілітації після інсульту: (1) сприяння комунікації та структурування надання послуг, (2) уточнення ролей у команді та допомога в клінічному обґрунтуванні. На думку експертів, роз'яснення командних ролей повинно відбуватися на місцевому рівні з огляду на набір навичок, особливі інтереси, умови та рівень укомплектованості окремих команд. МКФ має потенціал для демонстрації/сприяння клінічному обґрунтуванню, особливо коли різні члени МДК працюють над одним і тим же втручанням [156].

Ще одним підтвердженням ефективності використання МКФ після інсульту є дослідження, в якому пацієнти в групі після інсульту відрізняються за типом та кількістю факторів ризику повторного виникнення ССЗ порівняно зі статтю та контрольною групою. Найбільші показники розподілу факторів ризику ССЗ спостерігалися у групі постішемічного інсульту серед осіб чоловічої статі. Як і очікувалося, пацієнти в групі постішемічного інсульту мають більше факторів ризику виникнення ССЗ порівняно з контрольною групою. В оціночному аркуші ICF зібрані загальноновизнані фактори ризику

ССЗ в одному аркуші із зазначенням того, які фактори ризику потребують особливого моніторингу в клінічній практиці, що може спростити прийняття клінічних рішень. Використання одного інструменту, такого як оціночний лист ICF, для моніторингу декількох факторів ризику ССЗ може підвищити ефективність профілактичних заходів і, таким чином, знизити частоту рецидивів серцево-судинних подій [14].

Інсульт часто призводить до значних порушень функціонування та активності людини, які можуть включати моторні, когнітивні, психоемоційні та соціальні аспекти. Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ) визначає ці аспекти як такі, що стосуються "тілесних функцій і структур", "активності" та "участі" [137].

Найбільш поширені обмеження після інсульту залежно від доменів МКФ:

Тілесні функції і структури: Інсульт часто викликає порушення рухових функцій і може впливати на спосібність людини ходити, рухати руки, говорити або ковтати. Це також може включати порушення сенсорних систем, що впливають на зір, слух, відчуття тепла, холоду, тиску та болю [9].

Активність: постінсультні порушення на рівні структури та функції (описані в розділі 1.2) обмежують здатність людини виконувати повсякденні дії, такі як одягання, прийом їжі, особиста гігієна, домашні справи, переміщення (в тому числі ходьба та пересування на візку). Також це може знизити рівень активності у роботі, навчанні, грі, спорті та інших заняттях [136].

Участь: Після інсульту людина може втратити свою роль в сім'ї, на роботі, у спільноті через обмеження здатності до комунікації, виконанні повсякденних задач, або взаємодії з іншими. Також це може створити проблеми у взаємодії з системою охорони здоров'я, оскільки люди після інсульту можуть потребувати багатофахової допомоги для відновлення функцій [129].

Роль фізичної терапії в неврології та використання МКФ полягає в тому, щоб допомогти людям після інсульту визначити і досягти своїх цілей в рамках цих областей, розробляти та впроваджувати плани відновлення, що враховують їхні індивідуальні потреби та можливості [137].

Міжнародна класифікація функціонування, обмежень активності та здоров'я (МКФ) була розроблена Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) як універсальний мовний стандарт для опису здоров'я та здоров'я-пов'язаних станів [140]. Використання МКФ у мультидисциплінарній роботі надає ряд переваг:

Цілісний підхід до пацієнта: Замість концентрації лише на медичному аспекті хвороби, МКФ допомагає команді розглядати пацієнта в широкому контексті, включаючи його фізичне, соціальне та психологічне довкілля [154].

Спільна мова: МКФ забезпечує стандартизовану мову і термінологію, яка може бути використана всіма професіоналами команди, щоб забезпечити зрозумілість в комунікації [86].

Об'єднання зусиль: Визначення цілей лікування та інтервенцій стає більш спрямованим і координованим, оскільки команда може визначити, які аспекти функціонування потребують найбільшої уваги [139].

Планування та оцінка: МКФ може служити засобом для планування та оцінки ефективності інтервенцій, допомагаючи команді визначити, які стратегії найефективніші для досягнення конкретних цілей [86].

Сприяння пацієнтцентичному підходу: МКФ акцентує увагу на потребах та бажаннях пацієнта, допомагаючи команді розуміти, як стан здоров'я впливає на їх повсякденне життя і соціальну інтеграцію [86].

Оцінка впливу на якість життя: МКФ розширює оцінку пацієнта за межі фізичних симптомів, включаючи аспекти, які впливають на якість життя, такі як працездатність, соціальна участь та психологічний стан [139]. Пацієнтоцентричний підхід до реабілітаційного втручання постінсультних пацієнтів передбачав такі складові: інформування, участь, партнерство, співпраця, самоменеджмент, спільні цілі [114, 191].

Застосування філософії МКФ у роботі мультидисциплінарної команди може значно покращити якість та ефективність догляду за пацієнтом, сприяючи глибокому розумінню його потреб і прагнень [156]. Результати оцінки фізичним терапевтом функціонального стану хворого впливають на аналіз лікарями стану хворого та дають можливість реалізувати міждисциплінарний підхід до лікування [192].

З власних спостережень та практичного досвіду велика кількість країн Європи вже давно користується філософією МКФ, провідними в цьому є скандинавські країни. Україна почала використовувати МКФ відносно недавно, активно – протягом останніх п'яти років. В основному за МКФ у нас використовують коди для відображення порушень структури і функції внаслідок травми чи хвороби, але в більшій мірі сама філософія та розуміння підходу цієї класифікації в Україні відсутні, що є основною проблемою.

1.4 Поняття нейропластичності в контексті роботи фізичного терапевта з пацієнтами, що перенесли гостре порушення мозкового кровообігу

Сучасне терапевтичне лікування ішемічного інсульту не забезпечує повністю задовільних результатів. Лікування інсульту суттєво змінилося з того часу, коли в лікарнях з'явилися сучасні інсультні відділення з ранньою руховою та мовленнєвою реабілітацією. На сьогоднішній день дослідження довели, що регенерація після інсульту та відновлення втрачених функцій може бути пов'язана з нейронною пластичністю, під якою розуміють здатність мозку до реорганізації та перебудови у відповідь на зміну умов навколишнього середовища [30].

Нейропластичність – це здатність мозку змінюватися та адаптуватися протягом життя особини завдяки досвіду. Вона стосується структурних та функціональних змін у синаптичних зв'язках між нейронами або зміни в кількості нейронів через процеси, такі як дендритна арборизація,

синаптогенеза або ангиогенеза [73]. Процеси нейропластичності є джерелом оптимізму при лікуванні різноманітних станів, таких як травми мозку, інсульти чи неврологічні захворювання [43].

За останні роки наше розуміння моторного навчання, нейропластичності та функціонального відновлення після перенесеного ураження мозку значно розширилося. Мозок виявляє спектр внутрішніх можливостей реагувати як високодинамічна система, яка може змінювати властивості своїх нейронних ланцюгів. Ця пластичність мозку може призвести до надзвичайного ступеня спонтанного відновлення, а реабілітаційні тренування можуть модифікувати та прискорювати процеси нейронної пластичності [73].

Ключовими принципами нейропластичності є те, що відновлення можливе, але потребує стимуляції, використання змінює функцію та структуру мозку, а неактивність веде до атрофії. Пластичність є результатом дієвого навчання, мозок переналаштовується відповідно до віку і зміни в сенсорних системах можуть призвести до змін у корі головного мозку. Пластичність має свої границі та може бути як позитивною, так і негативною. Усі принципи підкреслюють те, що мозок є надзвичайно гнучким та динамічним органом, який може адаптуватися до різноманітних змін у своєму середовищі та відповідати на них [54].

Після інсульту, коли ділянка мозку, що страждає від недостатнього кровопостачання і відсутності кисню, виникає ішемія. Ці нейрони можуть втратити свою функцію. Але завдяки нейропластичності, сусідні здорові ділянки мозку можуть "перенавчитися" та взяти на себе функції пошкоджених зон [30].

Основним механізмом нейропластичності після інсульту є синаптогенез – створення нових синаптичних з'єднань. Фізичні вправи можуть покращувати когнітивні функції, модулюючи молекулярні та клітинні механізми в мозку. Vints W. A., Levin O. та інші припускають, що сприяння шляхам, пов'язаним з довготривалим синаптичним потенціюванням, за допомогою продуктів, індукованих фізичними вправами, є важливим аспектом впливу фізичних

вправ на мозок [58]. Також, регуляція нейротрофічних факторів за допомогою фізичних вправ є ключовим механізмом, за допомогою якого регулярна фізична активність сприяє здоров'ю та функціонуванню мозку [95].

Враховуючи, що синаптична пластичність досягається шляхом покращення зв'язку в синапсах між існуючими нейронами, терміни нейро-, гліо- та ангиогенез відносяться до розвитку та формування нових нейронів і кровоносних судин у мозку [116, 127, 142]. Нещодавно було доведено, що формування нових нейронів не обмежується часом до народження [96, 123]. Однак для того, щоб нейрогенез відбувся, необхідна одна умова - наявність стовбурових клітин, клітин-попередників і спеціальних типів клітин у зубчастій звивині, гіпокампі і, можливо, в префронтальній корі, які стануть повністю укомплектованими нейронами з аксонами і дендритами [71, 121]. Нові нейрони можуть мігрувати у віддалені ділянки мозку для виконання важливих і раніше втрачених функцій [42]. Загибель нейронів є сильним стимулятором нейрогенезу після інсульту [108]. Ішемічна подія супроводжується посиленням утворення клітин з цих ділянок і зміною шляхів міграції до пошкодженої ділянки [122]. Більшість клітин гине, і лише деякі беруть участь у цьому процесі [93]. Останнім часом дослідники використовують термін "нейросудинна одиниця". Нейросудинна одиниця передбачає зв'язок нейронів з кровоносними судинами і включає фактори росту, що впливають на нейрогенез, які опосередковано впливають на ангиогенез [90]. Нейрогенез та ангиогенез відбуваються після ішемічного інсульту. Вони модулюються метилюванням ДНК, модифікацією гістонів та дією міРНК. Формування довготривалої пам'яті включає низку молекулярних та клітинних змін, включаючи транскрипцію генів, синтез білків та динаміку синаптичної пластичності [6].

Спостереження та аналіз літератури вказує, що існує велика база досліджень які описують використання методів нейропластичності при ішемічному інсульті. Актуальним є дослідження з використання принципів нейропластичності при геморагічному інсульті, яке описано в розділі 3.2.2.

1.5 Особливості фізичної терапії осіб, що перенесли гостре порушення мозкового кровообігу

Реабілітація після інсульту це - динамічний процес, під час якого пацієнти з наслідками інсульту відновлюють свої попередні здатності (вміння, навички) чи, коли повне відновлення є неможливим, досягають свого оптимального фізичного, когнітивного, емоційного, соціального та комунікативного рівня функціонування.

Оптимальний час для початку ранньої мобілізації - > 24 год після інсульту відповідно до критеріїв гемодинамічної стабільності та безпеки. Тривалість мобілізації рекомендується від 15 до 45 хвилин, розподілених на один, два або три рази на день. Основна увага під час ранньої мобілізації повинна бути зосереджена на активності в положенні сидячи, стоячи та при ходьбі [45]. Також, ключовим в процесі реабілітації пацієнтів будь якого профілю є розуміння того, що є значний зв'язок між збільшенням віку та зниженням ефективності реабілітації [17].

Інсульт може спричинити значну інвалідність та вплинути на якість життя. Мультидисциплінарна нейрореабілітація, яка відповідає індивідуальним потребам, може допомогти оптимізувати відновлення. Реабілітація має важливе значення для забезпечення найкращої якості лікування, але повинна починатися на ранніх стадіях, бути безперервною і включати ефективну командну роботу [126].

Реабілітація рекомендована всім пацієнтам після інсульту, протягом перших 24-48 годин (при стабільному стані пацієнта), рівень доказовості А, але доказова база недостатня для вибору методів відповідної терапії для найважчих пацієнтів (рівень доказовості В) [152].

Як свідчить світова практика, найкращі результати лікування інсульту можуть бути досягнуті при перебуванні пацієнта у спеціалізованому інсультному відділенні, яке розташоване у багатопрофільній лікарні і дозволяє

поєднати допомогу у гострому періоді захворювання з ранньою і повноцінною реабілітацією [171].

Процес реабілітації, відновлення втрачених функцій вимагає особливої наполегливості і тривалого часу. Профілактика полягає в регулярному обстеженні, дотриманні дієтичних рекомендацій, підтримці нормальних показників тиску, оскільки небезпека повторних апоплексій висока. До факторів вторинного ураження мозку належать: гематоми, набряк мозку, гідроцефалія, а також системні ускладнення [143]. Фізична терапія включає в себе ряд рухових вправ, зорієнтованих на поліпшення рухової функції, збільшення м'язової сили, покращення координації та стабільності [182].

Метою реабілітації після інсульту є максимальне відновлення функціональних здібностей пацієнта та його адаптація до змінених умов життя. Фізичний терапевт та ерготерапевт розробляють індивідуальний план реабілітації для кожного пацієнта, залежно від особливостей його стану, потреб та ступеня порушення [191].

При реабілітації пацієнтів після інсульту дуже важливо зосередити увагу на відновленні функцій ходьби, що вимагає комплексного підходу, включаючи вправи на м'язову силу, координацію, рівновагу та пропріоцепцію [120].

Поліпшення мобільності в оточенні та громаді є пріоритетом під час реабілітації інсульту, оскільки знижені фізичні навантаження пов'язані зі зниженням здоров'я та збільшенням витрат на охорону здоров'я [63]. Конкретні пороги ємності локомоції (тобто швидкості та часу ходи) є пов'язані з більшим рівнем мобільності громади [109], який є критичним з огляду на зростаючу частоту інсультів у населення молодого віку.

Хоча ходьба не становить особливих труднощів для здорових людей, люди з патологіями ходи, такими як геміпарез, травма спинного мозку або ампутація кінцівок, можуть відчувати себе втомленими і важкими. Патологічна хода, наприклад, може вимагати вдвічі більше метаболічної енергії, ніж здорова [69, 165]. Вона також може створювати проблеми з

нейромоторним контролем, наприклад, для утримання рівноваги або навіть для формування самої ходи [128, 16]. Ці проблеми частково вирішуються за допомогою реабілітації ходи, де курс лікування значною мірою залежить від досвіду людини, яка здійснює догляд за людиною. Цей досвід може вимагати тривалої практики, а після набуття його може бути важко поширити [26]. Послідовність і якість реабілітації можуть бути покращені шляхом застосування фундаментальних принципів, підкріплених доказовою базою.

Для відновлення після інсульту у фізичній терапії застосовуються доказові методи втручання:

Завдання орієнтоване тренування: Специфічні завдання, які імітують повсякденні дії (наприклад, ходьба, досягання та взяття предметів), виконуються повторно для покращення рухових навичок та незалежності [9, 107].

Терапія індукована обмеженням (СІМТ): Тактика, при якій здорова кінцівка обмежується, змушуючи пацієнта активно використовувати порушену кінцівку [40].

Нейром'язова електрична стимуляція (NMES): Використання електричних імпульсів для стимулювання м'язів та нервів для покращення м'язової функції [10].

Тренування у виконанні повсякденних дій: Наприклад, використання адаптивного обладнання для одягання, гігієни та приготування їжі [125].

Соціальна інтеграція: Робота над навичками соціалізації, взаємодії та повернення до спільноти [57].

Ідеомоторне тренування руху: Використання стратегій, таких як дзеркальна терапія, для стимулювання пластичності мозку, покращення функціональності та прискорення відновлення рухової функції [117, 190].

Міждисциплінарний підхід: Співпраця з іншими професіоналами, такими як терапевти мови та мовлення, ерготерапевти та клінічні психологи, для надання комплексної допомоги [185, 172, 22].

Усі ці заходи мають на меті не лише відновлення фізичних функцій, а й покращення якості життя пацієнта, допомога в поверненні до звичайного життя, активної діяльності та соціальної участі.

Основним напрямком реабілітації ходи - за допомогою терапії або допоміжних пристроїв - є відновлення механізмів, які знижують метаболічні витрати і підвищують стабільність [98].

Однією з найвпливовіших і найдавніших теорій ходи була запропонована Сондерсом та ін. [144], яку часто називають "шістьма детермінантами ходи". Шість детермінант - це кінематичні особливості, наприклад, обертання таза і фаза руху колін, які, як вважається, сприяють економному пересуванню. В основі кінематики лежать 2 гіпотетичні цілі, перша з яких стосується мінімізації витрат метаболічної енергії: "По суті, локомоція - це переміщення центру ваги в просторі по шляху, що вимагає найменших витрат енергії" [144]. Друга концепція полягає в тому, що "мінімізація величини, на яку центр ваги тіла зміщується від лінії руху, є основним механізмом зменшення м'язових зусиль при ходьбі, а отже, і економії енергії" [130].

Серед реабілітаційних парадигм, розроблених для поліпшення рухливості у пацієнтів з інсультом, найпопулярнішим є тренування на біговій доріжці, самотійно або поєднане з частковою підтримкою маси тіла (BWS). Вдосконалення швидкості ходи такими способами значно перевершує результати, ніж результати отримані звичайними тренуваннями ходи. Останнім часом були запропоновані нові парадигми тренувань, що включають режими швидкої ходьби та інтенсивного тренування [49].

Після інсульту пацієнти можуть відчувати ряд порушень ходьби, які впливають на їхнє повсякденне життя та незалежність. Аналіз літератури дозволив виявити декілька ключових параметрів ходьби, які можуть бути порушені:

Швидкість ходи: Це один із найбільш очевидних параметрів, який постраждає після інсульту. Пацієнти часто ходять повільніше через м'язову слабкість, спастичність або проблеми з координацією [46].

Витривалість: Здатність пацієнта проходити довгі відстані може бути обмежена через загальну слабкість, втомлюваність або кардіореспіраторні обмеження [20].

Ризик падіння: Збільшений ризик падіння часто зустрічається у пацієнтів після інсульту. Це може бути пов'язано з порушенням рівноваги, спастичністю, атаксією або порушенням сенсорних систем [59].

Крок та його довжина: Пацієнти можуть мати нерівний крок, з обмеженою чи збільшеною довжиною кроку на пошкодженому боці [20].

Піднімання стопи: Пацієнти можуть мати ускладнення при підніманні стопи під час ходьби, що може призвести до "схрестної" ходьби [20].

Положення стопи на поверхні: Часто пацієнти не можуть правильно ставити стопу на підлогу, особливо якщо є спастичність у гомілково-надп'ятковому суглобі [20].

Стабільність тазу: для корекції положення тазу в одноопорній фазі ходьби використовувались вправи на укріплення відвідних м'язів кінцівки з вихідного положення стоячи, опираючись ураженою стороною до стіни – відведення протилежної кінцівки [183].

Фази ходьби: Пацієнти можуть мати порушення в різних фазах ходьби, таких як фаза опори чи підняття, що може впливати на загальний ритм та стабільність ходьби [65].

Симетрія та ритм: Порушення ритмічності та симетрії ходьби є поширеними через асиметричні порушення м'язової сили та координації [65].

Потреба у використанні допоміжних засобів: Необхідність використання тростини, ходунців або інших засобів підтримки може також впливати на параметри ходьби [138].

Вплинути на ходьбу пацієнтів після інсульту можливо завдяки ряду тренувань та терапевтичних підходів, основними наукового обгрунтованими з них є:

Тренування м'язової сили: Після інсульту м'язова слабкість є поширеною. Тренування спрямовані на зміцнення м'язів ніг та стабілізуючих м'язів тулуба можуть поліпшити функцію ходьби [85].

Тренування рівноваги: Вправи на стабілізацію, стояння на одній нозі чи використання нерівних поверхонь можуть покращити рівновагу та зменшити ризик падіння [157].

Тренування ходьби: Повторення певних елементів ходьби, таких як відштовхування, піднімання стопи або крок, може покращити ці конкретні аспекти [147].

Тредміл: Використання тредміла, іноді у поєднанні з підвішуванням, може бути корисним для навчання пацієнта правильній ходьбі, збільшуючи швидкість і витривалість [24]. Тренування на біговій доріжці BWS може доповнити традиційну терапію наземною ходьбою, забезпечуючи практику для повторюваних завдань і не вимагаючи надмірних зусиль з боку терапевтів [25].

Функціональне електростимулювання (FES): Ця методика полягає в стимулюванні певних м'язів за допомогою електричних імпульсів, що може поліпшити піднімання стопи або інші аспекти ходьби [66, 49].

Робот-асистована реабілітація: Сучасні роботизовані системи, такі як Lokomat, дозволяють пацієнту тренувати ходьбу у контрольованих умовах [110].

Тренування в реальних умовах: Практика ходьби на вулиці, переходу через перешкоди, сходження сходами може бути корисною для адаптації навичок ходьби до повсякденного життя [39].

Ортезування: Вони можуть допомагати у підтримці правильної форми стопи та підвищувати ефективність ходьби [49].

Тренування на покращення кардіореспіраторної витривалості: Включає аеробні вправи, такі як ходьба, велоспорт або плавання [105].

Ці підходи базуються на дослідженнях та емпіричному досвіді, який показує їхню ефективність у відновленні функції ходьби після інсульту. Важливо враховувати індивідуальні потреби пацієнта, а також об'єднувати різні методики для досягнення найкращих результатів.

На сьогодні існує багато перспективних фізіотерапевтичних стратегій, проте жодна з них не є універсальною [170], тому впровадження програми фізичної терапії, що передбачає комплексний підхід, спрямований на підвищення функціональних можливостей та відновлення оптимальної статичної і рівноваги для пацієнтів з наслідками порушення мозкового кровообігу, дозволяє більш ефективно підвищити функціональні можливості та покращити якість життя пацієнтів [132].

1.6 Сучасні підходи фізичної терапії в тому числі і високоінтенсивного тренування осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання

На сьогодні найбільш ефективними методами фізичної терапії після гострого порушення мозкового кровообігу [38] є: правильне позиціонування та навчання родичів та самого пацієнта правильному позиціонуванню [157], моторний контроль (постуральний контроль та рівновага) [158], високоінтенсивне тренування [83], функціональне тренування [85], дзеркальна терапія [117], терапія індуковано-обмеженого руху (СІМТ) [40], силове тренування як менеджмент спастичності [87], роботизована та комп'ютеризована терапія [110].

Для покращення опорно-рухових функцій проводиться багато втручань, які застосовуються клінічно, хоча ефективність більшості стратегій цих втручань не визначена. Останні практичні вказівки [141,72] заохочують надання тренування з ходьби, пов'язані з завданням, при більш високій серцево-судинній інтенсивності для покращення як серцево-судинного

здоров'я, так і для покращення функціонального рівня. Попередні контрольовані дослідження також вказують, що кількість та інтенсивність крокових тренувань пов'язані із збільшенням швидкості ходи та відстані. Однак ці дослідження проводилися у пацієнтів, які перенесли інсульт, до місяця часу, і дані з моделей тварин показують що попередні втручання можуть спричинити більші покращення [21].

Незважаючи на цей потенціал, більшість спостережень свідчать, що пацієнти, які перебувають на ранньому післяінсультному періоді, отримують обмежену кількість практики у крокових діях (250–500 кроків на заняття або кроків на день [124, 145, 146] на низькому рівні аеробної інтенсивності, досягаючи аеробних порогів $< 5\%$ всього часу занять з фізіотерапевтом [99, 112, 34]. Хоча існує багато бар'єрів для клінічного перекладу, на безпеку високоінтенсивних тренувань під час стаціонарної реабілітації нещодавно було звернено увагу. Зокрема, пацієнти, які перебувають на стаціонарній реабілітації після інсульту, виконують ≈ 1500 кроків/день і досягають більшої інтенсивності ($\approx 40\%$ занять) з істотними позитивним впливом на опорно-руховий апарат і відсутністю підвищеного ризику частоти побічних явищ та ускладнень [61].

Високоінтенсивне інтервальне тренування (ВІІТ) з'явилося як потужна альтернатива класичним безперервним аеробним вправам помірної інтенсивності, що заощаджує час відновлення для осіб без встановленої групи інвалідності [133], а також для решти клінічно визначених груп населення [83, 142]. ВІІТ характеризується виконанням вправ з високою інтенсивністю, що чергуються з періодами відновлення, дозволяють максимізувати вплив і зменшити час тренування [133]. ВІІТ виявилася ефективною альтернативою традиційним тренуванням помірної інтенсивності, призводить до подібної, або навіть кращої адаптації, незважаючи на значно менші обсяги вправ та тривалості програми занять, як у клінічних, так і в неклінічних групах населення [80, 133]. Враховуючи, що "брак часу" залишається однією з найпоширеніших перешкод для регулярних занять фізичними вправами,

низькооб'ємні ВІТ - це ефективна в часі стратегія тренувань, яка заслуговує на увагу лікарів і фітнес-професіоналів [68].

Перші дослідження щодо використання високоінтенсивного інтервального тренування (ВІТ) були проведені в 1950-х роках. Однак, відтоді було проведено багато досліджень з цією темою.

Стаття "The Role of Multidisciplinary Rehabilitation in Stroke Recovery: A Systematic Review" [36] розглядає важливість мультидисциплінарного підходу до реабілітації після інсульту. Вона підкреслює, що команди, які включають фізичних терапевтів, тренерів та інших фахівців, можуть забезпечити індивідуальний та ефективний підхід до тренувань [36, 100].

В статті "High-Intensity Interval Training After Stroke: An Opportunity to Optimize Brain Health" автори вказують, що високоінтенсивне інтервальне тренування після інсульту може покращити функціональні показники та здоров'я мозку. Це можливо завдяки комбінації фізичних вправ та нейрореабілітаційних стратегій [78].

Дослідження "Rehabilitation of motor function after stroke" демонструють, що спільна робота різних фахівців реабілітаційної команди, таких як фізичний терапевт, ерготерапевт та мовний терапевт, сприяє покращенню моторного відновлення після інсульту [141].

В статті " High-intensity interval training and moderate-intensity continuous training in ambulatory chronic stroke: feasibility study background " (Boyne et al., 2016) автори обговорюють реалізацію тренувань високої інтенсивності після інсульту. Вони наголошують на важливості співпраці між реабілітаційною командою та пацієнтом для успішного впровадження такого тренування [79].

Використання високоінтенсивного інтервального тренування (ВІТ) може бути ефективнішим за інші види тренувань з таких причин:

Покращена аеробна функція та кардіореспіраторна витривалість: ВІТ сприяє підвищенню максимального кисневого споживання ($VO_2 \max$) та кардіореспіраторної витривалості. Це досягається завдяки інтенсивному періоду тренування, що стимулює серцево-судинну систему [82].

Покращена метаболічна функція: ВІТ сприяє підвищенню метаболізму та спалюванню жиру навіть після тренування. Інтенсивні інтервали активують аеробні та анаеробні процеси, що призводить до підвищення енергетичного споживання та зниження ваги [80].

Збільшена функціональна сила та м'язова витривалість: ВІТ дозволяє досягти значного зростання сили та витривалості м'язів. Інтенсивні тренування сприяють адаптації м'язів до високого рівня зусиль та покращують функціональну продуктивність [68].

Зниження ризику серцево-судинних захворювань: ВІТ демонструє переваги у зниженні ризику серцево-судинних захворювань, таких як атеросклероз, гіпертонія та дисліпідемія. Інтенсивні тренування сприяють покращенню серцево-судинної функції, зниженню кров'яного тиску та поліпшенню ліпідного профілю [85].

Покращена глюкозова толерантність та інсулінорезистентність: ВІТ може мати позитивний вплив на глюкозову толерантність та інсулінорезистентність, особливо в людей з діабетом або попередніми порушеннями толерантності до глюкози. Інтенсивні тренування сприяють поліпшенню метаболічного контролю та регуляції рівня цукру в крові [48].

Підтримка психічного здоров'я: ВІТ може мати позитивний вплив на психічне здоров'я, включаючи зниження рівня стресу та покращення настрою. Інтенсивні тренування сприяють виробленню ендорфінів та інших нейротрансмітерів, які сприяють підвищенню настрою та зниженню симптомів депресії [77].

Сучасні рекомендації щодо фізичних навантажень та настанови з реабілітації після інсульту рекомендують аеробні тренування помірної інтенсивності після інсульту для усунення «аеробного виснаження» [118], але не завжди такий підхід є ефективним.

Локомоторне високоінтенсивне інтервальне тренування є багатообіцяючою новою стратегією, яка продемонструвала значно більші покращення аеробного фітнесу та рухової активності, ніж аеробні тренування

помірної інтенсивності в інших групах населення. Однак відносні переваги та ризику високоінтенсивних інтервальних тренувань та аеробних тренувань помірної інтенсивності залишаються недостатньо вивченими після інсульту [118].

Інтервальні тренування, як правило, включають повторні сеанси відносно інтенсивних вправ, що чергуються з короткими періодами відновлення. Загальноприйнята класифікація поділяє цей метод на високоінтенсивні інтервальні тренування (ВІТ; "близькі до максимальних" зусиль) та спринтерські інтервальні тренування (SIT; "надмаксимальні" зусилля). Обидві форми інтервального тренування викликають класичні фізіологічні адаптації, характерні для безперервних тренувань помірної інтенсивності, такі як збільшення аеробної здатності ($VO_2 \max$) і вмісту мітохондрій. Автори MacInnis M. J., & Gibala M. J. розглядають роль інтенсивності тренувань в опосередкуванні фізіологічних адаптацій до тренувань, з акцентом на здатності до аеробного енергетичного обміну. Що стосується адаптації скелетних м'язів, то клітинний стрес і, як наслідок, метаболічні сигнали для мітохондріального біогенезу, що значною мірою залежать від інтенсивності вправ [111].

ВІТ асоціюється з покращенням мобільності та ходи. Аналізуючи три рандомізованих контрольованих дослідження, Pohl et al [34] повідомили, що низькооб'ємні ВІТ на біговій доріжці призвели до найбільших покращень у швидкості найшвидшої ходьби по землі, каденції, довжині кроку та функціональній ходьбі порівняно з більш традиційним протоколом тренувань на біговій доріжці з обмеженим прогресивним навантаженням та контрольною групою. Lau K. W. and Mak M. K. [102] повідомили, що протокол ВІТ на біговій доріжці з низьким об'ємом навантаження був ефективним для поліпшення швидкості ходи та довжини кроку порівняно з постійною швидкістю, а Воупе та ін. [79] повідомили, що протокол ВІТ на біговій доріжці з короткими інтервалами призвів до більшого покращення максимальної швидкості на біговій доріжці порівняно з тренуванням за

програмою класичних безперервних серцево-судинних вправ помірної інтенсивності. Два додаткові одногрупові пре- і пост- дослідження продемонстрували, що довгоінтервальне ВІТ на біговій доріжці було ефективним для покращення максимальної швидкості ходьби по землі, що відображалось за показниками тесту Timed Up and Go, у ергономічності ходьби [47] та пройденій дистанції за 6-хвилинним тестом на ходьбу [13, 47].

Хоча вищезгадані дослідження проводилися на різних фазах відновлення після інсульту (< 1 місяця після інсульту, > 4 тижнів після інсульту та від 3 місяців до 9 років після інсульту), дослідження з більшими розмірами вибірки та вивченням впливу ВІТ на різні маркери нейропластичності на всіх етапах відновлення після інсульту є першочерговою потребою [78].

Також, незважаючи на те, що інтервальне тренування, безумовно, є потужним стимулом для фізіологічного ремоделювання в організмі людини, інтегративна відповідь на цей тип вправ заслуговує на подальшу увагу, особливо в порівнянні з традиційними тренуваннями на витривалість [111].

Висновки до розділу 1

Реабілітація після інсульту це - динамічний процес, під час якого пацієнти з наслідками інсульту відновлюють свої попередні здатності, або досягають свого оптимального фізичного, когнітивного, емоційного, соціального та комунікативного рівня функціонування.

На сьогодні найбільш ефективним підходом до реабілітації пацієнтів після гострого порушення мозкового кровообігу є використання проблемно-орієнтованого, пацієнт-центричного підходу на основі моделі Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності і здоров'я та робота з пацієнтом в умовах мультидисциплінарної команди фахівців з реабілітації.

Фізична терапія посідає важливе місце у процесі реабілітації постінсультних пацієнтів, безпосередньо впливаючи на відновлення або компенсацію втрачених функцій. Застосування заходів фізичної терапії в осіб із гострим порушенням мозкового кровообігу має ґрунтуватися на принципах нейропластичності.

Основним запитом пацієнтів після інсульту виходячи з концепції МКФ є відновлення навичок ходьби для виконання соціальних взаємодій на рівні участі.

В результаті аналізу джерел сучасної науково-методичної літератури, можна стверджувати, що питання фізичної терапії пацієнтів, які перенесли інсульт, є дуже актуальним. Особливо важливим є надання реабілітаційних послуг в найшвидший час з використанням найефективніших методів, які мають наукову-доказовість. Одним з таких методів є високо інтенсивне тренування. Ця методика є відносно новою для світової спільноти і абсолютно новою для нашої країни. Отримані дані дозволяють висловити припущення з приводу безпечності цього виду тренувань для деяких категорій пацієнтів, але варто наголосити на необхідності подальших досліджень у цьому напрямі.

Особливий інтерес надають крокові тренування у великому обсязі проведені у порівнянні зі стандартним лікуванням пацієнтів на стаціонарному етапі.

Існує мало даних щодо здатності пацієнтів адаптуватися до вимог швидкості та навантаження в інтенсивних тренуваннях. Поодинокі роботи стосуються особливостей тренувань залежно від первинних функціональних показників пацієнтів, які перенесли інсульт.

Особливої уваги потребує підбір параметрів високоінтенсивних тренувань для популяції пацієнтів в Україні з урахуванням рівня медичного обслуговування, умов стаціонарного лікування, фізіологічних та особистісних факторів пацієнтів, що є перспективами подальших досліджень.

Результати даного розділу викладені в публікаціях [174, 176, 177, 184].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Методи дослідження

Під час виконання роботи для вирішення поставлених завдань були використані наступні методи досліджень:

- Теоретичний аналіз та узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури.
- Аналіз медичної документації.
- Клініко-неврологічні методи дослідження.
- Методи математичної статистики.

2.1.1 Теоретичний аналіз та узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури

У роботі було проведено аналіз спеціальної науково-методичної літератури та інформаційних джерел. Вивчено сучасні зарубіжні та вітчизняні літературні та інформаційні джерела, що дозволило оцінити стан проблеми, обґрунтувати актуальність теми дисертаційного дослідження, поставити завдання та обрати адекватні методи дослідження.

У процесі роботи над дисертаційним дослідженням проведено аналіз 195 джерел науково-методичної літератури, з них 167 зарубіжних видань.

Результати аналізу монографій, публікацій у збірниках наукових праць, дисертацій та авторефератів дисертаційних робіт, підручників, навчальних та навчально-методичних і методичних посібників дозволили систематизувати наукові дослідження та методичні положення щодо методів та засобів, що використовуються в технологіях впровадження та використання високоінтенсивного тренування як елемента фізичної терапії для пацієнтів після гострого порушення мозкового кровообігу за геморагічним типом.

Основною базою для пошуку літератури та досліджень були Національна медична бібліотека PubMed, яка представлена як безкоштовний ресурс, що підтримує пошук та отримання біомедичної літератури та літератури з наук про життя з метою покращення здоров'я - як на глобальному, так і на індивідуальному рівні.

Додатковими базами для отримання ресурсів для аналізу та проведення дослідження були сайт Physiopedia та Physiopedia Plus.

Пошуковий запит здійснювався за такими ключовими словами: нейрореабілітація, гостре порушення мозкового кровообігу, фізична терапія, відновлення функції ходьби, МКФ, нейропластичність, фізична терапія після інсульту, високоінтенсивне тренування після інсульту, високоінтенсивне інтервальне тренування, компоненти ходьби, відновлення ходьби після інсульту, аеробне тренування, кардіо-респіраторне тренування після інсульту.

2.1.2 Аналіз медичної документації

Аналіз історій хвороби пацієнтів проводили з метою отримання інформації про основні клініко-демографічні показники пацієнтів, що включали вік, стать, основний та супутній діагнози, призначене медикаментозне лікування, результати обстеження пацієнта членами МДК, в тому числі вузькопрофільними лікарями, такими як кардіолог, невролог.

Детальне ознайомлення з картками пацієнтів дозволяло проводити відбір, у відповідності з критеріями відбору до високоінтенсивного інтервального тренування.

2.1.3 Клініко-неврологічні методи дослідження

Методи дослідження були вибрані у відповідності до основних цілей та запитів пацієнтів та відповідали оцінці відповідно до доменів за Міжнародною класифікацією функціонування.

Оцінка на рівні структури та функції за МКФ: шкала спастичності Ашворд (Ashworth scale), модифікований моторний тест вертикалізації (Motor control test).

Оцінка рівня діяльності за МКФ: шкала рівноваги Берга, тест ходьби на десять метрів, шестихвилинний тест ходьби, шкала індивідуального сприйняття навантаження Борга, динамічний індекс ходьби, тест «Встань та йди».

2.1.3.1 Модифікована шкала спастичності Ашворта

Модифікована шкала Ашворта (MAS) - це переглянута версія оригінальної шкали Ешворта, яка вимірює спастичність у пацієнтів з ураженням центральної нервової системи. MAS визначає ступінь спастичності за шкалою від 0 до 4 балів. Ступінь визначається шляхом швидкого розтягування суглоба/м'яза на високій швидкості.

Ключові описи тесту: оцінки варіюються від 0 до 4 з 6 варіантами відповідей [28]:

0 (0) - немає підвищення м'язового тону

1 (1) - Незначне підвищення м'язового тону, що проявляється у захопленні та відпусканні або мінімальній опорі в кінці амплітуди рухів при згинанні або розгинанні ураженої частини (частин).

1+ (2) - Незначне підвищення м'язового тону, що проявляється у вигляді захоплення з подальшою мінімальною опорою протягом решти (менше половини) ROM (діапазону рухів)

2 (3) - більш помітне підвищення м'язового тону на більшій частині ROM, але впливає на частину (частини), що легко рухаються

3 (4) - Значне підвищення м'язового тону в пасивному стані, рухи утруднені

4 (5) - уражена частина (частини) ригідна при згинанні або розгинанні

Модифікована шкала Ашворта має рекомендації щодо використання цього інструменту від секції неврології Американської асоціації фізичної

терапії (American Physical Therapy Association's Multiple Sclerosis Task Force, MSEDGE), робочої групи з інсульту (strokedge). Ці рекомендації були розроблені групою дослідників і клінічних експертів з використанням модифікованого процесу Дельфі [74].

Критерій валідності MAS визначений аналізом 35 досліджень проведений колегами Ansari NN та інші, що показали хороші кореляції між модифікованою шкалою Ашворта та параметрами ЕМГ, отриманими з одночасних поверхневих записів ЕМГ з досліджуваних м'язів [91].

Однак, не можна однозначно стверджувати, що модифікована оцінка за шкалою Ашворта є достовірним і порядковим показником спастичності через одну ключову методологічну неузгодженість. Повідомлялося, що фактичний час для оцінки спастичності (шляхом пасивного руху кінцівки) становить від 0,25 до 0,33 с, однак багато похідних параметрів ЕМГ погано узгоджуються з цим часовим інтервалом [7].

Модифіковану шкалу вдосконалили і порівняли з оригінальною шкалою, додавши додаткову категорію 1+, що лежить між 1 і 2, з метою підвищення її чутливості. З того часу обидві шкали використовуються для вимірювання спастичності в клінічних та дослідницьких цілях. Клінічна оцінка спастичності за шкалою Ашворта виставляється після того, як фізичний терапевт визначить опір пасивним рухам у суглобі. Обидві шкали описують опір, який відчувається при русі суглоба в усьому діапазоні рухів - за винятком оцінки "4" [27].

Шкала Ашворта спочатку була розроблена як простий клінічний інструмент для перевірки ефективності антиспастичних препаратів у пацієнтів з розсіяним склерозом, станом на сьогодні MAS є мірилом спастичності [74].

2.1.3.2 Шкала рівноваги Берга

В метааналізі Blum L., & Korner-Bitensky N. (2008) було відображене двадцять одне дослідження, в якому вивчалися психометричні властивості шкали рівноваги Берга (BBS) в популяції, що перенесла інсульт. Внутрішня

узгодженість була відмінною (альфа Кронбаха = 0.92-0.98), так само як і міждослідницька надійність (внутрішньокласові коефіцієнти кореляції [ICCs] = 0.95-0.98), внутрішньодослідницька надійність (ICC = 0.97) і надійність від тесту до тесту (ICC = 0.98). Шістнадцять досліджень зосередилися на валідності і загалом виявили відмінні кореляції з індексом Бартела, шкалою оцінки постави у пацієнтів з інсультом, тестом функціональної досяжності, субшкалою балансу шкали Фугль-Мейера, шкалою функціональної незалежності, індексом мобільності Рівермеда (за винятком завдань на перенесення ваги і піднімання на сходинку) і швидкістю ходи. Оцінки за шкалою рівноваги Берга передбачали тривалість перебування в лікарні, місце виписки, рухову здатність на 180 день після інсульту та рівень інвалідності на 90 день, але ці оцінки не передбачали падіння [23].

Шкала рівноваги Берга (BBS) це об'єктивний показник з 14 пунктів, який оцінює статичну рівновагу та ризик падіння у дорослих.

Ключові описи тесту: завдання включають статичні та динамічні вправи різної складності. Бали за завдання варіюються від 0 до 4, що визначається здатністю виконувати оцінювану діяльність. Потім бали за завдання підсумовуються. Максимальна кількість балів = 56.

Рекомендації щодо застосування тесту балансу Берга залежать від рівня гостроти стану пацієнта що переніс ГПМК: у гострому періоді – рекомендовано, у підгострому періоді – наполегливо рекомендовано, у довготривалому періоді – наполегливо рекомендовано.

Клінічні настанови надають переконливі докази рівня I, що підтримують використання шкали рівноваги Берга для оцінки змін статичної та динамічної рівноваги сидячи та стоячи [5].

Детальний опис тесту балансу Берга відображений в додатку (Додаток Л).

2.1.3.3 Тест на 10-метрову ходьбу

Тест 10-ти метрової ходьби (10MWT) оцінює швидкість ходьби в метрах за секунду протягом короткого проміжку часу. Необхідно виміряти відстань 12м. За командою пацієнт починає йти. Час фіксується з моменту, коли пацієнт пройде позначку двох метрів. Підраховується швидкість ходи $10 \text{ метрів/час} = \text{швидкість ходи у м/сек.}$

Інструктаж для проведення тесту: пацієнта інструктують пройти певну відстань (10 метрів). Час вимірюється, поки людина проходить задану відстань (часто людині дають простір для прискорення до бажаної швидкості ходьби (ця відстань не враховується при визначенні швидкості)). Пройдену відстань ділять на час, який знадобився людині, щоб пройти цю відстань.

У літературі існує багато варіантів цього тесту, хоча тест з 10-метровою ходьбою (10MWT) є найпоширенішим. Враховуючи вплив різних тестових процедур, процедура 10MWT з секундоміром може бути оптимальною для вимірювання швидкості ходьби в цій популяції. Ця процедура є найшвидшою, найпростішою та найекономічнішою, а отже, найпоширенішою [37].

Два випробування проводяться на комфортній для пацієнта швидкості ходьби, а потім 2 випробування на його/її швидкій швидкості ходьби, згідно з наведеними нижче інструкціями. Результати 2 тестів для кожної швидкості усереднюються, і 2 швидкості ходи фіксуються в метрах/секунду.

Методичні вказівки: допоміжні пристрої можуть використовуватися, але повинні бути задокументовані від тесту до тесту. Якщо пацієнт потребує допомоги, слід надавати лише мінімальний обсяг допомоги, необхідний для того, щоб пацієнт міг виконати завдання. Рівень допомоги, задокументований у протоколі, повинен відображати найбільший обсяг допомоги, наданої під час тесту. Наприклад, якщо пацієнт потребував мінімальної допомоги протягом більшої частини тесту, але один раз потребував помірної допомоги для стабільності, пацієнт повинен бути оцінений як такий, що потребує помірної допомоги. Тест можна виконувати з бажаною швидкістю ходьби або з максимально можливою швидкістю (у документі зазначте бажана швидкість, а

не швидко). Адміністратор тесту повинен йти принаймні на півкроку позаду пацієнта, щоб не впливати на швидкість пацієнта [1].

Бланк тесту 10-ти метрової ходьби відображений в додатку (Додаток М).

2.1.3.4 Тест «Встань та йди»

Тест «Встань та йди» (TUG) оцінює рухливість, рівновагу, здатність ходити та ризик падіння у людей похилого віку.

Для проведення тесту необхідно виміряти відстань – 3м. Час виконання завдання(норма) – 10 сек. Пацієнт сидить на стільці, за командою, встає, доходить до позначки 3м, повертається назад і сідає. Якщо час виконання завдання більший за 30 сек. – високий ризик падіння.

Ключові вказівки при проведенні тесту включають: пацієнт сидить у кріслі, притулившись спиною до спинки крісла. За командою "руш" пацієнт піднімається з крісла, проходить 3 метри в комфортному і безпечному темпі, повертається, повертається до крісла і сідає. Відлік часу починається за командою "вперед" і зупиняється, коли пацієнт сідає.

Podsiadlo D., & Richardson S. кількісно оцінили тест, рекомендуючи вимірювати час (у секундах) між командою "Старт" і доти, доки сідниці не торкнуться стільця.

Пацієнт повинен виконати одне практичне випробування, яке не включається в оцінку [134].

Пацієнт повинен використовувати один і той самий допоміжний пристрій під час кожного тестування, щоб мати змогу порівняти результати [160].

Бланк тесту «Встань та йди» відображений в додатку (Додаток М).

2.1.3.5 Тест на 6-хвилинну ходьбу

Тест 6-хвилинної ходьби (6MWT) оцінює відстань, пройдену за 6 хвилин, також 6MWT використовують як субмаксимальний тест на аеробну

здатність/витривалість, який зазвичай використовується для прогнозування пікового споживання кисню (VO_2 пік) у людей після інсульту [153].

Додаткові вказівки для проведення тесту: необхідно додатково вимірювати втому і задишку за Боргом, контролювати показники пульсу у стані спокою.

Інструкція: налаштувати таймер на зворотній відлік часу на 6 хвилин, запустити таймер, після кожної хвилини повідомляти пацієнту: «Добре справляєтесь, продовжуйте. У вас залишилося п'ять хвилин ». Повідомляйте кожного разу, коли пацієнт завершує одне коло.

Середня відстань пройдена здоровими дорослими: жінки = 494 метрів, чоловіки = 576 метрів.

Середня відстань у людей похилого віку, які живуть вдома [150]:

70 – 69 років – чоловіки 572 метри, жінки 538 метрів;

70 – 79 років – чоловіки 527 метрів, жінки 471 метр;

80 – 89 років – чоловіки 417 метрів, жінки 392 метри.

Ключові описи. Результат тесту - це відстань, яку пацієнт проходить за 6 хвилин. Пацієнт може приймати стільки положень стоячи, скільки хоче, але таймер повинен продовжувати працювати і фіксувати кількість прийнятих положень і загальний час відпочинку.

Допоміжні пристрої можуть використовуватися, але повинні бути задокументовані. Якщо пацієнт потребує допомоги, слід надавати лише мінімальний обсяг допомоги, необхідний для того, щоб пацієнт міг виконати завдання. Однак рівень допомоги, задокументований у документі, повинен відображати найбільший обсяг допомоги, наданої під час тестування.

Під час проведення тесту не ходіть перед пацієнтом або безпосередньо біля нього, оскільки це може "прискорювати" темп пацієнта і впливати на швидкість і відстань, з якою він ходить. Замість цього йдіть принаймні на півкроку позаду пацієнта [2].

Бланк тесту 6-ти хвилинної ходьби відображений в додатку (Додаток Н).

2.1.3.6 Індекс динамічної ходи

Індекс динамічної ходи (DGI) оцінює здатність людини змінювати рівновагу під час ходьби за наявності зовнішніх вимог. DGI був розроблений як клінічний інструмент для оцінки ходи, рівноваги та ризику падіння. Він оцінює не тільки звичайну ходьбу в рівноважному стані, але й ходьбу під час виконання більш складних завдань.

Також індекс динамічної ходи був розроблений для оцінки ймовірності падіння у людей похилого віку шляхом тестування восьми аспектів ходи [162].

Сфера оцінки: Баланс, Вестибулярний баланс, Невестибулярна функціональна мобільність, Хода, Ризик падіння.

Розроблений для обстеження ймовірності ризику падіння у людей літнього віку. Розроблений для тестування 8-ми фаз ходьби.

Необхідне обладнання для проведення тесту: коробка, конуси (2 шт), сходи, 6,1м (20 foot) доріжка для ходьби шириною 38см (15” дюймів).

Інтерпретація: якщо пацієнт набирає менше 19 балів з 24 балів, це свіжчить про наявний високий ризик падіння [44].

Детальний опис завдань тесту індексу динамічної ходи відображений в додатку (Додаток П).

2.1.3.7 Рейтингова шкала сприйняття фізичних навантажень Борга

Шкала Борга - це інструмент для вимірювання сприйняття людиною своїх зусиль і навантажень, задишки і втоми під час фізичної роботи [15].

Ключовий опис 15-ти бальної шкала з вербальними дескрипторами для стандартизації сприйняття навантаження для різних завдань і людей:

Інструкція з використання є пояснення, що шкала оцінює, наскільки важко людина працює. Повна 15-бальна шкала варіюється від 6 - повна відсутність зусиль до 20 - абсолютний максимум. Зусилля оцінюється за допомогою цифр та/або слів.

Вимірює інтенсивність тренування та результати вправ - паралельно з фізіологічними змінними [29].

Бланк рейтингової шкали сприйняття фізичних навантажень Борга відображений в додатку (Додаток Р).

2.1.3.8 Тест моторний контроль вертикалізації

Тест вертикального моторного контролю (УМСТ) використовується в клінічній практиці та дослідженнях для оцінки функціональної сили геміпаретичної нижньої кінцівки у дорослих після інсульту.

УМСТ є надійним та валідним тестом для швидкої оцінки довільного контролю рухів нижніх кінцівок у дорослих з підгострим інсультом [67].

УМСТ є практичним інструментом оцінки добровільного контролю або функціональної сили геміпаретичної нижньої кінцівки в положенні стоячи у дорослих, які перенесли інсульт. Хоча різні рівні доказів свідчать про те, що субтести розгинання в колінному суглобі та згинання в колінному суглобі можуть мати критеріальну та конструктну валідність, брак опублікованої літератури, яка б досліджувала валідність, надійність та чутливість змісту, ставить під сумнів використання УМСТ у рутинній клінічній практиці. Ці ключові висновки підкреслюють необхідність подальшого дослідження вимірювальних властивостей УМСТ з метою покращення його стандартизації [70].

Ключовий опис завдань тесту моторний контроль вертикалізації відображений в додатку (Додаток С).

2.1.4 Методи математичної статистики

У ході дослідження використовувалися загальноприйняті та специфічні методи статистичного аналізу [161, 62, 158]:

- ✓ описова статистика;
- ✓ перевірка припущення про нормальність розподілу вибірових спостережень;
- ✓ кореляційний аналіз;

- ✓ порівняльний аналіз (ранговий дисперсійний аналіз Фрідмана, порівняння зв'язкових (залежних) та незалежних вибірок);
- ✓ визначення величини ефекту;
- ✓ аналіз таблиць спряженості;
- ✓ метод аналізу головних компонент;
- ✓ аналіз внутрішньої узгодженості тесту.

Переважає більшість результатів тестування були отриманими в порядковій шкалі в балах, тому для представлення їхніх середніх складових використовувалась медіана Me та межі 25 % і 75 % квантилів. Крім того, оскільки дані за тестом балансу Берга були виміряні в інтервальній шкалі, а саме за сумарною шкалою Лейкерта з 5-бальних порядкових пунктів, та за критерієм Шапіро-Уїлка, до дослідження, на противагу КГ ($W = 0,943$; $p = 0,171$), не доведено нормальність розподілу оцінки балансу ОГ ($W = 0,919$; $p = 0,037$), так само представлення середніх здійснювалось за допомогою таких мір центральної тенденції як медіана й 25 % і 75 % меж процентилі. Приклад перевірки гіпотези про нормальність розподілу результатів виконання тесту Берга на оцінку статичної та динамічної рівноваги за критерієм Шапіро-Уїлка представлено на рисунку (рис. 2.1).

Зауважимо, що всі отримані показники за виключенням індексу динамічної ходи виявилися не розподіленими нормально. Відтак порівняльний аналіз між окремими показниками тестів, які містили кілька складових, здійснювався за допомогою рангового дисперсійного аналізу Фрідмана, де висновок про статистичну значущість відмінностей між його показниками приймалась на основі критерію χ^2 зі ступенями вільності $df = n - 1$, де n – кількість досліджуваних показників на рівні значущості $\alpha = 0,05$ ($p < 0,05$). При цьому порівняльний аналіз між окремими до і після дослідження виконувався за допомогою непараметричного Т-критерію Вілкоксона, а між групами – за U-критерієм Манна-Уїтні. Зауважимо, що для представлення середніх індексів динамічної ходи використовувалась середня \bar{x} та стандартне відхилення s , а для їх порівняння – t-критерій Стьюдента.

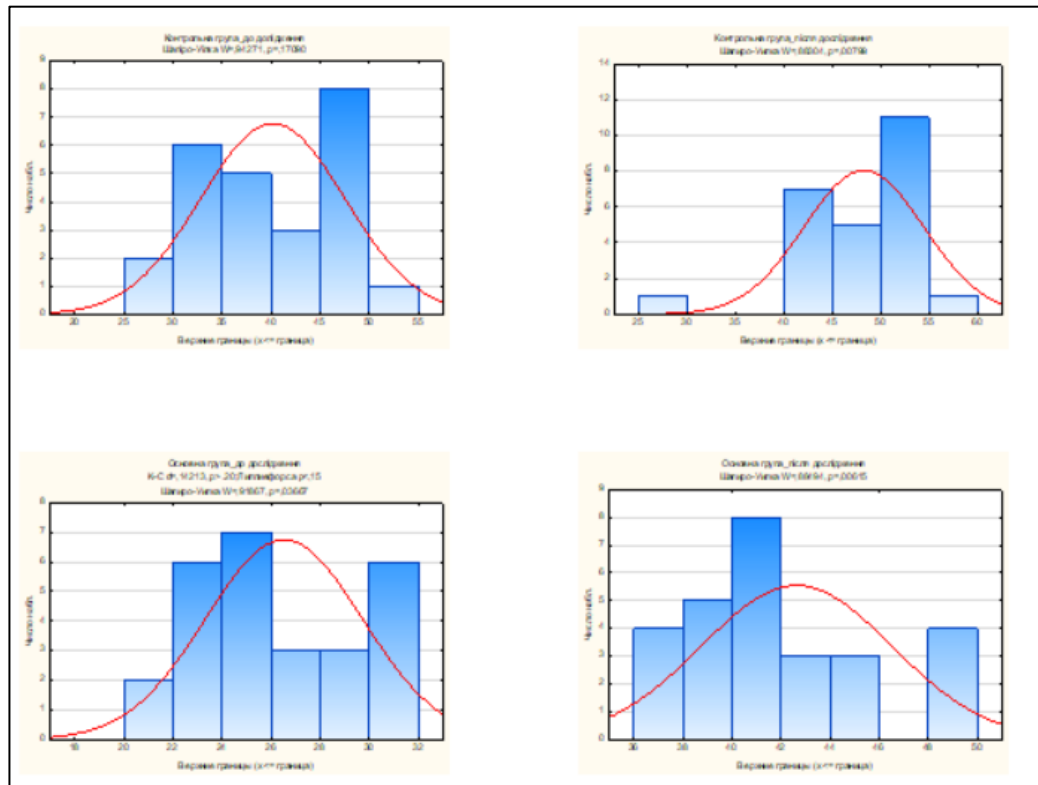


Рисунок 2.1 – Скрин-шот програми STATISTICA 10.0 (StatSoft, USA).
Приклад перевірки гіпотези про нормальність розподілу спостережуваних даних за критерієм Шапіро-Уїлка (тест балансу Берга)

Для даних, які задовольняють припущення про нормальність їхнього розподілу, визначалася величина ефекту d Коена, яка дозволяє порівнювати результати до і після дослідження і здійснювати висновки про практичну значущість отриманих розходжень і їхніх зв'язків:

$$d = \frac{\bar{x}_d - \mu_0}{s_d} \quad (2.1),$$

де \bar{x}_d – середня різниця між парами спостережень; μ_0 – нульова гіпотеза про середню різницю між парами спостережень, яку ми прийняли рівною нулю, що означає припущення про рівність середньої різниці між двома пов'язаними вибірками дорівнює нулю; s_d – стандартне відхилення різниці між парами спостережень.

Крім того, було обчислено індекс r для зв'язкових вибірок, який показує, як сильно корелюють значення двох пов'язаних вибірок

$$r = \frac{Z}{\sqrt{N}} \quad (2.2),$$

де Z – статистика критерію Вілкоксона для зв'язкових вибірок, N – число пар спостережень.

За допомогою застосування кореляційного аналізу на основі непараметричного коефіцієнту кореляції Спірмена ρ , визначено ступінь і напрямок взаємозв'язків між відносними приростами показників, отриманих під час дослідження.

Крім того, у ході дослідження застосовувався критерій хі-квадрат (χ^2), якому властиві різні варіанти та модифікації в залежності від цілей та умов дослідження. Зокрема, окрім застосування критерію для здійснення рангового дисперсійного аналізу Фрідмана, для аналізу таблиць спряженості також використовувалися два різні варіанти критерію хі-квадрат:

- ✓ у випадку, коли аналізувався розподіл однієї вибірки за однією ознакою з кількома категоріями, використовувався критерій узгодженості Пірсона χ^2 , який дозволяє перевірити гіпотезу про рівномірність розподілу частот за категоріями;

- ✓ у випадку, коли аналізувалися розподіли двох вибірок або однієї вибірки із двома ознаками з кількома категоріями, використовувався критерій порівняння часток або критерій χ^2 , який дозволяє перевірити гіпотезу про незалежність або однорідність розподілів частот за двома ознаками.

Для оцінки внутрішньої надійності тесту, спрямованого на визначення моторної вертикалізації чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, використовувався коефіцієнт Кронбаха альфа. За допомогою зазначеного критерію доведено внутрішню узгодженість тесту за п'ятьма показниками.

У процесі дослідження із метою вивчення впливу різних підходів до реабілітації чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, використовувався метод аналізу основних компонент. За вихідні дані використовувалися відносні прирости показників ходьби учасників

дослідження. Ознаки включали результати таких тестів, як тест рівноваги Берга, «Встань та йди», «6 хвилинний тест ходи» і «10-метровий тест ходьби».

Для оцінки надійності тесту «Моторний контроль вертикалізації» обчислювався критерій Кронбаха альфа. Крім того, додатково використовувався метод розщеплення та здійснювалась оцінка сплайн-надійності Гутмана. Зауважимо, що розрахунок сплайн-кореляції дозволяє враховувати нелінійний характер залежності між показниками та більш точно відображати їхню узгодженість.

Для реалізації методу аналізу головних компонентів, а також для виконання інших видів аналізу використовувалась програма Statistica 10.0 (StatSoft, USA). Крім того, для окремих розрахунків використовувався табличний редактор MS Excel. На всіх етапах дослідження за рівень статистичної значущості прийнято величину $\alpha = 0,05$ ($p < 0,05$).

2.2 Організація дослідження

2.2.1 Характеристика контрольної групи

Дослідження контрольної групи проводилось на базі центру фізичної реабілітації «Фенікс», м. Київ, Україна у період з 2021 по 2023 рік. В дослідженні приймали участь 26 чоловіків зрілого віку, які перенесли гостре порушення мозкового кровообігу. Протягом 8 тижнів пацієнти отримували курс активної фізичної терапії на базі центру в умовах роботи мультидисциплінарної команди. Всі учасники відповідали певним критеріям відбору:

- 1) Стать – чоловіки.
- 2) Вік від 37 до 50 років.
- 3) Кількість днів після інсульту – від двох тижнів (пацієнти перейшли в підгострий період захворювання по життєвим показникам).
- 4) Неврологічний дефіцит у вигляді геміпарезу, зі збереженими активними рухами у нижній кінцівці.

Застосування заходів фізичної терапії розпочиналися одразу після поступлення пацієнта в реабілітаційний центр.

Обстеження контрольної групи проводилось в три етапи: первинне – на початку втручання, проміжне на 4 тиждень та кінцеве – через 8 тижнів. Проміжне обстеження використовувалося для корекції реабілітаційного процесу та не реалізувалося у цій дисертаційній роботі.

Основними аспектами які забезпечують реабілітаційну складову в роботі контрольної групи пацієнтів є: наявність реабілітаційної команди (фізичний терапевт, ерготерапевт, лікар фізичної та реабілітаційної медицини, логопед, психолог, ортезист), цілодобовий догляд пацієнтів, комфортабельне проживання в одномісній палаті, харчування і кваліфікований догляд навченим молодшим персоналом, чотири години на день реабілітаційних практик (повернення навичок самообслуговування, мобільності в рамках ліжка, тренування швидкості та дистанції ходьби), застосування науково доведених методик лікування, що використовуються в міжнародній практиці, індивідуальні програми реабілітації кожного пацієнта, консультації для родичів, стосовно догляду за особами, які перенесли інсульт, підбір допоміжних засобів пересування та індивідуальне виготовлення ортезів;

Весь процес роботи з контрольною групою реабілітаційної команди центру направлений на повернення рухів у кінцівках та покращення дрібної моторики, поліпшення когнітивних функцій, повернення мови, поліпшення рівноваги та тренування для відновлення ходьби, корекцію мобільності, покращення рівноваги та тренування для повернення ходьби, досягнення незалежності в усіх аспектах повсякденного життя, відновлення самообслуговування, можливості виконувати щоденні справи та консультації родичів по догляду за особами, які перенесли інсульт.

Алгоритм реабілітації, який був застосований до контрольної групи та який використовує команда фахівців центру складається з оцінки функціонального стану з урахуванням скарг клієнта, формування прогнозу та стратегії реабілітації, складання індивідуального плану реабілітації з

урахуванням конкретних потреб пацієнта, систематичного моніторингу функціонального стану в процесі реабілітації [195].

2.2.2 Характеристика основної групи

Дослідження основної групи проводилось на базі центру нейрореабілітації «*Life House*», м. Київ, Україна у період з 2020 по 2022 рік. В дослідженні приймали участь 27 чоловіків зрілого віку (37 – 50 років) які перенести гостре порушення мозкового кровообігу. Відбір учасників до високо інтенсивного тренування проводився за допомогою спеціальних критеріїв включення. Протягом 8 тижнів пацієнти отримувати спеціальний курс фізичної терапії з елементами високоінтенсивного інтервального тренування в умовах роботи мультидисциплінарної команди.

Всі учасники мали відповідати певним критеріям відбору. Для впровадження високоінтенсивного інтервального тренування пацієнтів відбирали за такими критеріями:

- 1) Стать – чоловіки.
- 2) Вік від 37 до 50 років.
- 3) Кількість днів після інсульту – від двох тижнів (які перейшли в підгострий період захворювання по життєвим показникам).
- 4) Неврологічний дефіцит у вигляді геміпарезу, зі збереженими рухами у нижній кінцівці (наявна сила рухів за моторним контролем вертикалізації).
- 5) Ті хто пройшов консультацію кардіолога, та має відповідно скориговане лікування, відповідно їхнім супутнім захворюванням.
- 6) Дозвіл лікаря ФРМ на навантаження у діапазоні 60-80% від максимального ЧСС.
- 7) Успішно завершений тижневий апробаційний період інтенсивного інтервального тренування.

Застосування заходів фізичної терапії розпочиналися одразу після поступлення пацієнта в реабілітаційний центр.

Обстеження основної групи проводилось в три етапи: первинне – на початку втручання, проміжне на 4 тиждень та кінцеве – через 8 тижнів. Проміжне обстеження використовувалося для корекції реабілітаційного процесу та не реалізувалося у цій дисертаційній роботі.

Пацієнти основної групи працювали в умовах, які надає центр, що включали в себе постійне перебування у стаціонарі в комфортних умовах, можливість відвідування центру для проходження процедур амбулаторно, отримання консультацій, послуги кваліфікованого медперсоналу та догляду, від трьох годин занять на день, збалансоване чотири разове харчування, заняття з фізичним терапевтом, ерготерапевтом, логопедом, психологом, доступ до сучасної матеріально-технічної бази, супровід лікарів в післяреабілітаційний період.

Основна група займалась в умовах в стаціонару нейрореабілітаційного центру Лайф Хаус та паралельно отримувала консультація лікаря невролога, лікаря ФРМ, індивідуальну програму відновлення, складену мультидисциплінарною командою, заняття з фізичними терапевтами, ерготерапевтами, логопедами, індивідуальний підбір допоміжних засобів для пересування (крісло-колісне, ортези, палички), підбір і виготовлення ортезів індивідуального замовлення, цілодобовий супровід медичної сестри, кваліфікований догляд, повноцінне та збалансоване харчування, контроль прийому медикаментів, відпрацювання навичок самообслуговування, покращення функціональності верхньої кінцівки, відновлення мобільності в межах ліжка, навчання ходьбі та покращення рівноваги, відновлення мовленнєвої функції, навчання родичів основам догляду та переміщення особи, яка перенесла інсульт [194].

Критерії включення та виключення.

Основні критерії включення до застосування високоінтенсивного інтервального тренування для пацієнтів які перенесли ГПМК:

1) Рівень когнітивних функцій пацієнта має бути в нормі для адекватного сприйняття власного самопочуття та здатності підтримувати зворотній зв'язок з фахівцем. За потреби дозвіл від психіатра або нейропсихолога;

2) Інформована згода та готовність пацієнта працювати в межах 70-85% від максимально допустимого ЧСС;

3) Готовність та розуміння ВІТ всіма членами мультидисциплінарної реабілітаційної команди, які працюють з пацієнтом;

4) Наявність необхідної матеріально-технічної бази, як з боку пацієнта, так і з боку фахівців. Пацієнт мусить мати зручне взуття та спортивний одяг, а фахівці – обладнання, необхідне для моніторингу ЧСС в реальному часі та АТ;

5) Успішно пройдений апробаційний період до занять ВІТ.

До основних критеріїв виключення відносились:

- 1) Відмова пацієнта від занять з високою інтенсивністю;
- 2) Відмова від проходження додаткової консультації лікарів;
- 3) Не відповідність критеріям включення;
- 4) Не пройдений успішно апробаційний період;

Перший етап (жовтень 2019 – квітень 2020 рр.) – Аналіз сучасних підходів, спеціальної науково-методичної літератури та провідного світового досвіду до застосування засобів фізичної терапії, у тому числі високоінтенсивного тренування у пацієнтів після ГПМК.

Другий етап (травень 2020 – лютий 2022 рр.) – Організація та проведення дослідження, під час якого буде зібрано анамнез, підібрано методи обстеження, визначено вихідні дані фізичного стану пацієнтів, та проведення первинного етапу практичного впливу високоінтенсивного тренування пацієнтів після ГМПК у лівій півкулі за геморагічним типом. Визначення критеріїв включення (допуску) та виключення пацієнтів до високоінтенсивного навантаження.

Третій етап (лютий 2022 – лютий 2024 рр.) – Розробка проблемно- та особистісно-орієнтованого алгоритму застосування високоінтенсивного інтервального тренування у пацієнтів після ГПМК за геморагічним типом у лівій півкулі в підгострому періоді захворювання. Проведення основного етапу дослідження, визначення ефективності застосування розробленого алгоритму. За матеріалами досліджень підготовлено та опубліковано науково-методичні публікації.

Четвертий етап (лютий 2024 – вересень 2024 рр.) – Обробка отриманих результатів. Оформлення висновків та підготовка дисертаційної роботи до апробації та офіційного захисту.

РОЗДІЛ 3

ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АЛГОРИТМ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ З ЕЛЕМЕНТАМИ ВИСОКОІНТЕНСИВНОГО ІНТЕРВАЛЬНОГО ТРЕНУВАННЯ ДЛЯ ОСІБ З ГОСТРИМ ПОРУШЕННЯМ МОЗКОВОГО КРОВООБІГУ ЗА ГЕМОРАГІЧНИМ ТИПОМ У ЛІВІЙ ПІВКУЛІ В ПІДГОСТРОМУ ПЕРІОДІ ЗАХВОРЮВАННЯ

3.1 Застосування фізичної терапії для осіб з гострим порушенням мозкового кровообігу за геморагічним типом у лівій півкулі в підгострому періоді захворювання для контрольної групи

Процес фізичної терапії контрольної групи був побудований у відповідності найбільш ефективним підходам до реабілітації пацієнтів після гострого порушення мозкового кровообігу та включав в себе використання проблемно-орієнтованого, пацієнт-центричного підходу на основі моделі Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності і здоров'я та робота з пацієнтом в умовах мультидисциплінарної команди фахівців з реабілітації. Контрольна група працювала у відповідності до світових гайдлайнів з фізичної терапії з використанням науково-інформованої практики. Ключовою відмінністю від основної групи була, відсутність у процесі фізичної терапії ВІТ та ВІІТ.

Перед початком втручань реабілітаційної команди збирались дані та відомості про пацієнта, інформацію про умови в яких він проживає та інформацію про можливість модифікувати та адаптувати ці умови. Основним запитом з боку пацієнтів було відновлення ходьби, відповідно до запитів формувались реабілітаційні цілі втручання. В свою чергу цілі формувались на основі обстежень, проведених фізичним терапевтом, індивідуально для кожного пацієнта. За результатами цих обстежень і відслідковувалась динаміка та процес досягнення цілей.

В проміжках між початковим та завершальним тестуванням проводився ряд реабілітаційних втручань, які склались з 5-ти денного робочого тижня, кожного дня пацієнти мали 2 заняття з фізичним терапевтом тривалістю від 45 хвилин до 1 години (таблиця 3.1, 3.2) та 2 заняття з ерготерапевтом тривалістю від 45 хвилин до 1 години.

Заняття контрольної групи з фізичним терапевтом були направлені на:

- Тренування переміщення та мобільності в межах ліжка;
- Відновлення ходьби;
- Тренування функціональних навичок.

Заняття контрольної групи з ерготерапевтом були направлені на:

- Покращення якості життя людини;
- Повернення до звичної діяльності через цілеспрямовану активність;
- Самообслуговування;
- Урізноманітнення дозвілля.

Таблиця 3.1 – Приклад заняття учасника контрольної групи з фізичним терапевтом, направлено на відновлення ходьби

Назва активності/вправи	Організаційно методичні вказівки	Вказівки/нотатки
Підготовчі вправи у вигляді ходьби в спокійному темпі (ходьба по коридору, на вулиці або біговій доріжці)	10 хвилин	Залежно від функціональних можливостей пацієнта можуть використовуватись допоміжні засоби у вигляді милиці, палички 1-точкової або 4-точкової, ортезів для опадаючої стопи, бандажів та сторонньої допомоги фахівця

Продовження табл. 3.1

<p>Виконання різних варіацій ходьби:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ходьба приставним кроком - Ходьба спиною вперед - Ходьба оминаючи перешкоди, змійкою - Ходьба долаючи перешкоди, імітатори порогів та бордюрів - Ходьба долаючи степ-платформи 	30 хвилин	Залежно від функціональних можливостей пацієнта можуть використовуватись допоміжні засоби у вигляді милиці, палички 1-точкової або 4-точкової, ортезів для опадаючої стопи, бандажів та сторонньої допомоги фахівця
Ходьба з мінімальною допомогою по рівній поверхні	10 хвилин	Мінімізується використання допоміжних засобів ,але надається високий рівень супервізії і супроводу під час виконання, стимулюючи тим самим відновлення незалежної та самостійної ходьби

Таблиця 3.2 – Приклад заняття учасника контрольної групи з фізичним терапевтом, направленою на тренування функціональних навичок, а саме ходьби по сходах

Назва активності/вправи	Організаційно методичні вказівки	Вказівки/нотатки
Підготовчі вправи у вигляді почергового крокування на степ-платформу	10 хвилин Висота степ-платформи може варіюватись	Залежно від функціональних можливостей пацієнта можуть використовуватись допоміжні засоби у вигляді милиці, палички 1-точкової або 4-точкової, ортезів для опадаючої стопи, бандажів та сторонньої допомоги фахівця

Продовження табл. 3.2

<p>Виконання різних варіацій ходьби по сходах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - піднімання та спускання по сходах починаючи з сильної ноги; - піднімання та спускання по сходах починаючи з слабкої ноги; - піднімання та спускання по сходах по чергово ставлячи ноги; - піднімання та спускання по сходах спиною вперед; - піднімання та спускання по сходах через одну сходинку. 	30 хвилин	Залежно від функціональних можливостей пацієнта можуть використовуватись допоміжні засоби у вигляді милиці, палички 1-точкової або 4-точкової, ортезів для опадаючої стопи, бандажів та сторонньої допомоги фахівця
Ходьба по сходах з мінімальною допомогою	10 хвилин	Мінімізується використання допоміжних засобів, але надається високий рівень супервізії і супроводу під час виконання, стимулюючи тим самим відновлення незалежного та самотійного додання сходів.

Таким чином, різниця у програмах фізичної терапії для груп учасників дослідження полягала у застосуванні в основній групі високоінтенсивного інтервального тренування (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Заходи фізичної терапії у основній та контрольній групі

Параметри втручання	Контрольна група	Основна група
Реабілітаційні заходи	Тренування ходьби Тренування функціональних навичок, переміщень та мобільності в межах ліжка Силове тренування нижніх кінцівок	Тренування ходьби з високоінтенсивними інтервалами Силове тренування нижніх кінцівок Тренування функціональних навичок

Продовження табл. 3.3

Тривалість програми	8-ми тижнева програма занять	
Початок активної реабілітації	Від 2-х тижнів після перенесеного ГМПК	
Частота занять фізичної терапії	5 днів на тиждень по 2 заняття в день	
Тривалість сесій фізичної терапії	50-60 хвилинні заняття	
Специфічні критерії включення	відсутні	Присутні (розділ 2.2.3) + апробаційний період (розділ 3.2)

3.2 Методологічні основи та алгоритм застосування високоінтенсивного інтервального тренування в комплексній програмі фізичної терапії пацієнтів з гострим порушенням мозкового кровообігу за геморагічним типом у лівій півкулі в підгострому періоді захворювання для основної групи

Процес фізичної терапії основної групи був побудований у відповідності найбільш ефективним підходам до реабілітації пацієнтів після гострого порушення мозкового кровообігу та у відповідності до світових гайдлайнів з фізичної терапії з використанням науково-інформованої практики. Ключовим методом втручань у процесі фізичної терапії було використання високоінтенсивного інтервального тренування.

Застосування заходів фізичної терапії розпочиналися за розробленим алгоритмом одразу після поступлення пацієнта в реабілітаційний центр (рисунок 3.1).

Ідентифікація потреб пацієнта відбувалась відповідно як і в контрольній групі, у пацієнтів основної групи перед початком втручань збирались дані, відомості та інформація про умови проживання та інформацію про можливість модифікувати та адаптувати ці умови. Цілі для пацієнтів основної групи, у відповідності до запитів, були спрямовані на відновлення та вдосконалення навичок та показників ходьби, зменшення ризику падіння, наприклад: через 8

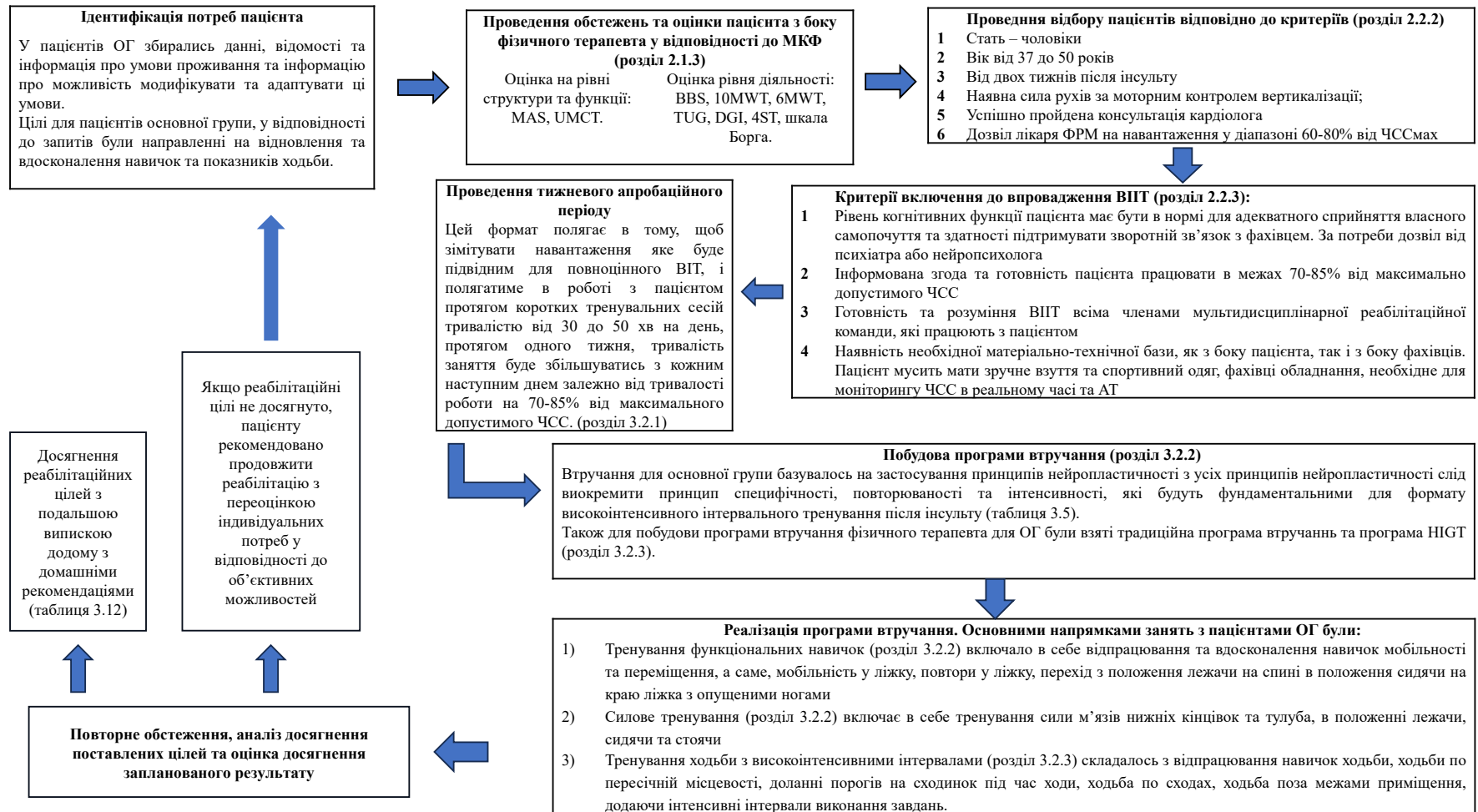


Рисунок 3.1 – Схема алгоритму застосування заходів фізичної терапії із використанням високоінтенсивного інтервального тренування для пацієнтів ОГ

тижнів пацієнт самостійно зможе пройти 400 метрів за 6 хвилин без допоміжних засобів, або через 8 тижнів пацієнт зможе самостійно встати з ліжка та пройти 150 метрів, долаючи 10 сходинок вгору та повернутись назад зворотнім маршрутом за 6 хвилин без допоміжних засобів.

В свою чергу цілі формувались на основі обстежень, проведених фізичним терапевтом індивідуально для кожного пацієнта (розділ 2.1.3). За результатами цих обстежень і відслідковувалась динаміка та процес досягнення цілей.

Наступним кроком було проведення відбору пацієнтів відповідно до загальних критеріїв формування ОГ (розділ 2.2.2). Після чого пацієнтів додатково відбирали за критеріями до впровадження ВІТ (розділ 2.2.3).

3.2.1 Методологічні основи побудови апробаційного періоду високоінтенсивного інтервального тренування в пацієнтів з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання

Високоінтенсивне інтервальне тренування (ВІТ) - це форма тренування, яка поєднує короткі періоди інтенсивної фізичної активності з періодами відпочинку або менш інтенсивної активності. Основна ідея ВІТ полягає в тому, щоб працювати на високій інтенсивності протягом короткого часу, а потім давати можливість організму відновитись перед наступним інтервалом [35].

Програма високоінтенсивного інтервального тренування складається з критеріїв відбору пацієнтів, що перенесли інсульт, щотижневої специфічної програми занять з високоінтенсивного інтервального тренування, контролю за об'єктивними та суб'єктивними показниками стану пацієнта під час тренування та після [83].

Для безпечної інтеграції високоінтенсивного інтервального тренування, як різновиду специфічного тренування для осіб, що перенесли ГПМК, на основі результатів досліджень важливо застосовувати апробаційний період для пацієнтів [106].

Цей формат полягає в тому, щоб зімітувати навантаження, яке буде підвідним для повноцінного ВІТ, і полягатиме в роботі з пацієнтом протягом коротких тренувальних сесій тривалістю від 30 до 50 хв на день, протягом одного тижня, час виконання вправ з інтенсивністю 70-85% від максимального допустимого ЧСС в одному підході буде збільшуватись з кожним наступним днем при збереженні тривалості інтервалу відпочинку, що обумовить збільшення загального часу заняття.

Формат ВІТ розроблений нами у апробаційному періоді виглядав наступним чином (таблиця 3.4): заняття тривалістю до 30 хв розділялось на інтервали відпочинку та навантаження. Основною метою є виконання завдань для підвищення показників ЧСС до 80% від максимального допустимого значення та утримувати його протягом певного періоду часу. Протягом одного тижня має бути виконано 5 тренувань, по одному щодня. У перший день пацієнта за допомогою тредмілу (бігової доріжки) та підвісної системи навантажують до показників ЧСС 70-85% від максимального і утримують такий показник протягом 1 хвилини після чого пацієнту дають відпочинок в положенні сидячи протягом 5 хвилин, цей цикл на першому занятті повторюється 5 разів.

На другий день працюють з пацієнтом на 70-85% від максимального ЧСС протягом 2 хв, після чого дають відпочити 5 хвилин, так само повторюючи цей цикл 5 разів.

На третій день тривалість інтервалу високоінтенсивної роботи збільшується до 3 хв з 5 хвилинним відпочинком між інтервалами. Кількість високоінтенсивних інтервалів залишається в межах 5 циклів.

На четвертий день відповідно виконання 4 хвилинних інтервалів та на п'ятий день 5 хвилинні інтервали інтенсивної роботи з 5 хвилинними відпочинками.

На основі аналізу літератури та власного практичного досвіду апробаційний період дозволяє поступово адаптувати організм до

високоінтенсивної інтервальної роботи та зменшити навантаження на кардіо-респіраторну систему [175].

Таблиця 3.4 – Методичні особливості апробаційного періоду високоінтенсивного інтервального тренування розробленого нами

Алгоритм високоінтенсивного інтервального тренування в апробаційному періоді					
Формула Танаки ЧСС макс: $208 - (\text{Вік} \times 0.7)$					
	День 1	День 2	День 3	День 4	День 5
ЧСС	70-85%	70-85%	70-85%	70-85%	70-85%
Робота	1 хв	2 хв	3 хв	4 хв	5 хв
Кількість інтервалів	5 інтервалів роботи	5 інтервалів роботи	5 інтервалів роботи	5 інтервалів роботи	5 інтервалів роботи
Відпочинок між інтервалами	5 хвилин між інтервалами	5 хвилин між інтервалами	5 хвилин між інтервалами	5 хвилин між інтервалами	5 хвилин між інтервалами

Контроль показників частоти серцевих скорочень в реальному часі є основним критерієм об'єктивної оцінки стану самопочуття пацієнта під час впровадження апробаційного періоду і основоположним у високоінтенсивному інтервальному тренуванні [81].

Використання нагрудного пульсометра для оцінки частоти серцевих скорочень (ЧСС) під час тренування в реальному часі є поширеним і ефективним підходом. Нагрудні пульсометри - це пристрої, які надійно фіксують пульс через датчик, розташований на грудях. Вони здатні надати точні вимірювання пульсу під час фізичного навантаження і передавати дані в реальному часі на зв'язаний пристрій, такий як спортивний годинник, смартфон або комп'ютер.

Важливо враховувати що прийом пацієнтами бета блокаторів можуть змінити те, як людина відчуває свій власний пульс або свій стан здоров'я. Однак це не означає, що серцева частота стає невалідним показником стану самопочуття. Серцева частота все ще є важливою метрикою здоров'я, але вона може бути менш відповідною для оцінки короткочасних змін у фізіологічному стані, як-от стрес або фізичне навантаження, у людей, які приймають бета-блокатори [35].

Основний інструмент для оцінки максимального допустимого ЧСС був взятий з метааналізу, в якому було встановлено сильну залежність між максимальною серцевою частотою (HRmax) та віком ($r = -0.90$) за допомогою формули Танаки $208 - 0.7 \times \text{вік}$. Рівняння регресії, отримане в лабораторному дослідженні ($209 - 0.7 \times \text{вік}$), практично ідентичне отриманому в метааналізі. Регресійна лінія не розрізнялася між чоловіками та жінками, і на неї не впливали значні варіації рівнів звичайної фізичної активності [87].

Пацієнти, які проходили тижневий апробаційний період, прийняли участь у подальшому дослідженні.

3.2.2 Методологічні основи побудови програми втручання фізичного терапевта для пацієнтів з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання

Втручання для основної групи базувалось на застосуванні принципів нейропластичності, усі ці принципи описані в дослідженні Cabral D. F., Fried R., Koch S. та ін. 2022 року [54], підкреслюють те, що мозок є надзвичайно гнучким та динамічним органом, який може адаптуватися до різноманітних змін у своєму середовищі та відповідати на них.

На основі аналізу літератури та досліджень закордонних колег [97, 75, 54] з усіх принципів нейропластичності слід виокремити принцип специфічності, повторюваності та інтенсивності, які будуть фундаментальними для формату високоінтенсивного інтервального тренування після інсульту (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5 – Принципи нейропластичності, які використовувались для впровадження високоінтенсивного інтервального тренування для ОГ

Принцип	Опис	Реалізація на практиці
Специфічність	Характер навчання, тренування визначає характер отриманого досвіду (пластичності).	Побудова процесу фізичної терапії на основі індивідуального запиту пацієнта

Продовження табл. 3.5

Повторення має значення	Запуск процесів пластичності та моторного навчання вимагає достатньої кількості повторень	Велика кількість повторень під час тренування навички досягається за рахунок інтенсивності виконання завдань, в тому числі кроків у ходьбі
Інтенсивність має значення	Запуск процесів пластичності та рухового перенавчання вимагає достатньої інтенсивності тренування	Створюються умови випробовування, виклику для пацієнта, які досягаються за рахунок інтенсивності виконання вправ

Тренування ходьби з високоінтенсивними інтервалами дозволяло дотримуватись цих трьох основних принципів нейропластичності.

Вибудовуючи програму втручань для основної групи, було взято за основу два варіанти втручань фізичного терапевта. Один з них традиційний варіант, який визначений на аналізі закордонної літератури та досліджень колег [167, 51, 38], який включає в себе: ходьбу, тестування, тренування балансу, тренування сили нижніх кінцівок, ходьбу по сходах, функціональні переміщення, розтяг, тренування для контролю тулуба.

Другий варіант, високоінтенсивне тренування ходи [101, 38, 88, 64, 106, 87], яке включало в себе лише два аспекти втручань: безпосередньо саме високоінтенсивне тренування ходи та початкові, проміжні і заключні обстеження.

Ці два варіанти втручань були взяті за основу для побудови програми втручання фізичного терапевта для ОГ, яке відбувалось після проведення початкового тестування.

Програма тривала 8 тижнів та складалась з 5 днів занять на тиждень, по 2 заняття в день з фізичним терапевтом, тривалістю 50-60 хвилин.

Основними напрямками занять з даними пацієнтами були:

- 1) Тренування функціональних навичок.
- 2) Силове тренування.

3) Тренування ходьби з високоінтенсивними інтервалами (розділ 3.2.3).

Тренування функціональних навичок включало в себе відпрацювання та вдосконалення навичок мобільності та переміщення, а саме, мобільність у ліжку, повороти у ліжку, перехід з положення лежачи на спині в положення сидячи на краю ліжка з опущеними ногами; тренування рівноваги в положенні сидячи як статичної, так і динамічної; вставання з положення сидячи; тренування рівноваги в положенні стоячи як статичної, так і динамічної. Зазвичай на одне тренування вибиралась одна навичка, наприклад перехід з положення лежачи на ліжку в положення стоячи біля ліжка. Ця навичка відпрацьовувалась протягом всього заняття, з пацієнтом підбирались різноманітні рухові стратегії для виконання завдання. Завдання могли виконувати як на швидкість (на час, з секундоміром), так і на якість виконання (враховуючи максимальну самостійність). Також можливий варіант вдосконалення виконання навички за рахунок ускладнення умов виконання, наприклад, використання різноманітних обтяжувачів на кінцівки, або жилета з додатковою вагою, що в свою чергу призводило до збільшення функціональної сили під час виконання активності. Такий принцип застосовувався до всіх функціональних активностей, з якими пацієнт міг стикатись в повсякденному житті, особливий акцент ставився на ті активності, які виконуються з труднощами внаслідок неврологічного рухового дефіциту (таблиця 3.6).

Базовою вправою тренування функціональних навичок, було переміщення з положення стоячи, в положення лежачи на спині на підлогу та у зворотньому напрямку з положення лежачи на підлозі перейти в положення стоячи. Ця вправа дозволяла навчити пацієнтів пересуватись більш безпечно та підібрати індивідуальну стратегію або алгоритм рухів для самостійного вставання з підлоги. Для виконання цієї вправи могло використовуватись додаткове обладнання у вигляді матраців або гімнастичних матів. Основною

методичною специфікою було стимулювання пацієнта до виконання руху максимально самостійно та без сторонньої допомоги.

Таблиця 3.6 – Методичні основи тренування функціональних навичок для пацієнтів основної групи

Назва вправи/функціональної навички	Базовий варіант виконання	Альтернативний варіант виконання
Переміщення з положення стоячи в положення лежачи на спині на підлогу	Без допомоги та допоміжних засобів з положення сточи на килимку лягти на спину	<i>Полегшений:</i> з допоміжним засобом, або біля опори (шведської стінки, кушетки, стільчика); <i>Ускладнений:</i> з додатковою вагою у вигляді тягарців або обтяжуючого жилету
Переміщення з положення лежачи на спині в ліжку в положення стоячи біля ліжка	Без допомоги та допоміжних засобів на обидві сторони	<i>Полегшений:</i> з використанням бильця ліжка або додаткової опори у ліжку у вигляді трикутника або канату; <i>Ускладнений:</i> з додатковим обтяженням
Вставання з положення сидячи на краю ліжка	Без допоміжних засобів та сторонньої допомоги	<i>Полегшений:</i> користуючись допоміжним засобом або тримаючись за стабільну опору; <i>Ускладнений:</i> з обтяженням у вигляді тягарців, обтяжуючого жилету, або рюкзаку з додатковою вагою
Переміщення з положення лежачи на животі в ліжку в положення стоячи біля ліжка	Без допоміжних засобів через обидві сторони	<i>Полегшений:</i> з використанням бильця ліжка або додаткової опори у ліжку у вигляді трикутника або канату; <i>Ускладнений:</i> з додатковим обтяженням

Продовження табл. 3.6

Вставання з положення сидячи на краю ліжка з викроковуванням на степ платформу	Без допоміжних засобів та сторонньої допомоги	<i>Полегшений:</i> користуючись допоміжним засобом або тримаючись за стабільну опору; <i>Ускладнений:</i> з обтяженням у вигляді тягарців, обтяжуючого жилету, або рюкзаку з додатковою вагою
Переміщення з положення стоячи, в положення лежачи на животі на підлогу	Без допомоги та допоміжних засобів з положення стоячи на килимку лягти на спину	<i>Полегшений:</i> з допоміжним засобом, або біля опори (шведської стінки, кушетки, стільчика); <i>Ускладнений:</i> з додатковою вагою у вигляді тягарців або обтяжуючого жилету

Силове тренування включало в себе тренування сили м'язів нижніх кінцівок та тулуба, в положенні лежачи, сидячи та стоячи. Основним принципом цього тренування було використання 12-15 повторень по 3-4 підходи на певну групу м'язів для стимулювання та збільшення активної амплітуди руху. Вправи виконувались залежно від біомеханічних амплітуд руху у кожному суглобі. Для прикладу в кульшовому суглобі тренували згинання та розгинання стегна, а також зовнішню та внутрішню ротації і приведення та відведення стегна. В колінному суглобі всі вправи виконувались в рухах згинання та розгинання гомілки. В гомілково-надп'ятковому суглобі тренувались рухи дорсального та плантарного згинання стопи (таблиця 3.7).

Всі рухи тренувались за активним підходом, залучаючи пацієнта самостійно виконувати рух певним сегментом від пасивно-активних вправ з допомогою фахівця поступово переходили до активних вправ, активних вправ з додатковим обтяженням або супротивом.

Важливим компонентом силового тренування в даній програмі був акцент саме на ексцентричний тип м'язового скорочення, виконання якого

можна було досягти за допомогою супротиву з боку фізичного терапевта, терапевтичних резинок з різним ступенем супротиву та обтяжувачів або тягарців.

Силове тренування м'язів тулуба було направлене на вдосконалення як функціональної мобільності у різних вихідних положеннях, так і зміцнення м'язів тулуба, а саме згиначів та розгиначів спини для стабільнішого постурального контролю під час ходьби.

Таблиця 3.7 – Методичні основи силового тренування для пацієнтів основної групи

Назва вправи	Методичні вказівки	Базовий варіант виконання	Альтернативний варіант виконання
Згинання стегна	3 підходи по 10-12 повторень	Стоячи без додаткової опори підтягувати коліно до грудей	Полегшений варіант: тримаючись за опору Ускладнений варіант: з обтяженням на кінцівці
Згинання коліна		Стоячи без додаткової опори згинати п'яту до сидниць	
Відведення прямої ноги		Стоячи без додаткової опори відводити пряму ногу в сторону	
Розгинання стегна		Стоячи без додаткової опори розгинати пряму ногу назад	
Згинання тулуба		Стоячи без додатковї опори нахили тулуба вперед	Полегшений варіант: тримаючись за опору Ускладнений варіант: тримати обтяження (гантелі, медбол, тощо) в руках або в жилеті з додатковою вагою
Розгинання тулуба		Стоячи без додаткової опори розгинання спини назад	

Продовження табл. 3.7

Нахили тулуба в сторони		Стоячи без додаткової опори почергові нахили тулуба в сторони	
-------------------------	--	---	--

Тренування ходи з високо інтенсивними інтервалами складалось з відпрацювання навичок ходьби, ходьби по пересічній місцевості, доланні порогів на сходинок під час ходи, ходьба по сходах, ходьба поза межами приміщення, додаючи інтенсивні інтервали виконання завдань.

В цьому тренування головним аспектом була інтервальна робота на ЧСС від 60% до 80% від максимально допустимого значення.

Дані показники ЧСС досягалися за рахунок збільшення швидкості виконання ходи або надання додаткового супротиву/навантаження/обтяження при ходьбі за допомогою фізичного терапевта та поясу для страхування.

Графік занять пацієнтів виглядав таким чином:

2 заняття кожного дня з Фізичним терапевтом з Понеділка по П'ятницю, Субота та Неділя – відпочинок.

Заняття до обіду в Понеділок, Середу та П'ятницю були спрямовані на тренування Сили нижніх кінцівок.

Заняття до обіду у Вівторок та Четвер були спрямовані на відпрацювання функціональних навичок.

Всі заняття після обіду були спрямовані на тренування ходи з елементами високої інтенсивності.

Приклад графіку занять пацієнтів на 5 тиждень, з коротким описом плану кожного тренування (таблиця 3.8).

Таблиця 3.8 – Тематичний зміст п'ятиденного графіку занять для пацієнтів основної групи

День тижня	Заняття з ФТ до обіду	Заняття з ФТ після обіду
Понеділок	Тренування сили нижніх кінцівок	Високоінтенсивне інтервальне тренування ходи

Продовження табл. 3.8

Вівторок	Функціональне тренування	Високоінтенсивне інтервальне тренування ходи
Середа	Тренування сили нижніх кінцівок	Високоінтенсивне інтервальне тренування ходи
Четвер	Функціональне тренування	Високоінтенсивне інтервальне тренування ходи
П'ятниця	Тренування сили нижніх кінцівок	Високоінтенсивне інтервальне тренування ходи

Понеділок до обіду - Тренування сили нижніх кінцівок

Мета: пропрацювати силу рухів в кульшовому суглобі в положенні сидячи та стоячи.

Завдання: збільшення сили м'язів які контролюють рухи в кульшовому суглобі, стимулювання активної амплітуди рухів .

План втручання: підготовчі вправи у вигляді пасивно-активного та активного динамічного розтягу на цільові групи м'язів, виконання пасивно-активних та активних вправ в положення сидячи за принципом 3-4 підходи по 12-15 повторень, виконання пасивно-активних та активних вправ в положенні стоячи біля шведської стінки або іншої опори за принципом 3-4 підходи по 12-15 повторень.

Понеділок після обіду – Високоінтенсивне інтервальне тренування ходи

Мета, завдання та план втручання: Виконати 10 інтервалів тривалістю 1 хвилина протягом одного заняття на день на ЧСС 60-80% від максимально допустимого. Перші 5 хвилин пацієнти ходили в спокійному темпі, за потреби з допомогою або супервізією ФТ. Наступним завданням було виконання десяти інтервалів по 3 хвилини, де перша хвилина була підготовча, на рівні ЧСС до 60% від максимально допустимого, друга хвилина ходи виконувалась інтенсивно на ЧСС 60-80% від максимально допустимого, третя хвилина виконувалась в спокійному темпі на ЧСС до 60% від максимально допустимого. Перерва між інтервалами тривала 3 хвилин.

Вівторок до обіду – Функціональне тренування

Мета: відпрацювання та вдосконалення навичок функціональної мобільності в межах ліжка та безпечного пересування по сходах.

Завдання: збільшення сили м'язів, Вдосконалення переміщення по сходах, покращення мобільності в ліжку.

План втручання: відпрацювання поворотів на живіт, перехід з положення лежачи на ліжку в положення сидючи та стоячи, виконується як на твердій, так і на м'якій поверхні. Ходьба по сходах вгору та вниз, боком, спиною вперед, через сходинку, з використанням додаткового обтяження.

Вівторок після обіду – Високоінтенсивне інтервальне тренування ходи

Мета, завдання та план втручання: ідентичний Понеділку.

Середа до обіду – Тренування сили нижніх кінцівок

Мета: пропрацювати силу рухів в колінному та гомілково-надп'ятковому суглобі в положенні сидючи та стоячи.

Завдання: збільшення сили м'язів, які контролюють рухи в колінному та гомілково-надп'ятковому суглобі, стимулювання активної амплітуди рухів.

План втручання: підготовчі вправи у вигляді пасивно-активного та активного динамічного розтягу на цільові групи м'язів, виконання пасивно-активних та активних вправ в положення сидючи за принципом 3-4 підходи по 12-15 повторень, виконання пасивно-активних та активних вправ в положенні стоячи біля шведської стінки або іншої опори за принципом 3-4 підходи по 12-15 повторень.

Середа після обіду – Високоінтенсивне інтервальне тренування ходи

Мета, завдання та план втручання: ідентичний Понеділку.

Четвер до обіду – Функціональне тренування

Мета: відпрацювання та вдосконалення навичок безпечного вставання з підлоги та перехід в положення на підлогу з положення стоячи.

Завдання: вдосконалення самостійного вставання з підлоги

План втручання: перехід в положення лежачи на підлогу через різні сторони та різними методами, вставання з підлоги через різні сторони та різними методами.

Четвер після обіду – Високоінтенсивне інтервальне тренування ходи

Мета, завдання та план втручання: ідентичний Понеділку.

П'ятниця до обіду – Тренування сили нижніх кінцівок

Мета: пропрацювати силу рухів у всіх суглобах нижньої кінцівки в поєднанні з м'язами тулуба.

Завдання: збільшення сили м'язів, які контролюють рухи в суглобах нижньої кінцівки та м'язи, які контролюють рухи в тулубі (згинання та розгинання тулуба та ротації тулуба), стимулювання активної амплітуди рухів.

План втручання: підготовчі вправи у вигляді пасивно-активного та активного динамічного розтягу на цільові групи м'язів, виконання пасивно-активних та активних вправ в положення сидючи за принципом 3-4 підходи по 12-15 повторень, виконання пасивно-активних та активних вправ в положенні стоячи біля шведської стінки або іншої опори за принципом 3-4 підходи по 12-15 повторень.

П'ятниця після обіду – Високоінтенсивне інтервальне тренування ходи

План втручання: ідентичний Понеділку.

Вправи, які використовуються в плані втручання до занять, направлених на збільшення сили м'язів та функціональні тренування, могли варіюватись залежно від умов виконання, наявного матеріально-технічного оснащення, навичок та умінь фізичного терапевта, та можливостей наявного рухового потенціалу пацієнта.

3.2.3 Методологічні основи застосування високоінтенсивного інтервального тренування в пацієнтів з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання

Впровадження високо інтенсивного тренування протягом періоду реабілітації здійснювалось у три етапи.

Перші два тижні пацієнти працювали 3 інтервали по 1 хвилині протягом одного заняття 1 раз на день на ЧСС 60-80% від максимально допустимого (таблиця 3.9). Заняття складалось з постійного моніторингу

показників АТ (на початку заняття, в середині та в кінці) та ЧСС (в реальному часі, протягом всього заняття за допомогою пульсометру та телефону). Перші 15 хвилин пацієнти ходили в спокійному темпі, за потреби з допомогою або супервізією ФТ. Наступним завдання було виконання **трьох** інтервалів по 3 хвилині де перша хвилина була підготовча, на рівні ЧСС до 60% від максимально допустимого, друга хвилина ходи виконувалась інтенсивно на ЧСС 60-80% від максимально допустимого, третя хвилина виконувалась в спокійному темпі на ЧСС до 60% від максимально допустимого. Перерва між інтервалами тривала 10 хвилин.

Таблиця 3.9 – Методологічні особливості високоінтенсивного інтервального тренування у перші два тижні занять

Кількість інтервалів	Перерва між інтервалами	Підготовка до інтервалів
3	10 хвилин	15 хвилин

Третій та четвертий тиждень 5 інтервалів по 1 хвилині протягом одного заняття 1 раз на день (таблиця 3.10). Перші 10 хвилин пацієнти ходили в спокійному темпі, за потреби з допомогою або супервізією ФТ. Наступним завдання було виконання **п'яти** інтервалів по 3 хвилини, де перша хвилина була підготовча, на рівні ЧСС до 60% від максимально допустимого, друга хвилина ходи виконувалась інтенсивно на ЧСС 60-80% від максимально допустимого, третя хвилина виконувалась в спокійному темпі на ЧСС до 60% від максимально допустимого. Перерва між інтервалами тривала 5 хвилин.

Таблиця 3.10 – Методологічні особливості висоінтенсивного інтервального тренування на третій та четвертий тижні занять

Кількість інтервалів	Перерва між інтервалами	Підготовка до інтервалів
5	5 хвилин	10 хвилин

З п'ятого по восьмий тиждень заняття з пацієнтами включали по 10 інтервалів тривалістю 1 хвилина протягом одного заняття на день на ЧСС 60-80% від максимально допустимого (таблиця 3.11). Перші 5 хвилин пацієнти ходили в спокійному темпі, за потреби з допомогою або супервізією ФТ. Наступним завданням було виконання десяти інтервалів по 3 хвилині де перша хвилина була підготовча, на рівні ЧСС до 60% від максимально допустимого, друга хвилина ходи виконувалась інтенсивно на ЧСС 60-80% від максимально допустимого, третя хвилина виконувалась в спокійному темпі на ЧСС до 60% від максимально допустимого. Перерва між інтервалами тривала 3 хвилин.

Таблиця 3.11 – Методологічні особливості високоінтенсивного інтервального тренування з п'ятого по восьмий тиждень занять

Кількість інтервалів	Перерва між інтервалами	Підготовка до інтервалів
10	3 хвилин	5 хвилин

Під час всього періоду часу пацієнти могли використовувати допоміжні засоби для ходи, залежно від їхніх можливостей і потреб.

Після проведення втручання у відведені часові рамки, пацієнта повторно обстежували. Обстеження, також, дозволяло визначити чи були досягнуті індивідуальні реабілітаційні цілі для кожного пацієнта.

Якщо цілі не були досягнуті, першочергово проводили аналіз, що стало причиною.

Під час проведення дослідження з ОГ троє пацієнтів не досягли своїх цілей та були виключені з основної групи, два пацієнти, через погіршення самопочуття пов'язані з супутніми захворюваннями (гостра сечокам'яна хвороба та запалення простати), через що не змогли продовжити дотримуватись протоколу тренувань та ВІТ. Один пацієнт після успішного завершення апробаційного періоду не витримав інтенсивності занять та

відмовився від продовження роботи з використанням ВІТ. Ці троє пацієнтів не входили до загальної вибірки основної групи.

По-друге, пацієнтам рекомендували продовжувати реабілітацію з переоцінкою індивідуальних потреб у відповідності до об'єктивних можливостей.

Якщо по завершенню втручання реабілітаційні цілі були досягнуті, то пацієнтів виписували з домашніми рекомендаціями (таблиця 3.12).

Таблиця 3.12 – Перелік домашніх рекомендацій для пацієнтів ОГ які успішно завершили курс реабілітації який включав в себе ВІТ

№	Назва домашньої рекомендації
1	Дотримування рівня щоденної активності у вигляді 6000-8000 кроків на день
2	Консультація сімейного лікаря за місцем проживання
3	Щоденний контроль показників АТ та ЧСС (зранку та увечорі)
4	Консультація фізичного терапевта за місцем проживання
5	Повторний амбулаторний візит до центру через 60-90 днів для консультації

Висновки до розділу 3

У розділі представлено критерії відбору, описаний апробаційний період до застосування високоінтенсивного інтервального тренування та програми занять основної та контрольної груп у осіб, що перенесли лівопівкульне ГПМК.

Критерії відбору базуються на наявному функціональному та руховому збереженні функцій нижньої кінцівки, відсутності когнітивних порушень, що можуть впливати на здатність до надійного спілкування, тісної співпраці з лікарями.

Апробаційний період ґрунтується на сучасному розумінні процесів відновлення функцій головного мозку після ГПМК (принципи нейропластичності) та враховує специфічні принципи побудови процесу фізичної терапії, обумовлені наявністю порушень діяльності ССС та толерантності до фізичного навантаження, а саме високоінтенсивного.

Процес фізичної терапії був побудований у відповідності найбільш ефективним підходам до реабілітації пацієнтів після гострого порушення мозкового кровообігу та включав в себе використання проблемно-орієнтованого, пацієнт-центричного підходу на основі моделі Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності і здоров'я та роботу з пацієнтом в умовах мультидисциплінарної команди фахівців з реабілітації.

Ключовою відмінністю основної групи від контрольної була наявність у процесі фізичної терапії високоінтенсивного інтервального тренування, яке включало в себе чітко методично визначені інтервали роботи та відпочинку, які були розділені на три часові періоди втручання, що в свою чергу, дозволило розширити можливості для дозування та специфічності навантаження. Окрім ВІТ програма втручання фізичного терапевта для основної групи включала в себе вправи для силового та функціонального тренування, що в свою чергу, складались з базового компоненту вправи, який виконували з усіма пацієнтами та альтернативного варіанту виконання, який представляв собою полегшену або ускладнену форму функціональних завдань. Ціллю останнього було вдосконалити навички до такого рівня, щоб їх можливо було виконувати у будь-яких умовах, особливо в побутових, а не тільки в адаптованому медичному або реабілітаційному закладі.

Результати даного розділу опубліковані в роботах [175, 103, 104, 164, 177].

РОЗДІЛ 4

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИСОКОІНТЕНСИВНОГО ІНТЕРВАЛЬНОГО ТРЕНУВАННЯ У РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ З ГОСТРИМ ПОРУШЕННЯМ МОЗКОВОГО КРОВООБІГУ

4.1 Аналіз впливу високоінтенсивного інтервального тренування на показники порушень структури та функції за МКФ (сили м'язів та спастичності) у чоловіків до 50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу

Для оцінки ефективності запропонованих реабілітаційних заходів, які ґрунтуються на засобах високоінтенсивного тренування, було здійснено клінічне дослідження. Чоловіки, які відповідали критеріям включення в основну та контрольну групи, прийняли участь у серії тестувань. Отримані результати підлягали статистичній обробці.

Оцінка функціональної сили геміпаретичної нижньої кінцівки у дорослих після інсульту, а також узагальнення наявних доказів щодо вимірювальних властивостей УМСТ для реабілітації після інсульту, у подальшому дослідженні застосовувався моторний контроль вертикалізації. Закцентуємо увагу, що поглибленому аналізу результатів дослідження передувало визначення внутрішньої узгодженості тесту на основі коефіцієнту Кронбаха альфа, або, іншими словами, надійність оцінювання багатовимірної ознаки за допомогою кількох показників. Так як показник «Розгинання стопи» приймав сталі значення, рівне 1, аналіз надійності тесту здійснювався за п'ятьма іншими показниками (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Оцінка внутрішньої надійності тесту «Моторний контроль вертикалізації» (n = 27)

№	Показник, бал	Альфа Кронбаха 0,874; стандартизована альфа 0,891; середня міжпозиційна кореляція -0,874				
		середнє при видаленні	дисперсія при видаленні	стандартне відхилення при видаленні	загальна позиція	альфа при видаленні
1	Згинання стегна	5,19	1,78	1,33	0,89	0,81
2	Згинання коліна	5,44	2,62	1,62	0,55	0,88
3	Згинання стопи	5,89	2,69	1,64	0,79	0,84
4	Розгинання стегна	5,74	2,56	1,60	0,66	0,86
5	Розгинання коліна	5,89	2,69	1,64	0,79	0,84

Отриманий коефіцієнт альфа, рівний 0,874, вказує на високу надійність тесту «Моторний контроль вертикалізації». При цьому міжпозиційна кореляція, яка склала -0,874, показує на високу ступінь зв'язку між різними показниками, які використовуються для вимірювання моторної вертикалізації чоловіків.

Наряду з оцінкою внутрішньої узгодженості і надійності тесту використовувався метод розчеплення із розрахунком сплайн-кореляції, що дозволяє враховувати нелінійний характер залежності між показниками та більш точно відображати їхню узгодженість. Установлено, що сплайн надійність Гутмана є досить високою і становить 0,810, що підтверджує правомірність використання тесту «Моторний контроль вертикалізації» для

оцінки функціональної сили геміпаретичної нижньої кінцівки учасників дослідження.

Аналіз показників оцінки функціональної сили геміпаретичної нижньої кінцівки у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, дозволив вивчити міри центральної тенденції функціональної сили геміпаретичної нижньої кінцівки у обстежених на кожному з етапів дослідження. Зокрема, до дослідження максимальні середні бали чоловіки показали при виконанні тестових вправ «Згинання стегна» і «Згинання коліна», а після дослідження «Згинання стегна» і «Розгинання стегна» (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Аналіз показників оцінки функціональної сили геміпаретичної нижньої кінцівки у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу (n = 27)

№	Показник, бал	Міри центральної тенденції					
		до дослідження: ДА $\chi^2(n=27;$ $df=5)=69,257;$ $p<0,05$			після дослідження, ДА $\chi^2(n=27;$ $df=5)=59,617;$ $p<0,05$		
		Me	25 %	75 %	Me	25 %	75 %
1	Згинання стегна	2,0	1,0	2,0	3,0	2,0	3,0
2	Згинання коліна	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	3,0
3	Згинання стопи	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0
4	Розгинання стегна	1,0	1,0	2,0	3,0	2,0	3,0
5	Розгинання коліна	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0
6	Розгинання стопи	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0

Примітка. ДА – ранговий дисперсійний аналіз Фрідмана.

Установлено, що на обох етапах дослідження оцінки функціональної сили геміпаретичної нижньої кінцівки у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, статистично значуще ($p < 0,05$) відрізнялися. Зокрема, оцінка рівня згинання стегна за Т-критерієм Вілкоксона статистично

значуще переважала оцінки інших досліджуваних показників. При цьому оцінка розгинання стопи виявилась статистично значуще ($p < 0,05$) меншою у порівнянні з оцінками решти показників за виключенням оцінки розгинання коліна ($T = 0$; $Z = 1,826$; $p = 0,068$).

Після дослідження не зафіксовано статистично значущих відмінностей між оцінками згинання стегна й згинання коліна ($T = 0$; $Z = 1,500$; $p = 0,134$), згинання й розгинання стегна ($T = 7$; $Z = 0,734$; $p = 0,463$) та згинання стегна й розгинання коліна ($T = 11$; $Z = 1,682$; $p = 0,093$). Крім того, не виявлено статистично значущих розходжень між оцінками згинання та розгинання стопи ($T = 9$; $Z = 1,261$; $p = 0,208$). Такі результати можна пояснити пришвидшеним відновленням тих рухів в суглобах, які були більше ушкодженими на початку дослідження.

Результати моторного контролю вертикалізації унаочнено на рисунку (рис. 4.1).

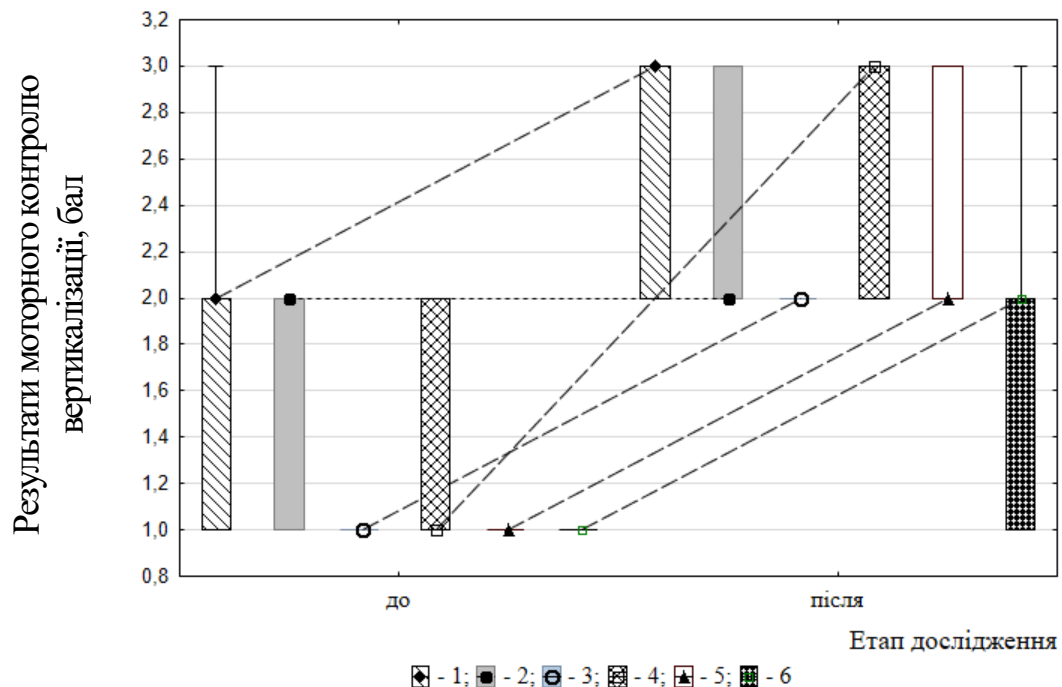


Рисунок 4.1 – Динаміка показників моторної вертикалізації чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу ($n = 27$),

де 1 – згинання стегна; 2 – згинання коліна; 3 – згинання стопи; 4 – розгинання стегна; 5 – розгинання коліна; 6 – розгинання стопи

Порівняльний аналіз показників моторної вертикалізації чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, залежно від етапу дослідження дозволив встановити статистично значуще ($p < 0,05$) зростання показників оцінки функціональної сили їхньої геміпаратичної нижньої кінцівки. Установлено, що максимальний приріст медіани у обстежених спостерігався за тестовою вправою «Розгинання стегна». А от за згинанням коліна, не зважаючи на доведене інтенсивне статистично значуще ($p < 0,05$) зрушення показників у напрямку зростання, медіана показника до і після дослідження не змінилась (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – Порівняльний аналіз показників функціональної сили геміпаратичної нижньої кінцівки чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, залежно від етапу дослідження ($n = 27$)

№	Показник, бал	Прирости, Δ		Дані згідно статистичних розрахунків		
		абсолютні, бал	відносні, %	T	Z	p
1	Згинання стегна	1,0	50,0	0	5,724	<0,05
2	Згинання коліна	-	-	0	4,197	<0,05
3	Згинання стопи	1,0	100,0	0	3,823	<0,05
4	Розгинання стегна	2,0	200,0	0	4,372	<0,05
5	Розгинання коліна	1,0	100,0	0	4,457	<0,05
6	Розгинання стопи	1,0	100,0	0	3,920	<0,05

Примітка. T – критерій Вілкоксона; Z – статистика, стандартизована величина, яка показує, наскільки далеко значення статистики критерію, яке спостерігається, від очікуваного значення при нульовій гіпотезі; p – досягнутий рівень значущості.

Такі результати прямо вказують на удосконалення моторної вертикалізації чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу внаслідок застосування високоінтенсивного тренування.

Виявлено, що оцінка моторної вертикалізації чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, після дослідження статистично значуще збільшилась ($T = 1,5$; $Z = 4,419$; $p = 9,9 \cdot 10^{-6}$).

Водночас, у ході дослідження ми запропонували шкалу оцінки функціональної сили геміпаратетичної нижньої кінцівки чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, як суму балів за 6-ма показниками. Враховуючи, що за результатами тесту можна отримати від 0 до 18 балів, ми здійснили розбиття оцінок на рівні інтервали та визначили діапазон балів, який відповідає кожному із рівнів моторної вертикалізації учасників дослідження. Інтервальну шкалу оцінки моторної вертикалізації чоловіків представлено в таблиці (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Інтервальна шкала оцінки моторної вертикалізації

№	Інтервал, бал	Рівень індексу
1	0 – 3	низький
2	4 – 8	нижчий середнього
3	9 – 13	середній
4	14 – 18	нормальний

Розподіл учасників дослідження за рівнями моторної вертикалізації показав, що до впровадження високоінтенсивного тренування серед них статистично значуще переважали чоловіки з нижчим середнього рівнем: їхня частка складала 74,1 %. За результатами використання критерію узгодженості Пірсона отримано значення статистики $\chi^2 = 6,259$ і р-значення $p = 0,012$. Це означає, що нульова гіпотеза про рівномірність розподілу частот за категоріями відхиляється на рівні значущості 5%, отже, розподіл чоловіків виявився не рівномірним (рис. 4.2).

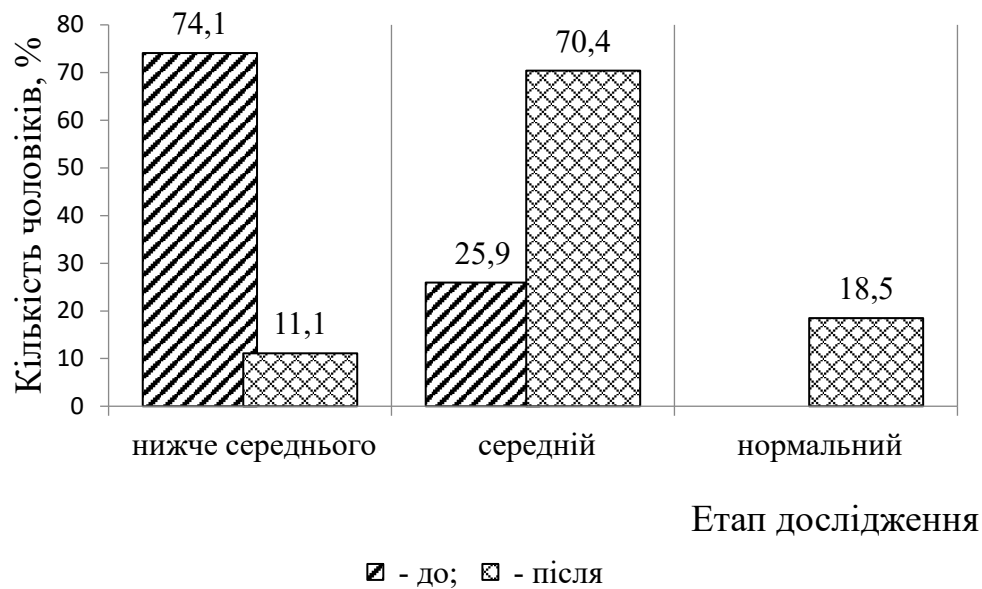


Рисунок 4.2 – Динаміка розподілу чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, за показниками моторної вертикалізації (n = 7)

Разом з тим, не зважаючи на приріст у 18,5 %, статистично значущого збільшення частки чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, які характеризуються нормальним рівнем моторної вертикалізації, зафіксувати не вдалося ($p = 0,051$). Утім, після дослідження спостерігалось статистично значуще зростання частки чоловіків із середнім ($\chi^2 = 10,681$; $df = 1$; $p = 0,001$), де приріст склав 44,4 % і статистично значуще ($p < 0,05$) зменшення частки чоловіків із нижче середнього рівнем моторної вертикалізації, яке становило понад 62 %.

Вочевидь, високоінтенсивне тренування позитивно відображається на функціональній силі геміпаретичної нижньої кінцівки, що, в свою чергу, сприяє більш ефективному відновленню навичок ходьби у чоловіків 37-50 років після перенесеного гострого порушення кровообігу.

Із метою визначення динаміки ступеня спастичності чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, при застосуванні високоінтенсивного тренування у процесі їхньої реабілітації, під час дослідження застосовувалася модифікована шкала Ашворта (MAS), яка

вимірює спастичність у пацієнтів з ураженням центральної нервової системи (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 – Аналіз показників м'язового тону у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу (n = 27)

№	Показник, бал	Міри центральної тенденції					
		до дослідження; ДА $\chi^2(n=27;$ df=3)=53,959; p<0,05			після дослідження; ДА $\chi^2(n=27;$ df=3)=56,415; p<0,05		
		Me	25 %	75 %	Me	25 %	75 %
1	Згиначі гомілки	1,0	1,0	2,0	1,0	0,0	1,0
2	Розгиначі гомілки	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0
3	Привідні м'язи стегна	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0
4	Плантарні згиначі стопи	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	3,0

Примітка. ДА – ранговий дисперсійний аналіз Фрідмана.

Слід вказати, що за результатами дисперсійного аналізу Фрідмана, показники м'язового тону у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, на обох етапах дослідження статистично значуще відрізнялися. За даними таблиці можна побачити, що як до дослідження, так і після нього максимальні бали у чоловіків спостерігалися за показником «Плантарні згиначі стопи», що вказує на підвищення м'язового тону в гомілково-надп'ятковому суглобі. Водночас на усіх етапах дослідження за показником «Розгиначі гомілки» підвищення м'язового тону не виявлено. Здійснені розрахунки дозволяють стверджувати, що до дослідження оцінка розгиначів гомілки статистично значуще не відрізнялась від оцінки привідних м'язів стегна ($T = 19,5; Z = 1,530; p = 0,126$), але була статистично значуще ($p < 0,05$) меншою порівняно з іншими показниками. Після дослідження найкращий результат чоловіки продемонстрували за показником «Плантарні згиначі стопи», оцінка якого виявилась статистично значуще ($p < 0,05$) меншою порівняно з іншими показниками. Результати обстеження тону

м'язів учасників дослідження свідчать про переважне сприяння високоінтенсивного тренування зниженню м'язового тонуусу привідних м'язів стегна (рис. 4.3).

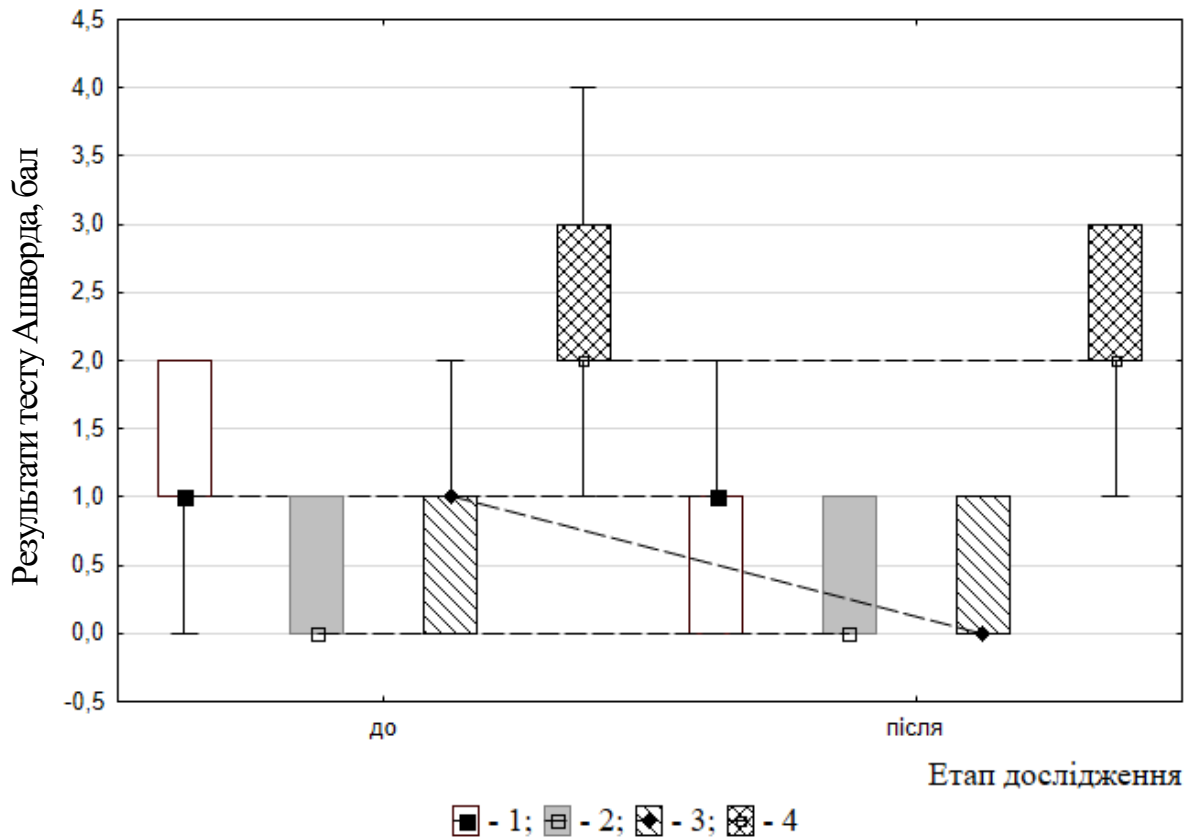


Рисунок 4.3 – Динаміка показників спастичності у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу ($n = 27$), де 1 – згиначі гомілки; 2 – розгиначі гомілки; 3 – привідні м'язи стегна; 4 – плантарні згиначі стопи

Однак варто заголострити увагу на тому, що попри відсутності зміни медіани показників ступеня спастичності чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, під дією запропонованого високоінтенсивного тренування у досліджуваних спостерігалися статистично значущі ($p < 0,05$) позитивні зрушення тонуусу згиначів гомілки, привідних м'язів стегна та плантарних згиначів стопи. І лише оцінка розгиначів їхньої гомілки наприкінці дослідження статистично значуще ($p > 0,05$) не змінилась порівняно з початком дослідження (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Порівняльний аналіз показників м'язового тону у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, залежно від етапу дослідження (n = 27)

№	Показник, бал	Прирости, Δ		Дані згідно статистичних розрахунків		
		абсолютні, бал	відносні, %	T	Z	p
1	Згиначі гомілки	-	-	0	2,803	0,005*
2	Розгиначі гомілки	-	-	0	1,342	0,180
3	Привідні м'язи стегна	-1,0	-100,0	0	2,521	0,012*
4	Плантарні згиначі стопи	-	-	0	2,521	0,012*

Примітка. * – при доведеній статистичній значущості зрушення показників у бік їх зменшення; T – критерій Вілкоксона; Z – статистика, стандартизована величина, яка показує, наскільки далеко значення статистики критерію, яке спостерігається, від очікуваного значення при нульовій гіпотезі; p – досягнутий рівень значущості.

Таким чином, хоча запропоноване високоінтенсивне тренування не мало на меті зменшення ступеню спастичності, у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, під його впливом, наряду з прогресом, що відбувався за показниками ходьби, спостерігалось удосконалення м'язового тону.

4.2 Аналіз впливу високоінтенсивного інтервального тренування на показники активності за МКФ у чоловіків до 50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу

4.2.1 Динаміка показників статичної та динамічної рівноваги

У ході дослідження ми визначали зміни, які відбулися у показниках статичної та динамічної рівноваги й ризику падіння у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу під дією реабілітаційних заходів.

З'ясувалося, що до дослідження медіанне значення показника становило 31 (26; 40) балів, яке свідчить, що учасники дослідження загалом пересуваються за допомогою або допоміжним засобом.

До дослідження за шкалою Берга 21,2 % чоловіків характеризувалися незалежною ходою, а решта, 78,8 % з них мали низький рівень статичної рівноваги та високий ризик падіння при ходьбі й тому пересувалися за допомогою або допоміжним засобом. Статистичний аналіз засвідчив, що у вибірці досліджуваних статистично значуще переважали чоловіки, які пересувалися за допомогою допоміжних засобів ($\chi^2 = 17,038$; $df = 1$; $p < 0,05$) (табл. 4.7).

Таблиця 4.7 – Аналіз показників статичної та динамічної рівноваги та ризику падіння чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, за шкалою балансу Берга (n = 52)

№	Показник, бал	Міри центральної тенденції			ДА $\chi^2(n=52$; $df=13)=472,233$; $p<0,05$		
		Me	25 %	75 %	\bar{r}	$\sum r$	m
1	Встати з положення сидячи	3	3	4	10,66	554,5	3
2	Стояння без підтримки	4	3	4	11,35	590	2
3	Сидіння без підтримки	4	4	4	12,80	665,5	1
4	Сісти з положення стоячи	3	3	4	10,11	525,5	4
5	Пересідання (з ліжка на крісло)	3	3	3	9,96	518	5
6	Стояння з закритими очима	3	2	3	8,99	467,5	6
7	Стояння з поставленими стопами разом	2	2	3	6,35	330	10
8	Дотягнутися вперед рукою	2	1	3	7,33	381	7
9	Піднімання предмету з підлоги	1,5	1	3	6,83	355	8
10	Озирнутись назад	2	1	3	6,82	354,5	9
11	Повернутися, переступаючи на місці на 360°	1	1	2	4,90	255	11
12	Стояння з одною ногою, поставленою на сходинку	1	0	2	3,78	196,5	12

Продовження табл. 4.7

13	Стояння стопами на одній лінії	0	0	2	2,81	146	13
14	Стояння на одній нозі	0	0	1,5	2,33	554,5	14
Загальна оцінка балансу Берга		31	26	40			

Примітка. Ме – медіана; 25 %, 75 % – межі процентилів; \bar{r} – середній ранг; $\sum r$ – сума рангів; m – місце у рейтингу; ДА – ранговий дисперсійний аналіз Фрідмана; χ^2 – критерій хі-квадрат; df – ступені вільності; n – кількість досліджуваних показників.

Установлено, що найбільш високі оцінки чоловіки 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, показали за показниками «Сидіння без підтримки», «Стояння без підтримки» і «Встати з положення сидячи», а найбільш низькі – за показниками «Стояння на одній нозі», «Стояння стопами на одній лінії» і «Стояння з одною ногою, поставленою на сходинку». Варто акцентувати увагу на тому, що максимальна частка чоловіків, яка склала по 80,8 % та 90,4 % відповідно, отримали 0 балів за виконання вправ «Стояння на одній нозі» й «Стояння стопами на одній лінії», тобто у першому випадку втрачали рівновагу, коли робили крок або стояли, а в другому – не могли здійснити спробу і потребували допомоги, щоб не впасти.

Для впровадження високоінтенсивного тренування протягом періоду реабілітації до основної групи (ОГ) випадковим чином було відібрано 27 чоловіків, які виявили зацікавленість та дали згоду на участь у дослідженні. Решта – 25 чоловіків, склали контрольну групу. Зазначимо, що долучитися до дослідження прагнули насамперед чоловіки з більш вираженими порушеннями статичної та динамічної рівноваги й підвищеним ризиком падіння при ходьбі, викликаних гострим порушенням кровообігу.

Дослідження дозволило простежити динаміку показників статичної та динамічної рівноваги чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу і займалися за традиційною програмою реабілітації. Статистичний аналіз засвідчив, що усі показники рівноваги за виключенням результатів виконання тестової вправи «Сидіння без підтримки» у них статистично значуще ($p < 0,05$) зросли (табл. 4.8).

Таблиця 4.8 – Динаміка показників статичної та динамічної рівноваги чоловіків контрольної групи, які перенесли гостре порушення кровообігу за шкалою балансу Берга (n = 25)

№	Показник, бал	Етап дослідження, Ме (25 %; 75 %), бал		Статистичні розрахунки		
		до	після	T	Z	p
1	Встати з положення сидячи	3 (3; 4)	4 (3; 4)	0	2,366	0,018
2	Стояння без підтримки	4 (3; 4)	4 (4; 4)	0	2,666	0,008
3	Сидіння без підтримки	4 (4; 4)	4 (4; 4)	-	-	-
4	Сісти з положення стоячи	3 (3; 4)	4 (3; 4)	0	2,366	0,018
5	Пересідання (з ліжка на крісло)	3 (3; 4)	4 (3; 4)	0	2,366	0,018
6	Стояння з закритими очима	3 (3; 4)	4 (4; 4)	0	3,621	<0,05
7	Стояння з поставленими стопами разом	3 (2; 3)	4 (3; 4)	0	3,621	<0,01
8	Дотягнутися вперед рукою	3 (3; 4)	4 (4; 4)	0	3,408	0,001
9	Піднімання предмету з підлоги	3 (3; 4)	4 (3; 4)	0	2,803	0,005
10	Озирнутись назад	3 (3; 4)	4 (3; 4)	0	3,059	0,002
11	Повернутися, переступаючи на місці на 360°	2 (2; 3)	3 (2; 4)	0	3,059	0,002
12	Стояння з одною ногою, поставленою на сходинку	2 (1; 3)	3 (3; 4)	0	3,723	<0,01
13	Стояння стопами на одній лінії	2 (1; 2)	3 (2; 3)	0	3,408	0,001
14	Стояння на одній нозі	2 (1; 2)	3 (2; 3)	0	3,519	<0,01

Примітка. Ме – медіана; 25 %, 75 % – межі центилів; T – критерій Вілкоксона; Z – статистика, стандартизована величина, яка показує, наскільки далеко значення статистики критерію, яке спостерігається, від очікуваного значення при нульовій гіпотезі; p – досягнутий рівень значущості.

Аналогічним чином було вивчено динаміку показників рівноваги чоловіків ОГ (табл. 4.9).

Таблиця 4.9 – Динаміка показників статичної та динамічної рівноваги чоловіків основної групи, які перенесли гостре порушення кровообігу за шкалою балансу Берга (n = 27)

№	Показник, бал	Етап дослідження, Ме (25 %; 75 %), бал		Статистичні розрахунки		
		до	після	T	Z	p
1	Встати з положення сидячи	3 (3; 4)	4 (4; 4)	0	3,723	<0,01
2	Стояння без підтримки	4 (3; 4)	4 (4; 4)	0	2,934	0,003
3	Сидіння без підтримки	4 (4; 4)	4 (4; 4)	-	-	-
4	Сісти з положення стоячи	3 (3; 3)	4 (4; 4)	0	4,015	<0,01
5	Пересідання (з ліжка на крісло)	3 (3; 3)	4 (4; 4)	0	4,197	<0,01
6	Стояння з закритими очима	2 (2; 3)	4 (4; 4)	0	4,541	<0,01
7	Стояння з поставленими стопами разом	2 (1; 2)	2 (1; 2)	0	1,782	0,075
8	Дотягнутися вперед рукою	1 (1; 2)	3 (3; 4)	0	4,541	<0,01
9	Піднімання предмету з підлоги	1 (1; 1)	3 (2; 4)	0	4,541	<0,01
10	Озирнутись назад	1 (1; 2)	2 (2; 4)	0	4,541	<0,01
11	Повернутися, переступаючи на місці на 360°	1 (1; 1)	2 (2; 3)	0	4,372	<0,01
12	Стояння з одною ногою, поставленою на сходинку	0 (0; 1)	2 (2; 3)	0	4,197	<0,01
13	Стояння стопами на одній лінії	0 (0; 0)	1 (1; 2)	0	4,197	<0,01
14	Стояння на одній нозі	0 (0; 0)	1 (1; 1)	0	4,372	<0,01

Примітка. Ме – медіана; 25 %, 75 % – межі процентилів; T – критерій Вілкоксона; Z – статистика, стандартизована величина, яка показує, наскільки далеко значення статистики критерію, яке спостерігається, від очікуваного значення при нульовій гіпотезі; p – досягнутий рівень значущості.

Згідно отриманих даних, усі показники статичної та динамічної рівноваги досліджуваних статистично значуще зросли ($p < 0,05$). Виключенням стали результати виконання таких тестових вправ як «Сидіння без підтримки» і «Стояння з поставленими стопами разом». Варто вказати, що показник «Сидіння без підтримки» протягом дослідження не змінився не залежно від групи, оскільки у всіх його учасників до дослідження його було оцінено у максимально можливий бал.

Аналізуючи значення Т-критерія Вілкоксона, можна побачити, що у жодному випадку, не залежно від застосовуваних реабілітаційних заходів, у чоловіків, які перенесли гостре порушення кровообігу, не відбулося зниження їхньої статичної та динамічної рівноваги. Утім, попри те, що і у чоловіків КГ ($T = 0$; $Z = 4,623$; $p = 3,8 \cdot 10^{-6}$), і у чоловіків ОГ ($T = 0$; $Z = 4,541$; $p = 5,6 \cdot 10^{-6}$) наприкінці дослідження спостерігалось статистично значуще ($p < 0,05$) збільшення оцінки статичної та динамічної рівноваги, візуальний аналіз результатів показав, що у представників ОГ відбулось зростання показника порівняно з учасниками КГ.

Результати статистичного аналізу показали, що приріст медіанного значення оцінки статичної та динамічної рівноваги у чоловіків КГ становив 25 % (зафіксоване зростання медіанної оцінки рівноваги з 40 (35; 36) до 50 (45; 52) бала). При цьому у чоловіків ОГ зафіксований приріст становив 61,5 % (з 26 (24; 29) до 42 (40; 45) балів) (рис. 4.4).

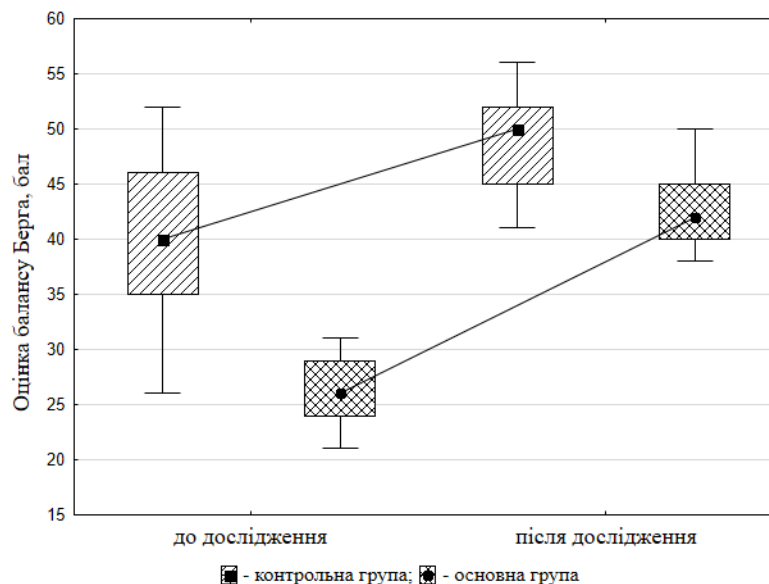


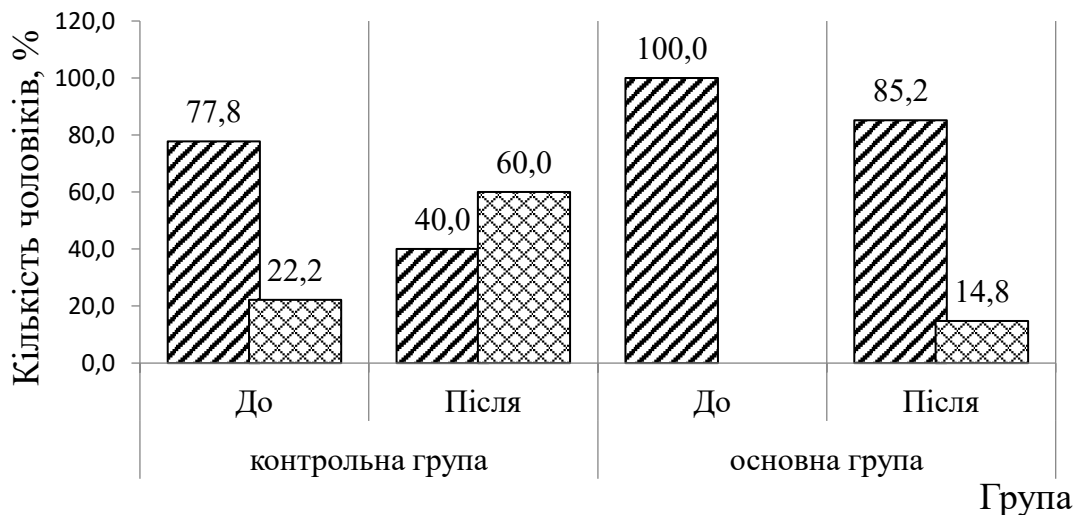
Рисунок 4.4 – Динаміка оцінки статичної рівноваги чоловіків, 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу ($n = 52$)

Для подальшого аналізу результатів дослідження, ми здійснили розподіл чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, до і після

упровадження реабілітаційних заходів за наявністю потреб в користуванні допоміжним засобом, яка фіксується у випадку оцінки рівноваги, що менша або рівна 47,5 балів (Madhavan et al., 2017) та за ризиком падіння через знижену рівновагу, яка встановлюється при оцінці до 44 балів включно (Alghadir et al., 2018).

Здійснений розподіл також показав, що у представників обох груп збільшилась частка досліджуваних, які характеризувалися потребою в користуванні допоміжним засобом та незалежною ходою. Так, протягом дослідження у учасників КГ частка чоловіків із відсутністю потреби користуванням допоміжним засобом на 24,0 %, а частка із відсутністю ризику падіння через порушення рівноваги – на 32,0 %.

Водночас, якщо серед чоловіків ОГ на початку дослідження жоден не вирізнявся відсутністю потреби в користуванні допоміжним засобом та незалежною ходою, то за період дослідження у 14,8 % не був зафіксованим статус повільної ходьби та у 25,9 % не діагностовано підвищений ризик падіння при ходьбі через порушення рівноваги (рис. 4.5, рис. 4.6).



▨ - потреба в користуванні допоміжним засобом; ▩ - відсутність потреби

Рисунок 4.5 – Динаміка розподілу чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, за наявністю потреби в користуванні допоміжним засобом (n = 52)

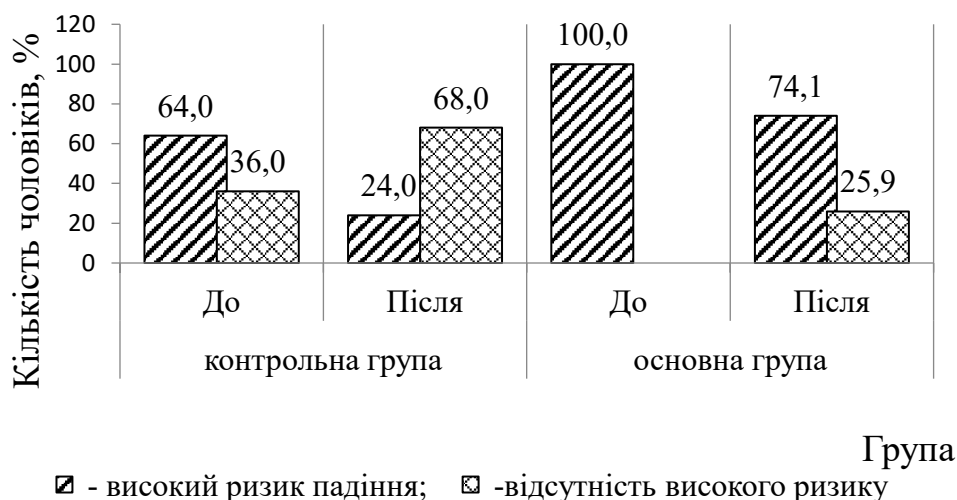


Рисунок 4.6 – Динаміка розподілу чоловіків 37-50 років за ризиком падіння через знижену рівновагу (n = 52)

А от стосовно незалежної ходи у чоловіків, яка реєструвалась при оцінці рівноваги за Бергом понад 43 бала, то після дослідження на 36,0 % більше представників КГ та на 33,3 % більше учасників ОГ почали ходити самостійно, без сторонньої допомоги (рис. 4.7).

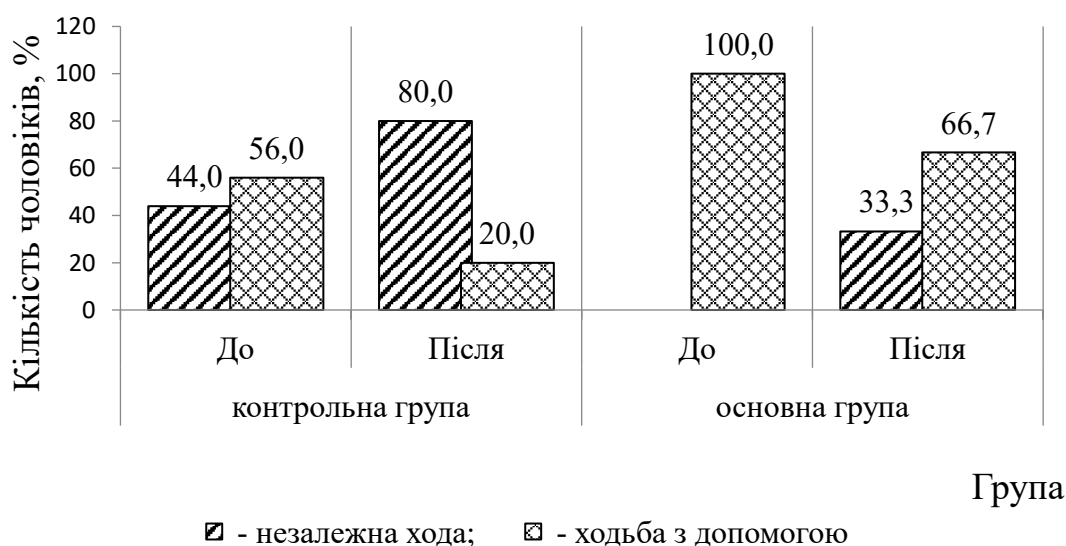


Рисунок 4.7 – Динаміка розподілу чоловіків 37-50 років за незалежністю ходи (n = 52)

Унаслідок аналізу побудованих таблиць спряженості для кожної з груп, доведено статистично значуще зростання частки чоловіків КГ із відсутністю потреби в користуванні допоміжним засобом ($p = 0,002$) та зменшення частки учасників дослідження, в яких було діагностовано високий ризик падіння при ходьбі ($\chi^2 = 8,117$; $df = 1$; $p = 0,005$). Водночас спостерігалось статистично значуще збільшення частки чоловіків із незалежною ногою ($\chi^2 = 6,876$; $df = 1$; $p = 0,009$).

Так само, згідно отриманих даних, відбулося статистично значуще ($p = 0,002$) збільшення відсотка чоловіків ОГ, у яких після запропонованих реабілітаційних заходів підвищилась статична й динамічна рівновага й мінімізувався ризик падіння при ходьбі ($p = 0,005$) та відновилась незалежна хода ($p < 0,05$), натомість частка чоловіків ОГ із відсутністю статусу повільної ходьби статистично значуще не змінилась ($p = 0,055$).

Тому для того, щоб відповісти на питання, який підхід до реабілітації чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, мав більший ефект, у ході статистичного аналізу ми попарно порівняли прирости оцінки статичної та динамічної рівноваги за шкалою Берга.

Установлено, що в групі КГ абсолютні прирости статичної та динамічної рівноваги варіювали від 2 до 17 балів, а відносні – від 4,1 до 57,7 %. В той же час у чоловіків ОГ абсолютний приріст показника коливався в межах від 13 до 19 балів, а відносний – від 41,9 до 81,0 % (рис. 4.8).

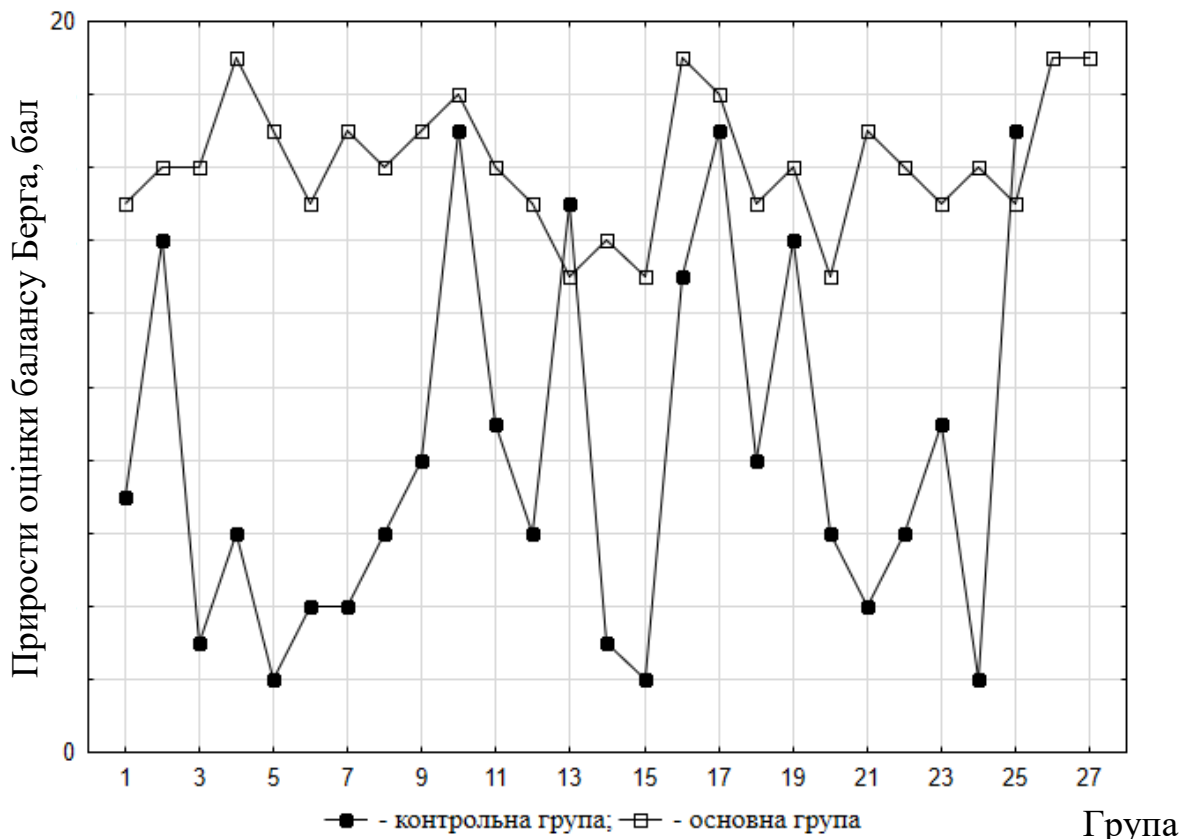


Рисунок 4.8 – Порівняльний аналіз індивідуальних абсолютних приростів статичної та динамічної рівноваги чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу (n=52)

При цьому середній абсолютний приріст статичної та динамічної рівноваги чоловіків КГ складав 6 (4; 13) балів, у відносному вираженні – 16,7 (9,1; 40,6), а чоловіків ОГ – 16 (15; 17) балів та 61,3 (57,7; 65,2) % відповідно.

Доведено, що як абсолютний ($U = 72,5$; $Z = -4,844$; $p < 0,05$), так і відносний приріст оцінки статичної й динамічної рівноваги у досліджуваних ОГ статистично значуще ($U = 20,5$; $Z = -5,797$; $p < 0,05$) перевищував приріст показника чоловіків КГ, що вказує на підвищену дієвість високоінтенсивного тренування у реабілітації чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу порівняно з традиційними реабілітаційними заходами.

Отримані результати свідчать про те, що традиційні реабілітаційні заходи, які застосовуються для осіб після перенесеного гострого порушення кровообігу, є достатньо дієвими. Вони сприяють підвищенню статичної і

динамічної рівноваги, що дозволяє відновити в них незалежну ходьбу, знизити ризик падіння при ходьбі. Застосування вказаних засобів дозволяє зменшити частку чоловіків із статусом повільної ходьби. Однак можна стверджувати, що запропоноване нами високоінтенсивне тренування протягом періоду реабілітації у порівнянні з традиційним підходом має більш виражений позитивний вплив на статичну й динамічну рівновагу чоловіків та сприяє більш ефективному відновленню ходьби.

4.2.2 Динаміка показників аеробної витривалості, рівноваги та здатності ходити досліджуваних під дією високоінтенсивного інтервального тренування

Для оцінки дії реабілітаційних заходів на аеробну витривалість організм чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, у ході дослідження проаналізовано їхні результати за трьома тестами: «6-хвилинний тест ходи», «Встань та йди» та «10-метровий тест ходьби» залежно від їхнього змісту.

Вивчаючи результати 6-хвилинного тесту ходи чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, залежно від етапу дослідження ми побачили, що не всі вони підпорядковуються нормальному закону розподілу, й тому для їхнього аналізу в подальшому також використовували непараметричні статистичні критерії.

Унаслідок застосування описової статистики ми прийшли до висновку, що до дослідження представники КГ показували дещо кращі середні результати щодо витривалості та роботи кардіо-респіраторної системи організму, а після дослідження результати учасників ОГ були більшими, ніж у представників КГ (табл. 4.10).

Таблиця 4.10 – Аналіз оцінки aerobicної витривалості чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, залежно від етапу дослідження (n = 52)

№	Статистичний показник	Розрахункові дані			
		контрольна група (n=25)		основна група (n=27)	
		до	після	до	після
1	W-критерій Шапіро Уїлка	0,850	0,933	0,937	0,860
2	Оцінка W-критерію	0,002	0,104*	0,104*	0,002
3	Середня (\bar{x})	122,2	201,4	86,1	205,2
4	95 % довірчий інтервал	90,9; 153,4	159,9; 242,8	78,7; 93,6	180,0; 231,4
5	Стандартне відхилення (SD)	75,7	100,5	18,8	66,2
6	Медіана (Me)	100	171	84	188
7	25 %	60	120	71	156
8	75 %	180	280	156	224

Примітка. * – доведено нормальність розподілу спостережуваних даних.

Як можна пересвідчитися, у обох групах чоловіків середні показники виявилися значно меншими не тільки порівняно з показниками здорових чоловіків, які протягом 6 хвилин в середньому долають 576 м (Енрайт 1998), але й меншими, ніж у чоловіків 80-89 років, результат яких за даними літератури в середньому складає 417 м.

З іншого боку, можна помітити, що, як і у випадку оцінки рівноваги за Бергом, у представників ОГ до дослідження середній показник aerobicної витривалості виявився помітно меншим, однак статистично значущих відмінностей між показником довести не вдалося ($U = 304,5$; $Z = 0,595$; $p = 0,552$) (100(60; 180) проти 84 (71; 156) м).

Візуалізація даних дозволяє стверджувати, що наприкінці дослідження в обох групах спостерігалось значне збільшення дистанції, яку чоловіки

додали протягом 6 хвилин, утім у чоловіків ОГ показник зростав порівняно з чоловіками КГ (рис. 4.9).

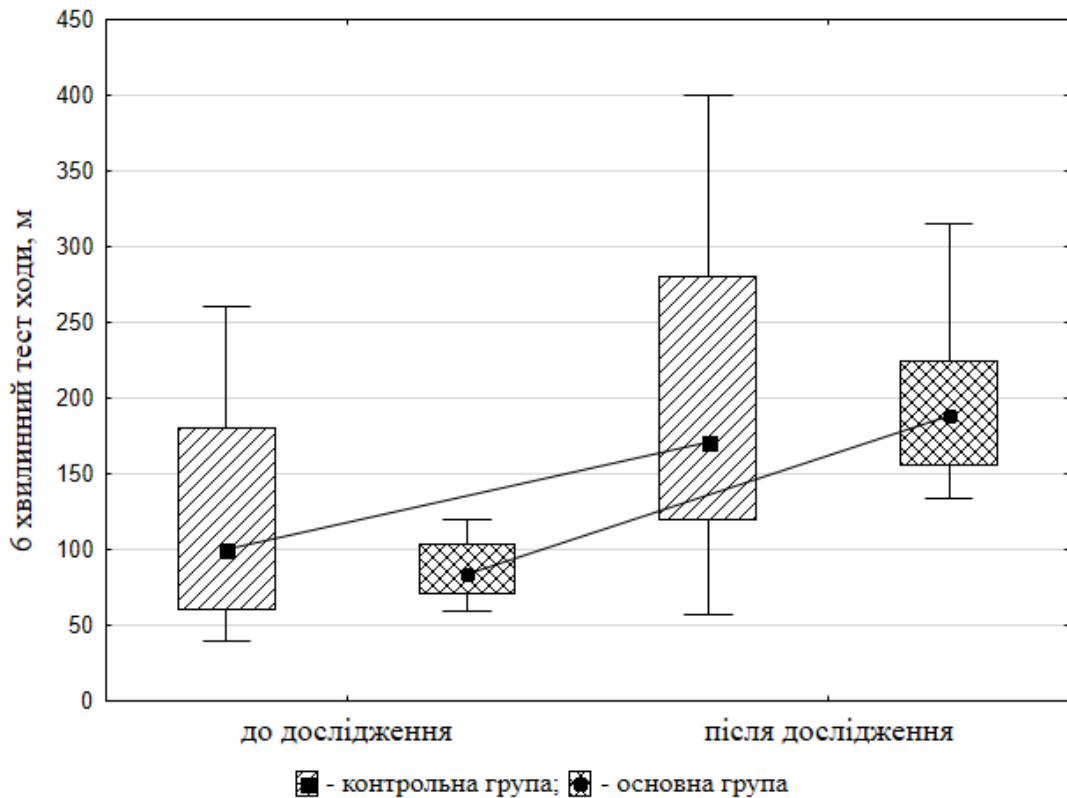


Рисунок 4.9 – Динаміка оцінки аеробної витривалості чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу ($n = 52$)

Дослідження показало, що під дією реабілітаційних заходів у чоловіків КГ медіанне значення оцінки аеробної витривалості збільшилося на 71,0 %. Водночас у чоловіків ОГ середньо груповий показник збільшився понад як 120 % – усього 123,8 %. Такі дані дозволили нам висунути гіпотезу щодо більш швидкого темпу зростання аеробної витривалості чоловіків, які займалися з використанням запропонованих нами засобів, а, отже, й більшої дієвості високоінтенсивного тренування порівняно з традиційних реабілітаційними заходами.

Утім детальніший аналіз засвідчив, що у чоловіків КГ відбулося статистично значуще збільшення відстані, пройденої за 6 хвилин ($T = 0$; $Z = 4,372$; $p = 1,2 \cdot 10^{-5}$). Така сама тенденція спостерігалась й щодо учасників ОГ ($T = 0$; $Z = 4,541$; $p = 5,6 \cdot 10^{-7}$). При цьому, як і до дослідження, результати

чоловіків КГ статистично значуще не перевищували відстань, яку долали чоловіки ОГ після дослідження статистично значущих відмінностей між ними не виявлено ($U = 293,0$; $Z = -0,806$; $p = 0,420$).

Відтак, щоб визначити, який підхід до реабілітації чоловіків, які перенесли гостре порушення кровообігу, є більш ефективним, ми знову порівняли відносні прирости між їхніми індивідуальними показниками. Результати порівняльного аналізу представлено на рисунку (рис. 4.10).

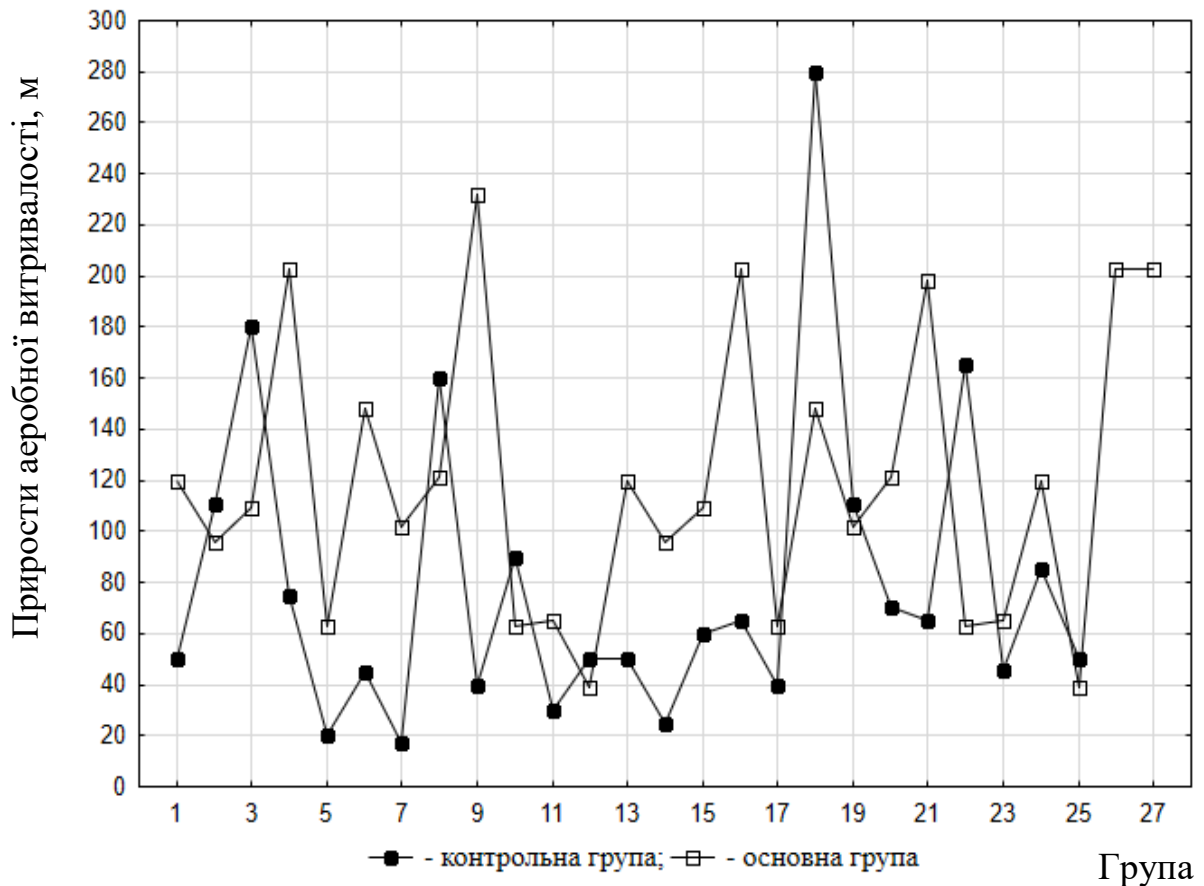


Рисунок 4.10 – Індивідуальні абсолютні прирости аеробної витривалості чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу ($n = 52$)

Визначено, що середні прирости показника чоловіків становили: абсолютний приріст – 60 (45; 90) м, відносний – 61,5 (28,6; 118,2) % у представників КГ та 109 (65; 148) м і 132,9 (88,7; 181,3) % у представників ОГ відповідно.

Доведено, що й абсолютний ($U = 182$; $Z = -2,839$; $p = 0,005$), і відносний приріст аеробної витривалості у чоловіків ОГ статистично значуще ($U = 164,5$; $Z = -3,159$; $p = 0,002$) переважав відповідні прирости показника чоловіків КГ.

Отже, застосування високоінтенсивного тренування протягом періоду реабілітації чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, має більш виражений вплив на їхню витривалість та роботу кардіореспіраторної системи організму.

Вивчення показника рухливості, рівноваги, здатності ходити та ризику падіння у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, за результатом тесту «Встань та йди» показало, що у цілому вони долали 6-метрову дистанцію з оминанням перешкоди у середньому за 30,5 (22; 49) сек., що більш як втричі перевищує установлену норму. Середній показник свідчить, що до реабілітаційних заходів чоловіки 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, характеризуються підвищеним ризиком падіння: таких серед обстежених виявлено, що складає 50 %.

Подальший аналіз отриманих даних дозволив визначити, що до дослідження чоловіки КГ витрачали на подолання 6 м з обходженням перешкоди від 13 до 120 сек. і в середньому складав 41 (21; 74) сек., а чоловіки ОГ – від 19 до 51 сек. – 28 (22; 35) сек. Після дослідження час подолання 6-метрової відстані з оминанням перешкоди скоротився у обох групах. У чоловіків КГ показник варіював від 10 до 84 сек. і становив 19 (12; 49) сек., а у представників ОГ – від 10 до 24 сек. – 14 (13; 19) сек. (табл. 4.11).

Таблиця 4.11 – Аналіз оцінки рухливості, рівноваги, здатності ходити та ризику падіння за тестом «Встань та йди» у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, залежно від етапу дослідження (n = 52)

№	Статистичний показник	Розрахункові дані			
		контрольна група (n=25)		основна група (n=27)	
		до	після	до	після
1	W-критерій Шапіро Уїлка	0,882	0,838	0,872	0,891
2	Оцінка W-критерію	0,008	0,001	0,003	0,009
3	Середня (\bar{x})	50,7	30,4	30,3	15,9
4	95 % довірчий інтервал	26,8; 47,8	17,0; 30,3	7,9; 13,7	3,6; 6,3
5	Стандартне відхилення (SD)	34,4	21,8	10,0	4,6
6	Медіана (Me)	41	19	28	14
7	25 %	21	12	22	13
8	75 %	74	49	35	19

Зрозуміло, що отримані середні не досягають установленної норми у 10 сек., але можна стверджувати, що у обох випадках реабілітаційні заходи дали помітні позитивні результати.

Графічний аналіз дозволяє пересвідчитися, що, на відміну від попередніх тестів, середній час, за який представники КГ вставали зі стільця, долали відстань у 3 м й поверталися назад та сідали, скоротився майже так само, як і в чоловіків ОГ. Подальші розрахунки показали, що медіанне значення оцінки рухливості, рівноваги, здатності ходити та ризику падіння чоловіків КГ упродовж дослідження зменшилось на 53,7, а у чоловіків ОГ – на 50 % (рис. 4.11).

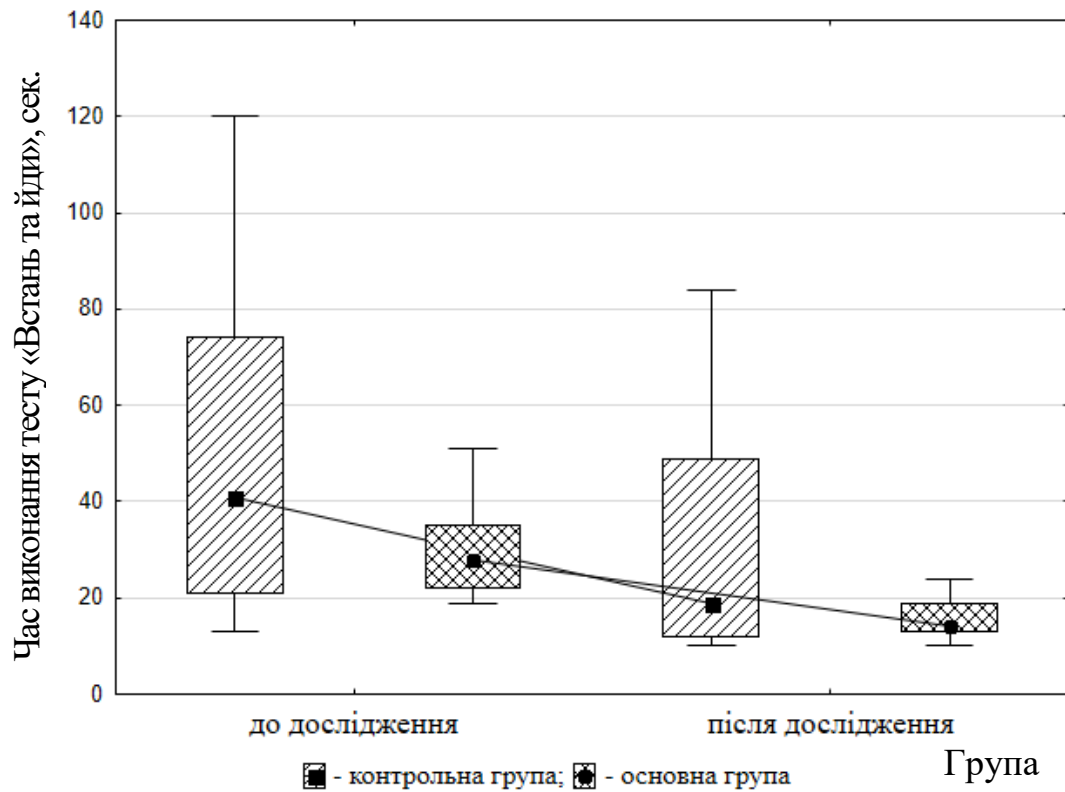


Рисунок 4.11 – Динаміка оцінки рухливості, рівноваги, здатності ходити та ризику падіння чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу (n = 52)

Водночас, результати застосування статистичних методів вказують на статистично значуще зменшення показника як у чоловіків КГ ($T = 0$; $Z = 4,372$; $p = 1,2 \cdot 10^{-5}$), так і у чоловіків ОГ ($T = 0$; $Z = 4,541$; $p = 5,6 \cdot 10^{-7}$), що свідчить про удосконалення досліджуваних здатностей.

Індивідуальні абсолютні прирости оцінки рухливості, рівноваги, здатності ходити та ризику падіння чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, під дією традиційних реабілітаційних заходів та високоінтенсивного тренування протягом періоду реабілітації представлено на рисунку (рис. 4.12).

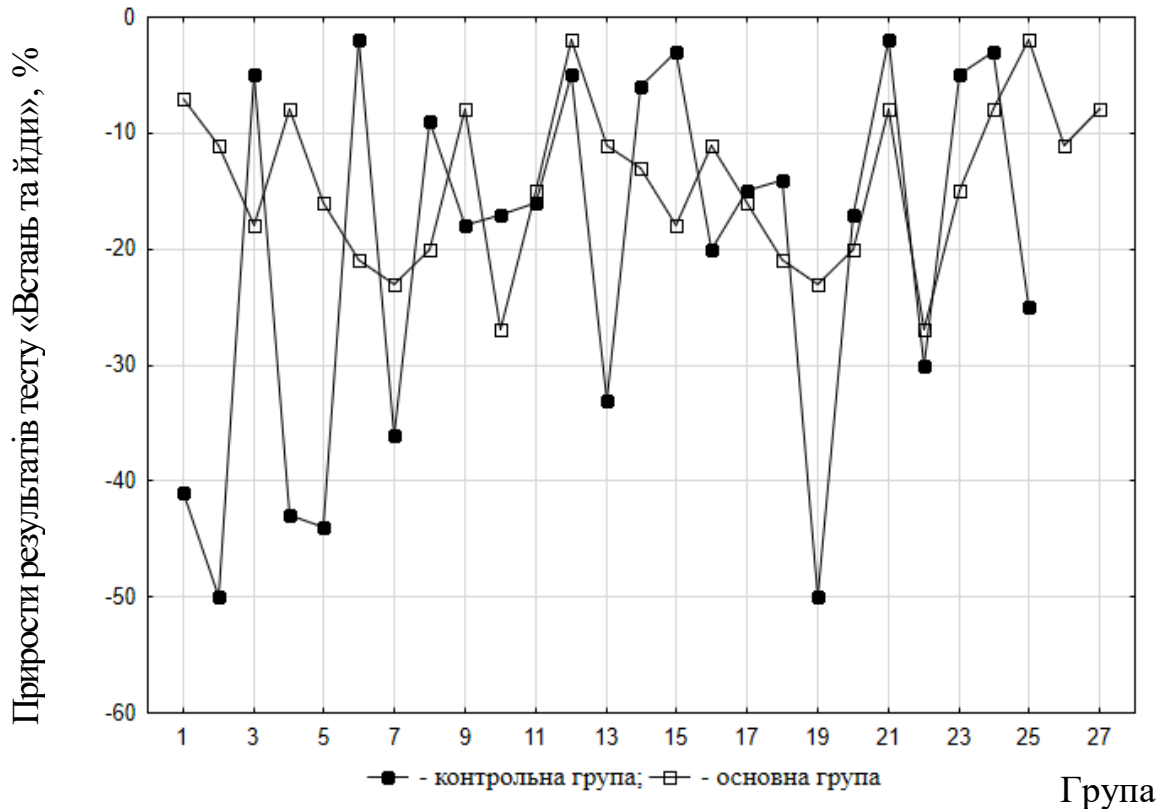


Рисунок 4.12 – Індивідуальні абсолютні прирости оцінки рухливості, рівноваги, здатності ходити та ризику падіння чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу (n = 52)

У ході дослідження не вдалося виявити статистично значущих відмінностей між абсолютними приростами оцінок рухливості, рівноваги, здатності ходити та ризику падіння чоловіків залежно від застосовуваних реабілітаційних заходів ($U = 297,0$; $Z = -0,733$; $p = 0,464$), медіани зменшення часу виконання тестової вправи яких становили 17 (5; 33) та 15 (8; 20) сек. у чоловіків КГ і ОГ відповідно. Разом з тим, нам вдалося довести наявність статистично значущих відмінностей між від'ємними приростами показника чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, у відносному вираженні ($U = 217,0$; $Z = 2,198$; $p = 0,028$) на користь чоловіків ОГ, де медіанні значення становили -33 (-44,6; -25,9) у представників КГ та -48,9 (-52,9; -39,3)% в учасників ОГ.

Водночас, розподіл чоловіків за ризиком падіння залежно від етапу дослідження підтвердив задекларовані висновки. Зокрема, у чоловіків КГ

упродовж дослідження частка із підвищеним ризиком падіння зменшилась на 16 %. При цьому статистичної значущості зареєстрованого зменшення довести не вдалося ($\chi^2 = 1,282$; $df = 1$; $p = 0,258$). Однак у представників ОГ частка чоловіків із високим ризиком падіння після дослідження статистично значуще скоротилася на 44,4 % ($p = 0,0001$) (рис. 4.13).

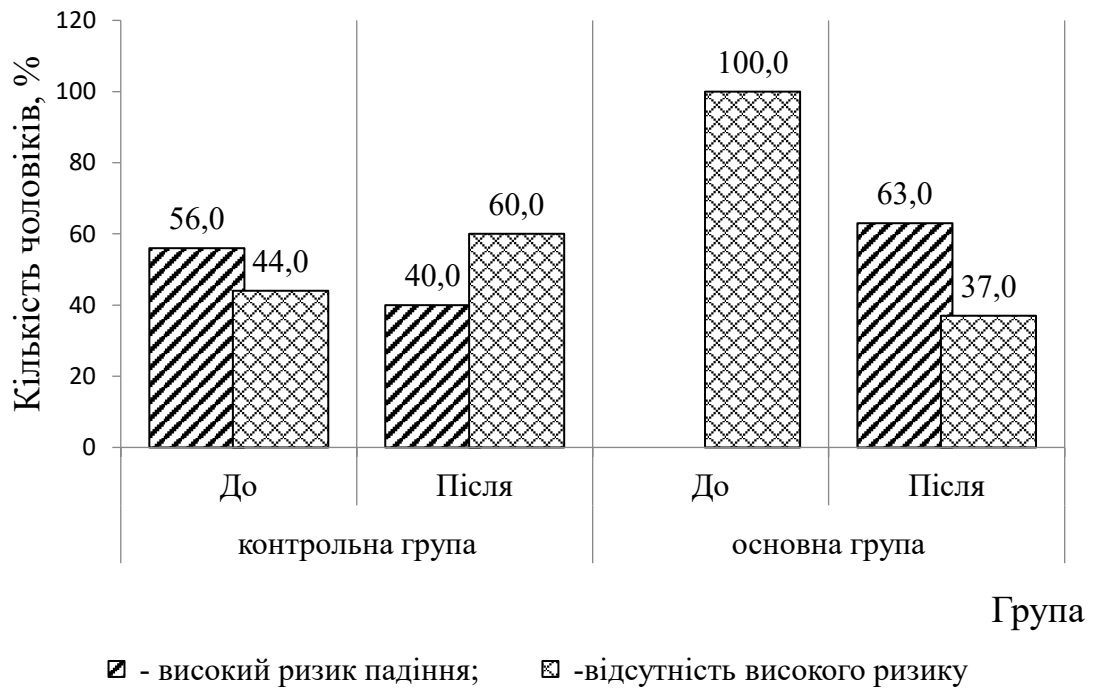


Рисунок 4.13 – Динаміка розподілу ризику падіння у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, за тестом «Встань та йди» ($n = 52$)

Отримані результати, не зважаючи на подібний темп зменшення середніх оцінок рухливості, рівноваги, здатності ходити та ризику падіння чоловіків КГ, свідчить про більший вплив високоінтенсивного тренування на чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, порівняно з традиційним підходом до реабілітації таких хворих.

Здійснене дослідження також дозволило нам вивчити динаміку швидкості ходьби чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, при подоланні 10-метрової дистанції, під впливом застосовуваних реабілітаційних заходів (табл. 4.12).

Таблиця 4.12 – Аналіз швидкості ходьби у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, залежно від етапу дослідження за тестом 10-ти метрової ходьби (n = 52)

№	Статистичний показник	Розрахункові дані			
		контрольна група (n=25)		основна група (n=27)	
		до	після	до	після
1	W-критерій Шапіро Уїлка	0,869	0,935	0,909	0,925
2	Оцінка W-критерію	0,004	0,111*	0,022	0,051*
3	Середня (\bar{x})	0,40	0,64	0,45	0,88
4	95 % довірчий інтервал	0,20; 0,35	0,26; 0,46	0,07; 0,13	0,14; 0,25
5	Стандартне відхилення (SD)	0,25	0,33	0,09	0,18
6	Медіана (Me)	0,32	0,63	0,43	0,91
7	25 %	0,20	0,29	0,38	0,71
8	75 %	0,50	0,83	0,48	1,11

Примітка. * – доведено нормальність розподілу спостережуваних даних.

Аналізуючи швидкість ходьби учасників дослідження до і після реабілітаційних заходів, ми прийшли до наступних висновків: як у чоловіків КГ ($T = 0$; $Z = 4,372$; $p = 1,2 \cdot 10^{-5}$), так і у чоловіків ОГ ($T = 0$; $Z = 4,541$; $p = 5,6 \cdot 10^{-6}$) спостерігалось статистично значуще її збільшення.

У представників КГ швидкість ходьби за досліджуваний період зросла майже вдвічі: з 0,32 (0,20; 0,50) до 0,63 (0,29; 0,83) м·сек.⁻¹. У цей час у чоловіків ОГ показник змінився ще помітніше: з 0,43 (0,38; 0,48) до 0,91 (0,71; 1,11) м·сек.⁻¹.

Варто загострити увагу на тому, що до дослідження відмінностей між швидкістю ходьби у чоловіків різних груп не доведено ($U = 241,5$; $Z = -1,749$; $p=0,080$), то після того, як вони підлягали дії різних підходів до реабілітаційних заходів, спостерігалися статистично значущі розходження (U

= 185,0; $Z = -2,784$; $p = 0,005$), де учасники ОГ показали кращі результати (рис. 4.14).

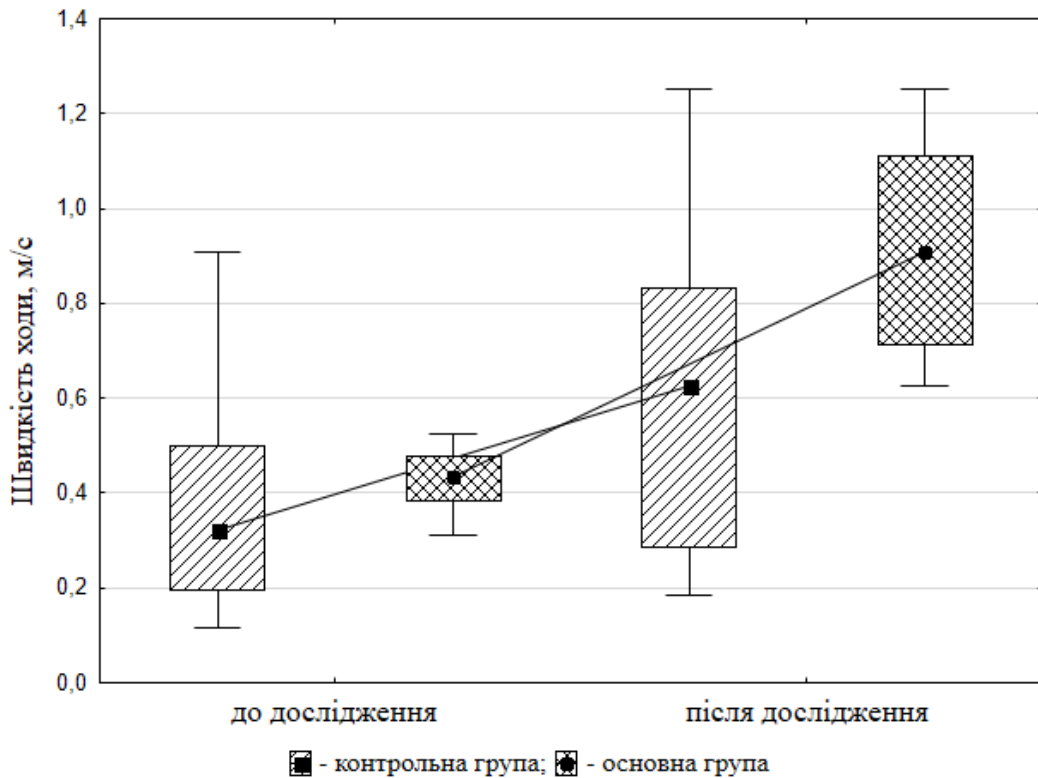


Рисунок 4.14 – Динаміка швидкості чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, при подоланні 10 м ($n = 52$)

Дослідження дозволило встановити, що абсолютний приріст швидкості учасників КГ становив $0,13$ ($0,08$; $0,34$) $\text{м} \cdot \text{сек}^{-1}$ або 40 ($29,4$; $91,7$) %. Наряду з цим, зафіксовано середній абсолютний приріст чоловіків, які увійшли до ОГ: він склав $0,44$ ($0,33$; $0,52$) $\text{м} \cdot \text{сек}^{-1}$ або 100 (75 ; $127,3$) %. Як бачимо, приріст швидкості при подоланні 10-метрової відстані у чоловіків ОГ відбувся у більшій мірі, ніж у чоловіків КГ. І порівняння абсолютних ($U = 128,0$; $Z = -3,828$; $p < 0,05$) та відносних ($U = 181,5$; $Z = -2,848$; $p = 0,004$) приростів швидкості чоловіків це доводить: відмінності між їхніми приростами виявилися статистично значущими (рис. 4.15).

Крім того, на рисунку 4.10 продемонстровано динаміку відносних індивідуальних приростів часу подолання 10-метрової відстані чоловіками 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу. Як видно, час виконання

даної тестової вправи у представників ОГ скорочувався в більшій мірі порівняно з чоловіками КГ. Так, зменшення середнього часу подолання 10 м у чоловіків КГ склало 28,6 (22,7; 47,8), а у чоловіків ОГ – 50 (42,9; 56,0) сек. (рис. 4.16).

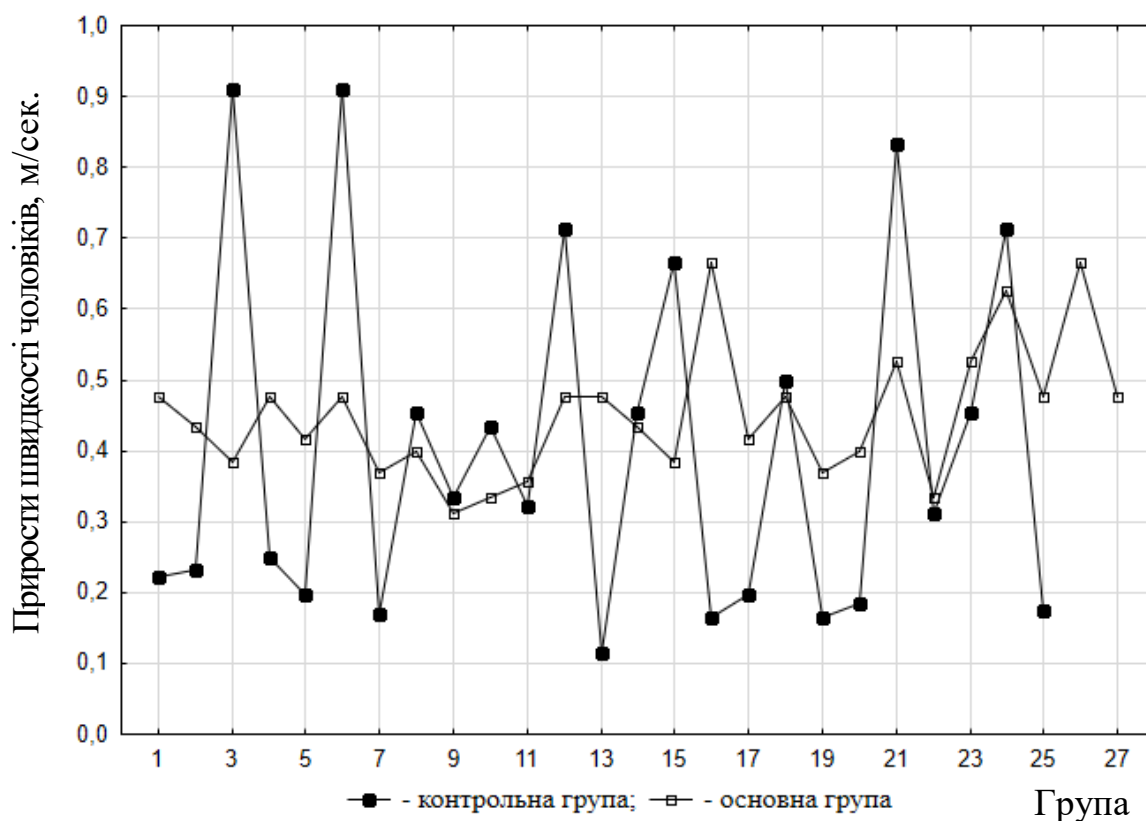


Рисунок 4.15 – Індивідуальні абсолютні прирости швидкості ходьби чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу (n = 52)

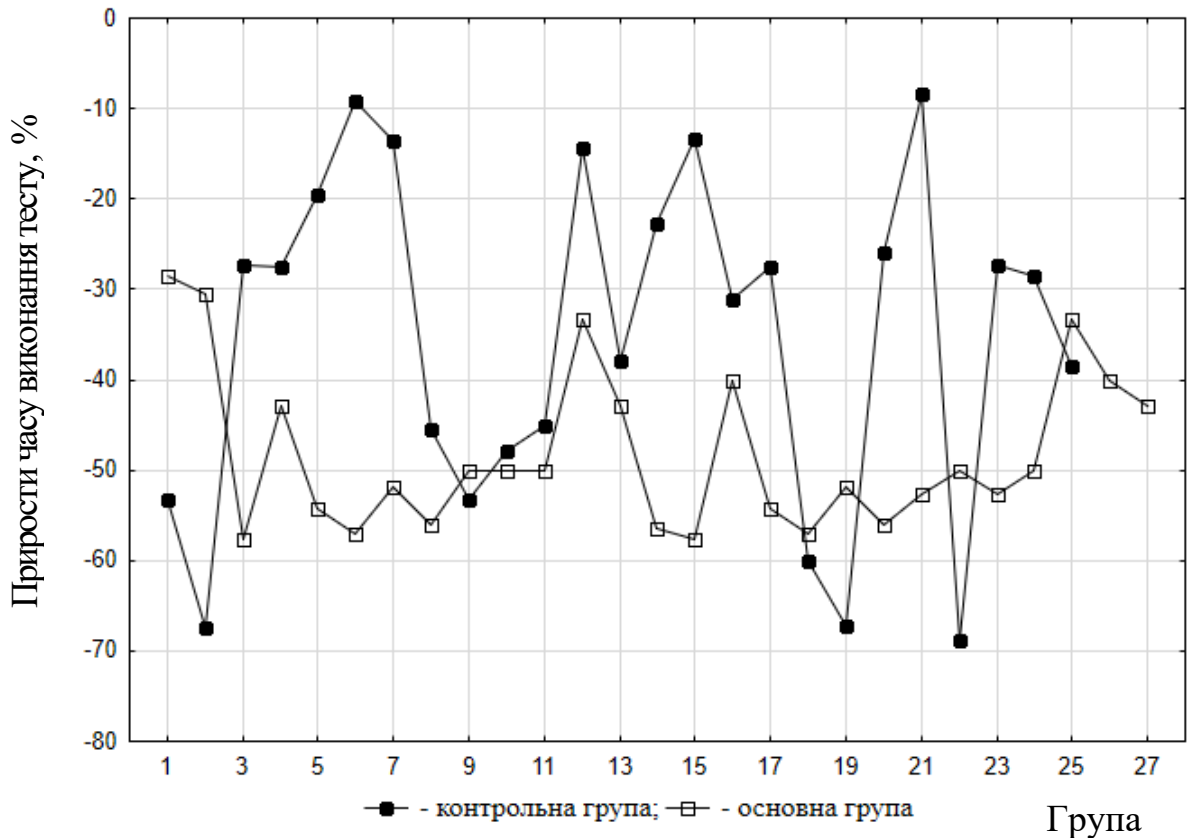


Рисунок 4.16 – Індивідуальні відносні прирости часу подолання 10-метрової відстані чоловіками 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу (n = 52)

Розподіл чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, за здатністю ходити показав, що на початку дослідження серед чоловіків 37-50 років переважали такі, що могли рухатися виключно по дому (рис. 4.17).

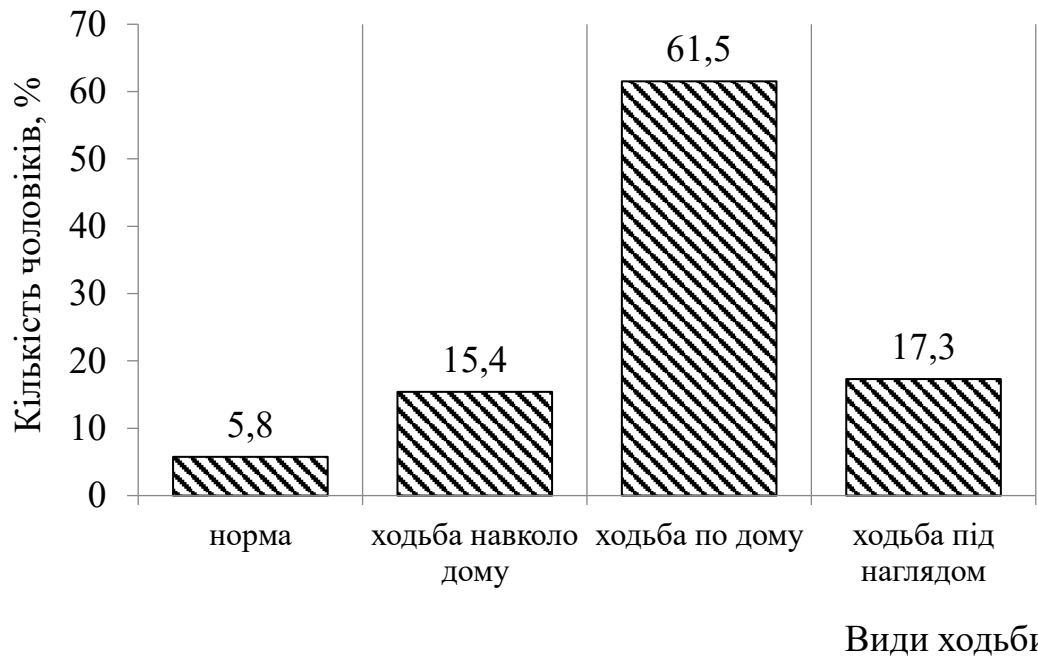


Рисунок 4.17 – Розподіл чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, за часом подолання 10 м (n = 52)

На рис. 4.17 можна побачити, що за видами ходьби чоловіки розподілилися нерівномірно. Так, кількість зафіксованих випадків, коли чоловіки після гострого порушення кровообігу характеризувалися нормальною ходою та таких, що могли рухатися навколо дому виявилась статистично значуще ($\chi^2 = 17,308$; $df = 1$; $p < 0,05$) меншою у порівнянні з випадками значних порушень.

До дослідження за часом подолання 10-метрової відстані у 12 % представників КГ спостерігалась нормальна швидкість ходьби, а серед чоловіків ОГ із нормальною ходою не виявлено. Аналізуючи перебіг процесу відновлення ходьби у досліджуваних, ми помітили, що після дослідження частка чоловіків КГ із нормальною швидкістю ходьби статистично значуще зросла ($\chi^2 = 5,094$; $df = 1$; $p = 0,025$). Так само, серед чоловіків, які займалися високоінтенсивним тренуванням, статистично значуще збільшилась частка осіб із нормальною швидкістю ходьби ($p < 0,05$) (рис. 4.18).

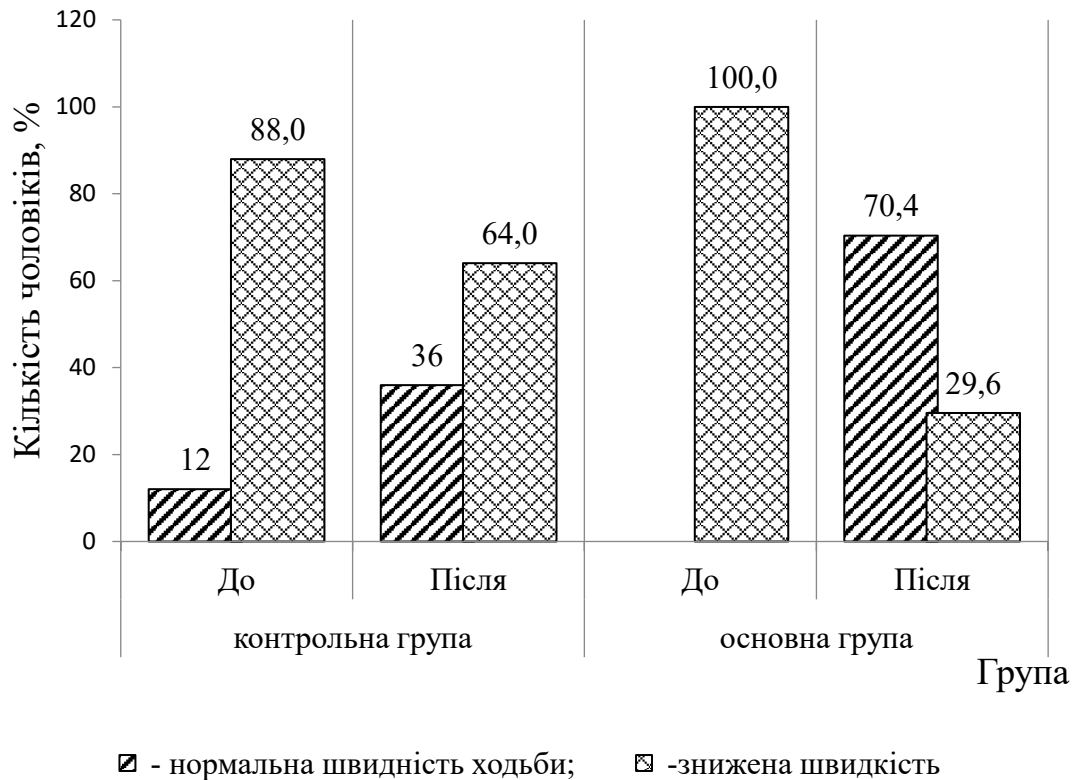


Рисунок 4.18 – Динаміка розподілу чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, за відповідності часу подолання 10 м установленій нормі (n = 52)

Вочевидь, позитивний вплив запропонованого нами високоінтенсивного тренування підтверджується також і збільшенням швидкості ходи, яка призводить до переходу у вищу категорію класифікації здатності до пересування, у більшій частки чоловіків, ніж у випадку застосування традиційних реабілітаційних заходів.

Узагальнюючи отримані нами в ході дослідження дані, слід акцентувати увагу, що середні темпи приросту балів за тестом балансу Берга та за 6 хвилинним тестом виявилися більшими у чоловіків, які увійшли до складу ОГ. При цьому у чоловіків ОГ також виявилися більші темпи зменшення часу виконання тесту «Встань та йди», а також менший час подолання відстані у 10 м.

Таким чином, попри доведену результативність традиційних заходів, які застосовуються в процесі реабілітації чоловіків після перенесеного гострого

порушення кровообігу, відновлення незалежної ходьби із нормальною її швидкістю під дією високоінтенсивного тренування відбувається помітно швидше, ніж у процесі застосування традиційних реабілітаційних заходів (рис. 4.19).

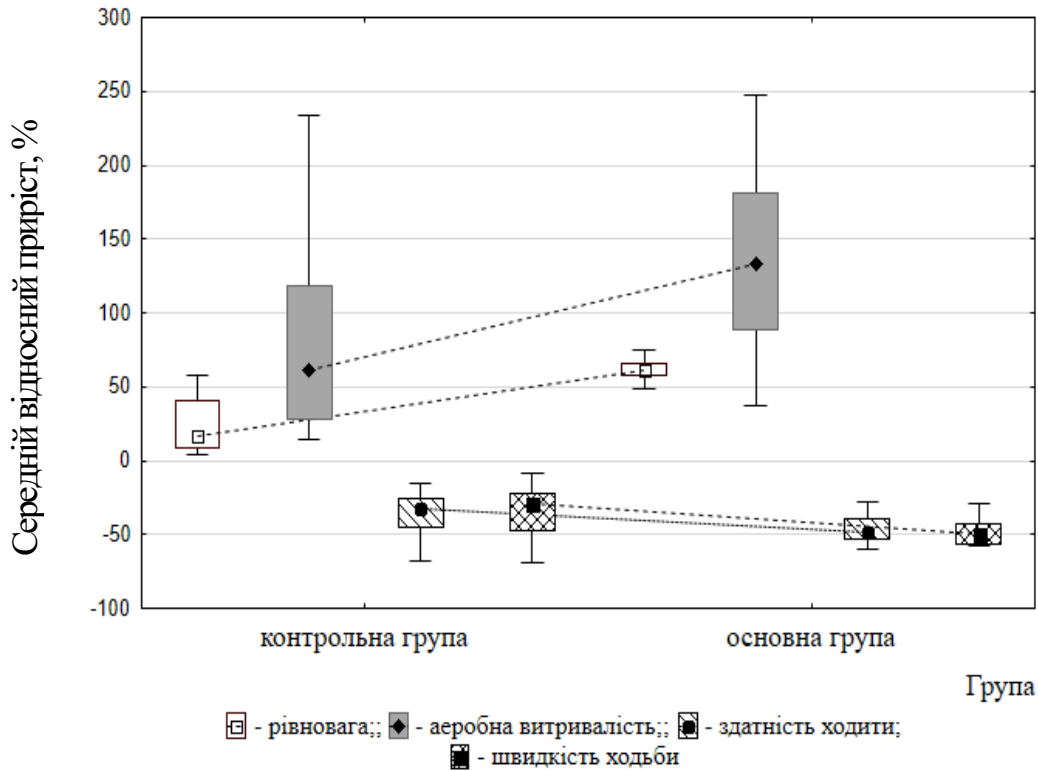


Рисунок 4.19 – Порівняльний аналіз середніх відносних темпів приросту показників у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу (n = 52)

Причому варто наголосити, що результати статистичного аналізу прямо вказують на наявність статистично значущих ($p < 0,05$) відмінностей між відносними приростами за усіма досліджуваними показниками на користь чоловіків ОГ (табл. 4.13).

Таблиця 4.13 – Порівняльний аналіз відносних приростів відновлення ходьби чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу (n = 52)

№	Показник	Сума рангів		Статистичні розрахунки		
		КГ	ОГ	U	Z	p
1	Тест Берга, бал	345,5	1032,5	20,5	-5,797	<0,01
2	6 хвилинний тест ходи, м	489,5	888,5	164,5	-3,161	0,001
3	Тест «Встань та йди», сек.	783,0	595,0	217,0	2,199	0,027
4	10-метровий тест ходьби, сек.	818,5	559,5	181,5	2,848	0,004

Примітка. U – критерій Манна-Уїтні; Z – статистика, стандартизована величина, яка показує, наскільки далеко значення статистики критерію, яке спостерігається, від очікуваного значення при нульовій гіпотезі; p – досягнутий рівень значущості.

Вищевикладене доводить, що з метою пришвидшення відновлення ходьби у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, у процесі їхньої реабілітації доцільно застосовувати високоінтенсивне тренування.

Кореляційний аналіз між відносними приростами показників показав, що у чоловіків КГ усі вони корелюють між собою, а у чоловіків ОГ – попарно корелюють (табл. 4.14).

Таблиця 4.14 – Кореляційні матриці відносних приростів відновлення ходьби чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу (n = 52)

Показник	Кореляційна матриця 1: контрольна група				Кореляційна матриця 2: основна група			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	0,490*	-0,445*	-0,546*	1	-0,416*	-0,053	0,082
2	0,490*	1	-0,650*	-0,713*	-0,416*	1	-0,020	-0,224
3	-0,445*	-0,650*	1	0,841*	-0,053	-0,020	1	0,640*

Продовження табл. 4.14

4	-0,546*	-0,713*	0,841*	1	0,082	-0,224	0,640*	1
---	---------	---------	--------	---	-------	--------	--------	---

Примітка: * – у випадку доведеної статистичної значущості коефіцієнта кореляції ($p < 0,05$); прирости: 1 – рівноваги, 2 – аеробної витривалості; 3 – здатності ходити; 4 – швидкості ходьби.

Отриманий результат вказує, що у чоловіків КГ наряду із удосконаленням рівноваги, аеробної витривалості, швидкості ходьби зменшувався ризик падіння і навпаки. Це може бути пов'язано з тим, що традиційний підхід до реабілітації чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, є комплекснішим і включає різні види вправ, спрямованих на розвиток усіх цих показників.

З іншого боку у представників ОГ показники корелюють попарно, тому що вони специфічніші і залежать від різних факторів, тобто, рівновага та аеробна витривалість пов'язані між собою, оскільки вони вимагають гарної координації рухів та достатнього кисневого забезпечення м'язів. Ризик падіння та швидкість ходьби пов'язані між собою, оскільки вони визначаються ступенем впевненості та безпеки при пересуванні. Це може бути пов'язано з тим, що запропоноване високоінтенсивне тренування є більш цілеспрямованим та фокусується на удосконаленні конкретних параметрів.

Для вивчення відмінностей у відновленні ходьби між групами чоловіків у ході дослідження застосовувався метод аналізу головних компонент, де головні компоненти – це нові, більш інформативні виміри, які точніше описують характеристики ходьби чоловіків ОГ і КГ під дією різних методів реабілітації, але які при цьому є більш простими та зрозумілими. Результати аналізу головних компонент показали, що перша головна компонента «Швидкість ходьби», яка пояснює 66,69% загальної дисперсії, тісно пов'язана з виконанням тестів на ходьбу. Зокрема, спостерігається сильна негативна кореляція з 10-метровим тестом ходьби ($r = -0,928$). Це пояснюється тим, що 10-метровий тест ходьби вимірює час, за який учасник проходить вказану дистанцію: чим менше цей час, тим вища швидкість ходьби. Такий результат

свідчить про те, що найбільш помітні відмінності між групами спостерігаються саме за показником швидкості ходьби. Отже, запропоноване високоінтенсивне тренування зіграло визначальну роль у покращенні цього показника у чоловіків, які перенесли гостре порушення кровообігу (табл. 4.15).

Таблиця 4.15 – Факторна структура відносних приростів відновлення ходьби чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу (n = 52)

№	Показник	Факторні навантаження на основі кореляцій			
		Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
1	Тест Берга, бал	0,659	-0,730*	0,166	-0,067
2	6 хвилинний тест ходи, м	0,807*	0,000	-0,590	-0,028
3	Тест «Встань та йди», сек.	-0,855*	-0,396	-0,238	0,236
4	10-метровий тест ходьби, сек.	-0,928*	-0,154	-0,176	-0,289

Примітка.* – у випадку перевищення абсолютного значення коефіцієнта кореляції 0,7.

Друга головна компонента «Рівновага» (17,84% дисперсії), яка демонструє негативну кореляцію з тестом Берга ($r = -0,928$), відображає відмінності між групами за рівнем рівноваги. Хоча тренування також мало позитивний вплив на рівновагу, його ефект був менш вираженим порівняно зі швидкістю ходьби (рис. 4.20).

Таким чином, для опису представників основної і контрольної груп достатньо використовувати дві характеристики (головні компоненти) – швидкість ходьби і рівновага, які більш точно відображають основні відмінності між впливом високоінтенсивного тренування і традиційних методів реабілітації.

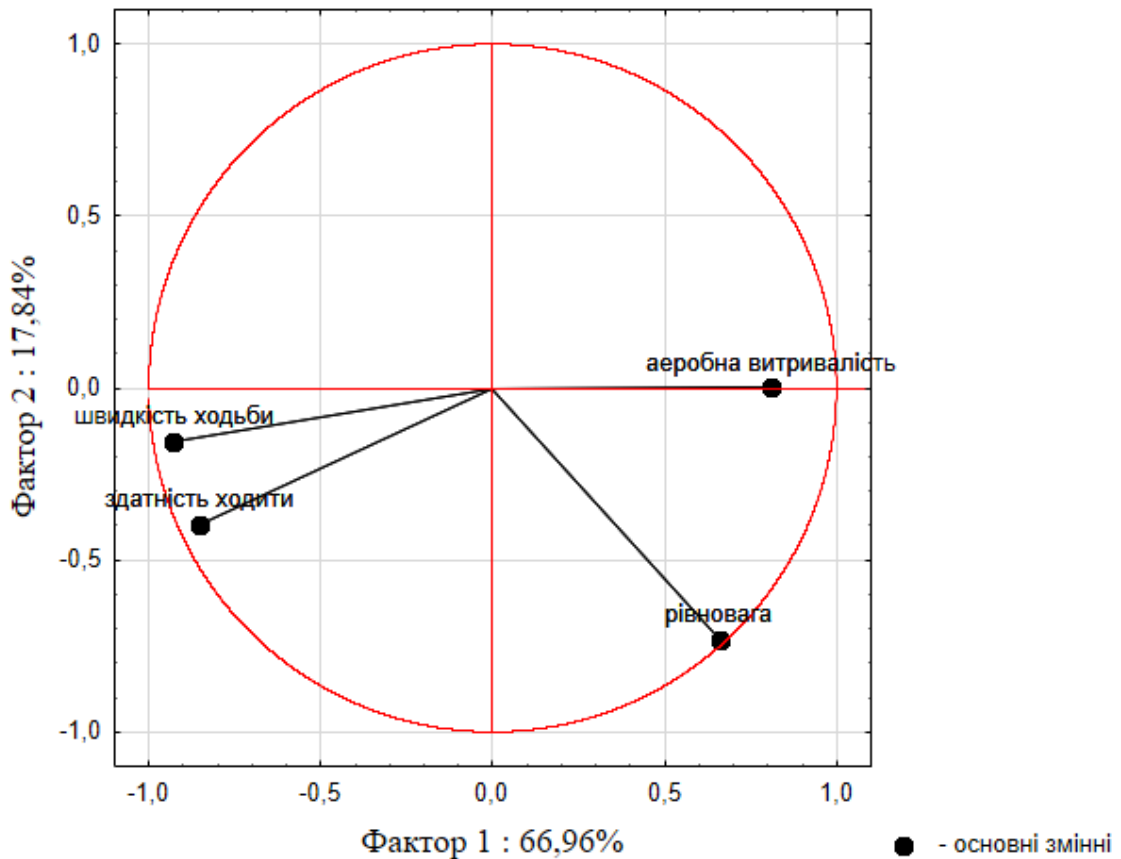


Рисунок 4.20 – Проекція відносних темпів приросту показників у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, на факторну площину (n = 52)

Унаочнення отриманих результатів за допомогою проекції індивідуальних відносних темпів приросту показників у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, на факторну площину (площина головних компонент), дозволяє побачити, як прирости досліджуваних показників чоловіків залежно від групи розподілені по двох основних компонентах, які пояснюють 84,53 % дисперсії даних. Можна пересвідчитися, що спостерігається значний розкид приростів показників у представників КГ за обома компонентами, що свідчить про неоднорідність ефекту традиційних методів реабілітації. Це означає, що у одних пацієнтів спостерігається суттєве покращення показників, тоді як у інших – незначне або відсутнє. Такий розкид може бути пов'язаний з індивідуальними особливостями організму, тяжкістю захворювання та іншими факторами (рис. 4.21).

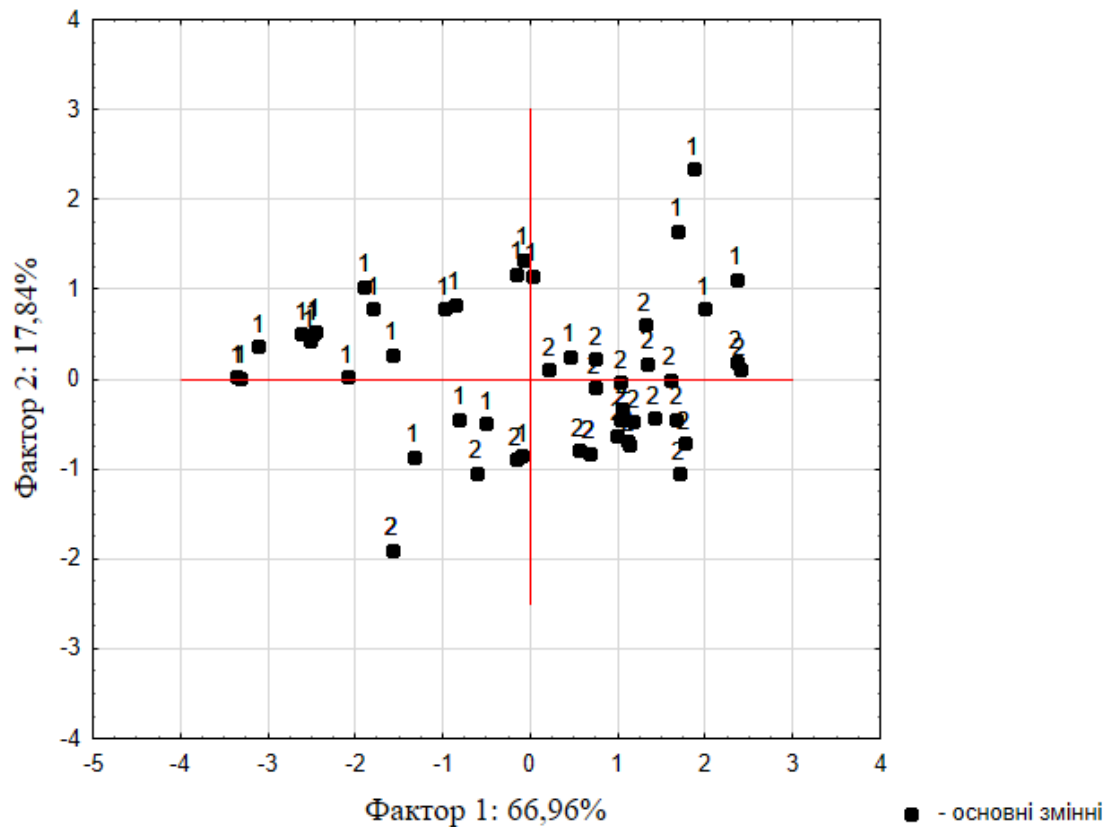


Рисунок 4.21 – Проекція індивідуальних відносних темпів приросту показників у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, на факторну площину (n = 52)

У групі ОГ спостерігався менший розкид значень компонентів порівняно з КГ, що може свідчити про більш однорідний позитивний вплив високоінтенсивного тренування на відновлення здатності ходити у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу. Такий результат доводить вищу ефективність цього методу для більшості пацієнтів.

Таким чином, попри ефективність традиційних заходів, запропоноване нами високоінтенсивне тренування має переваги й більшим чином позитивно діє на відновлення здатності ходити у чоловіків 37-50 років після перенесеного гострого порушення кровообігу. Відтак у подальшому дослідженні задіяними були лише чоловіки, які увійшли до складу ОГ.

4.3 Обговорення дії високоінтенсивного інтервального тренування на чоловіків основної групи

Шляхом експериментальних досліджень, ми вивчили й проаналізували дію високоінтенсивного тренування на здатність чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, змінювати рівновагу під час ходьби за наявності зовнішніх вимог. Варто вказати, що у даному випадку індекси динамічної ходи, визначені за результатами тестування 8 фаз ходьби, виявилися розподіленими нормально: до дослідження критерій Шапіро-Уїлка склав 0,939 при 0,115, а після – 0,956 при 0,296. Тож у ході порівняльного аналізу використовувався параметричний t-критерій Стьюдента для зв'язних вибірок. До дослідження значення індексу динамічної ходи в обстежених коливалося з 7 до 13 балів і в середньому складало (10,5; 1,7) балів, що відповідає представленим у літературі даним у (10,64; 2,01) бала для чоловіків відповідного віку (Hwang et al, 2010). Після дослідження встановлено середньо груповий показник на рівні (18,48; 2,17) бала, що на 76,3 % перевищує результати попереднього тесту (рис. 4.22).

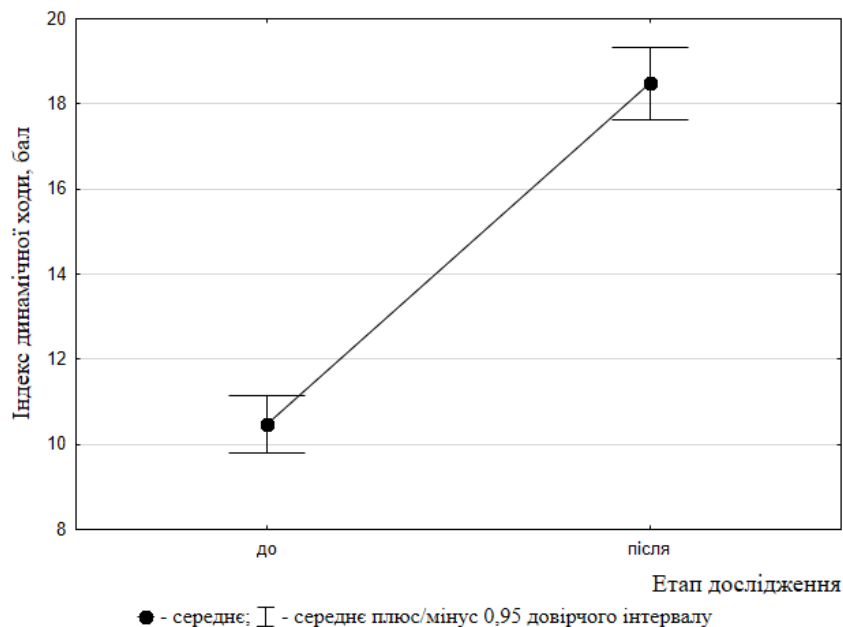


Рисунок 4.22 – Динаміка індексу динамічної ходи чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, залежно від етапу дослідження (n = 27)

Крім того, вдалося довести статистично значуще ($t = -19.035$; $df = 26$; $p < 0,005$) збільшення спостережуваного показника, що дозволяє підтвердити відновлення здатності чоловіків змінювати рівновагу під час ходьби за наявності зовнішніх вимог і зниження ймовірності їхнього падіння при ходьбі під впливом високоінтенсивного тренування.

Із метою класифікації результатів за індексом динамічної ходи, внаслідок дослідження нами було виконано процедуру розбиття показника на рівні інтервали, тобто побудовано інтервальну шкалу. Такий підхід успішно використовується вченими при дослідженні різних явищ [55]. Він дозволяє здійснювати оцінку параметрів розподілу за вибіркою, при якому вказується не одне число, а інтервал, у межах якого, із заданою ймовірністю, знаходиться справжнє значення параметра та якому присвоюється певний рівень якості. Таким чином, ураховуючи, що загальна оцінка індексу могла приймати значення від 0 до 24 балів, ми побудували шкалу визначення рівня здатності чоловіків змінювати рівновагу під час ходьби за наявності зовнішніх вимог, яка представлена в таблиці (табл. 4.16).

Таблиця 4.16 – Інтервальна шкала оцінки індексу динамічної рівноваги

№	Інтервал, бал	Рівень індексу
1	0 – 6	низький
2	7 – 12	нижчий середнього
3	13 – 18	середній
4	19 – 24	нормальний

Розподіл чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу за індексом динамічної ходи показав, що до дослідження серед них статистично значуще переважали чоловіки з нижче середнім рівнем динамічної ходьби ($\chi^2 = 13,370$; $df = 1$; $p = 0,0003$). Після дослідження їхня частка статистично значуще скоротилась ($p < 0,05$). Крім того, після

дослідження статистично значуще зростає частка чоловіків, індекс динамічної ходи яких оцінювався як відповідний нормальному рівню ($p < 0,05$). Можна стверджувати, що унаслідок застосування засобів високоінтенсивного тренування у половині чоловіків фіксувалася нормальна оцінка індексу ходьби. Зокрема, результати розрахунків ($\chi^2 = 0,037$; $df = 1$; $p = 0,8473$) доводять, що нульова гіпотеза про рівномірність розподілу частот за категоріями не відхиляється на рівні значущості 5 %, отже після дослідження чоловіки з середнім і нормальним рівнем динамічної ходи розподілилися рівномірно (рис. 4.23).

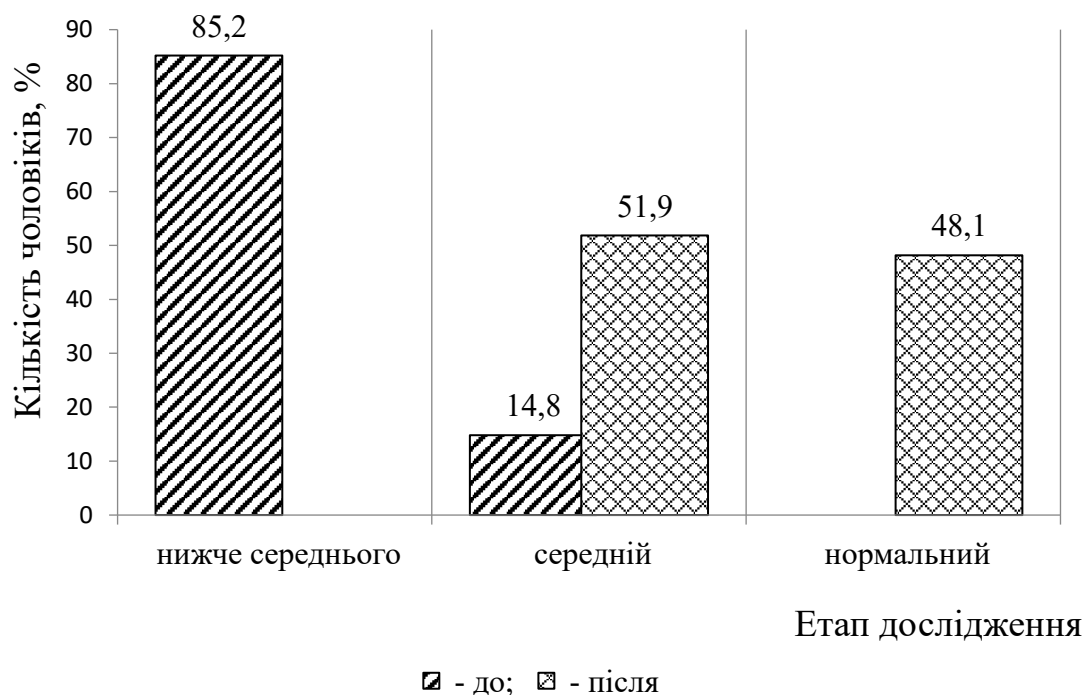


Рисунок 4.23 – Динаміка розподілу чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, за індексом динамічної ходи ($n = 27$)

Крім того, спеціальні розрахунки показали, що d Коена прийняв значення 3,663, тобто середня різниця між показниками досліджуваних виявилась дуже великою і становила близько 4 стандартних відхилень. Розмір ефекту рівний 0,874 дозволяє стверджувати, що частка поясненої варіації залежною змінною за допомогою незалежної змінної становить близько

87,4%. Отже, високоінтенсивне тренування сприяє значному підвищенню індексу динамічної ходьби, тим самим сприяючи зниженню ризику падіння чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу.

Відтак, доведений позитивний ефект високоінтенсивного тренування дозволяє рекомендувати його для фізичної терапії чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу.

Висновки до розділу 4

Дослідження показало, що як традиційний підхід до реабілітації чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, так і високоінтенсивне тренування мають суттєвий статистично значущий ($p < 0,05$) вплив на відновлення рівноваги, яка є важливим фактором для запобігання падінням та підвищення якості життя. Утім у групі ОГ спостерігається значне поліпшення рівноваги проти групи КГ. Це може означати, що високоінтенсивне тренування ефективніше для відновлення рівноваги, ніж традиційний підхід до реабілітації чоловіків.

Наряду з статистично значущим ($p < 0,05$) поліпшенням аеробної витривалості чоловіків під дією реабілітаційних заходів, яка виявляється у здатності організму підтримувати тривалу фізичну активність без втоми, у представників ОГ також спостерігається значне поліпшення аеробної витривалості, порівняно з учасниками КГ, що доводить більшу інтенсивність запропонованих засобів, які вимагають більшого фізичного зусилля, ніж у випадку застосування традиційних реабілітаційних заходів.

Крім того, у чоловіків, які взяли участь у дослідженні, не залежно від групи зафіксовано статистично значуще ($p < 0,05$) зниження ризику падіння, яке виявляється у підвищеній ймовірності втрати рівноваги аж до падіння, що може призвести до травм та ускладнень. Однак порівняно з КГ, у учасників ОГ зниження ризику падіння відбувався пришвидшеним темпом, що може

вказувати на більше врахування їхніх індивідуальних особливостей та в більшій мірі сприяє зниженню такого ризику.

У чоловіків незалежно від групи після дослідження статистично значуще ($p < 0,05$) зросла швидкість ходьби, утім у представників ОГ зафіксовано більш значне її зростання проти першої групи. Отже, високоінтенсивне тренування має більшу спрямованість на відновлення цього параметра, ніж традиційний підхід.

Установлено, що запропоноване високоінтенсивне тренування сприяє статистично значущому ($p < 0,05$) відновленню здатності змінювати рівновагу під час ходьби за наявності зовнішніх вимог, вдосконаленню показників сили нижньої кінцівки за моторним контролем вертикалізації та зниженню ступеню спастичності.

Таким чином, можна зробити висновок, що високоінтенсивне тренування є ефективним і його доцільно застосовувати для вирішення питань щодо відновлення ходьби у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу.

Матеріали розділу 4 представлені в публікаціях [103, 104].

РОЗДІЛ 5

АНАЛІЗ ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Протягом багатьох років українці стикаються з високим рівнем захворюваності та смертності від ГПМК, що залишає це захворювання другою за частотою причиною смерті та провідною причиною інвалідності в країні. На жаль, в Україні ці показники вищі, ніж у західноєвропейських країнах, і є тенденція до подальшого погіршення статистики інсультів [178, 189].

Хоча і тематика високої інтенсивності нова для всього світу, багато колег запроваджують даний метод у відновленні пацієнтів після інсульту. Питання використання високоінтенсивного інтервального тренування дуже поширене та ефективно закордоном, що підтверджується великою кількістю профільної науково-методичної літератури. Важливість правильної комунікації в серед мультидисциплінарної команди є основною складовою, на якій базується алгоритм відбору пацієнтів до використання високоінтенсивного тренування в Україні. Використання даного типу тренування на території України не має значної науково-методичної обґрунтованості та потребує більшого вивчення та інтеграції. Аналізуючи всю інформацію є необхідність інтегрувати апробаційний період ВІТ для пацієнтів, які перенесли інсульт. Мета цього періоду оцінити толерантність пацієнта до даного типу навантажень. Цей період дозволить безпечно відбирати пацієнтів до подальшого постійного тренування за методом високої інтенсивності [175].

Метою дослідження було науково обґрунтувати, розробити та описати алгоритм застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування у осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання.

У фокусі уваги був вплив високоінтенсивного інтервального тренування як елемента з комплексу заходів фізичної терапії.

В результаті проведеного наукового дослідження було отримано три групи даних: такі, що *підтверджують, доповнюють і абсолютно нові дані* з проблеми дослідження.

До *нових даних* слід віднести визначення та впровадження у практику методичних підходів до застосування заходів фізичної терапії у пацієнтів із ГПМК:

- Розроблений алгоритм відбору пацієнтів після ГПМК для високоінтенсивного тренування;
- Описаний апробаційний період високоінтенсивного інтервального тренування для пацієнтів після ГПМК;
- Методичні особливості застосування високоінтенсивного інтервального тренування в загальній системі фізичної терапії осіб з лівоопівкульним геморагічним інсультом;

Підтверджено та доповнено дослідження впливу високоінтенсивного інтервального тренування пацієнтів після ГПМК за геморагічним типом [52, 76, 118].

Доповнено знання про втручання із використанням високоінтенсивного інтервального тренування пацієнтів з ГПМК за геморагічним типом у лівій півкулі, спрямованого на відновлення навичок ходьби [51, 61, 79, 87, 89, 106, 118].

Доповнені відомості про засоби та методи фізичної терапії при ГПМК [53, 78, 83].

Доповнені дані рандомізованого сліпого дослідження Miller A., Reisman D. S., Billinger S. A. та ін., яке було проведене на 3 локаціях з 50 особами, які пережили хронічний (> 6 місяців) інсульт, пацієнти були рандомізовані для проходження 36 занять з тренування опорно-рухового апарату: високоінтенсивних інтервальних тренувань або аеробних тренувань помірної інтенсивності. Основними критеріями відбору були вік 40-80 років, одномоментний інсульт, від якого учасник отримував лікування (пережитий від 6 місяців до 5 років до надання згоди), швидкість ходьби $\leq 1,0$ м/с, здатність

ходити щонайменше 3 хв на біговій доріжці зі швидкістю $\geq 0,13$ м/с (0,3 миль/год), стабільний серцево-судинний стан (клас В за класифікацією Американської асоціації серця) та здатність пройти 10 м по землі без постійної фізичної допомоги. Первинний результат (здатність ходити) та вторинні результати (швидкість самостійної та швидкої ходи, аеробна придатність та втома) оцінюються до початку тренувань та через 4 тижні, 8 тижнів та 12 тижнів тренувань [118].

Доповнені дані з приводу критеріїв включення в дослідження Miller A., Reisman D. S., Billinger S. A. та ін., які полягали в: (1) вік 40-80 років на момент надання згоди; (2) одноразовий інсульт, у зв'язку з яким учасник звертався за лікуванням, за 6 місяців до 5 років до надання згоди; (3) швидкість ходьби $\leq 1,0$ м/с при виконанні 10-метрового тесту; (4) здатність пройти 10 м по землі з допоміжними пристроями за необхідності та без постійної фізичної допомоги з боку іншої особи; (5) здатність ходити щонайменше 3 хв на біговій доріжці зі швидкістю $\geq 0,13$ м/с (0,3 миль/год); (6) стабільний серцево-судинний стан (клас В Американської асоціації серця, що дозволяє аеробну здатність < 6 METs); і (7) здатність спілкуватися з дослідниками, виконувати двоступеневу команду і правильно відповідати на запитання щодо розуміння згоди [118]. Можна провести порівняння з описаними нами критеріями відбору в ОГ та критеріями для впровадження ВІТ, включаючи апробаційний період, які є більше деталізованими та чутливими, що важливо для впровадження ВІТ на території України.

Доповнені та розширені дані протоколу високоінтенсивного інтервального тренування, розробленого у дослідженні колег Воупе Р., Dunning K., Carl D. та ін., що включав 30-секундні серії ходьби на біговій доріжці з максимальною безпечною швидкістю, які чергувалися з 30-60-секундними періодами відновлення, під час яких бігова доріжка зупинялася. Початкова швидкість на біговій доріжці під час кожного заняття визначалася за допомогою тесту з крутим підйомом в кінці розминки. Під час цього тесту швидкість збільшувалася на 0,1 милі на годину (0,04 м/с) кожні 5 секунд, доки

учасник не відїжджав назад у безпечну зону, не демонстрував нестабільність ходи або не просив зупинитися. Після цього швидкість починалася на 0,1 милі на годину (0,04 м/с) нижче цієї швидкості і постійно збільшувалася під час сеансу залежно від результатів учасника (див. Додаток для отримання детальної інформації). Періоди відновлення тривали 60 секунд протягом перших 3 сесій. У решті 9 сесій тривалість відновлення починалася з 60 секунд і зменшувалася до 30 секунд після перших 3 серій [79, 52]. Протокол колег можна порівняти з протоколом описаним в нашій програмі ВІТ, який включав різну кількість (від 3 до 10 інтервалів) та тривалість інтервалів відпочинку (від 10 до 3 хвилин), що збільшувались кожного тижня. Так, інтервал ВІТ ходьби в проведеному нами дослідженні сумарно складав 3 хвилини, з яких друга хвилина була на максимальному допустимому ЧСС.

Підтверджені та доповнені дані колег з Норвегії Gjellesvik T. I., Becker F., Tjønn, A. E. та ін., які у своєму дослідженні показали групу, що приймала участь у дослідженні, яка продемонструвала значний ефект лікування (95% довірчий інтервал [ДІ]) від початкового до посттестового рівня у тесті на 6-хвилинну ходьбу - 28,3 (ДІ, 2,80-53,77) метра ($P = 0.30$); за шкалою рівноваги Берга - 1,27 (ДІ, 0,17-2,28) бала ($P = 0.25$); та за тестом "Прокладання стежки", частина В (ТМТ-В; -24,16 [ДІ, від -46,35 до -1,98] с, $P = 0.033$). У контрольній групі спостерігалось достовірно більше покращення загального балу за шкалою функціональної незалежності з ефектом лікування -2,37 (ДІ від -4,30 до -0,44) бала ($P = 0.16$) за 12-місячне спостереження. Не було виявлено значущих відмінностей між групами за іншими показниками в жодному з періодів спостереження, але в свою чергу вони довели, що НІТ у поєднанні зі стандартним лікуванням покращила дистанцію ходьби, рівновагу та виконавчі функції одразу після втручання порівняно зі стандартним лікуванням [53]. Порівнюючи з нашими результатами за тестом 6-ти хвилинної ходьби визначено, що середні прирости показника чоловіків становили: абсолютний приріст – 60 (45; 90) м, відносний – 61,5 (28,6; 118,2) % у представників КГ та 109 (65; 148) м і 132,9 (88,7; 181,3) % у представників ОГ відповідно. За

шкалою рівноваги Берга результати статистичного аналізу показали, що приріст медіанного значення оцінки статичної та динамічної рівноваги у чоловіків КГ становив 25 % (зафіксоване зростання медіанної оцінки рівноваги з 40 (35; 36) до 50 (45; 52) бала). При цьому у чоловіків ОГ зафіксований приріст становив 61,5 % (з 26 (24; 29) до 42 (40; 45) балів).

Доповнені дані авторів Hugues N., Pellegrino C., Rivera C., Berton E., Pin-Barre C., & Laurin J., які вказують, що ВІТ повинно бути включено в реабілітацію після інсульту через його сприятливий вплив на процеси нейропластичності. Клінічна роль нейропластичності, що спостерігається в кожній півкулі, потребує уточнення шляхом більш частого поєднання клітинних/молекулярних вимірювань і поведінкових тестів. Незважаючи на ці результати, ВІТ викликає дуже скромні когнітивні ефекти при самостійному виконанні як у здорових людей, так і в осіб з інсультом. Однак його потужний нейрогенний ефект може сприяти посиленню переваг, викликаних когнітивними завданнями. Виходячи з цих міркувань, рекомендується продовжити дослідження різних модальностей ВІТ на пластичність мозку з точки зору тривалості та/або інтенсивності як високоінтенсивних інтервалів, так і фаз відновлення, а також типу відновлення між серіями (активне або пасивне) і способу виконання вправ ВІТ (їзда на велосипеді, біг, плавання, веслування і т.д.) [93]. Для порівняння в нашій роботі впровадження високоінтенсивного інтервального тренування в алгоритм фізичної терапії базувалось на використанні трьох ключових принципів нейропластичності: специфічність, повторення та інтенсивність.

Підтверджені та доповнені дані ще в одному дослідженні, в якому протягом 8-місячного періоду набору 26 учасників дали згоду на участь у дослідженні. Вісімнадцять учасників були зараховані та випадковим чином розподілені до групи НІТ (n = 13) або групи МСТ (medium continuous training) (n = 5). Одинадцять з 13 учасників групи ВІТ відвідали всі сесії. Учасники повідомили, що НІТ була прийнятною і жодних серйозних побічних ефектів не виникало. Стандартизовані оцінки розміру ефекту між групами були від

помірних до дуже великих для більшості показників результату. Лише 30% приросту швидкості на біговій доріжці в групі ВІТ трансформувалося в покращення швидкості ходи по землі [79]. Результати змін швидкості ходьби, описані в нашому дослідженні, за тестом 10-ти метрової ходьби у представників КГ за досліджуваний період зросли майже вдвічі: з 0,32 (0,20; 0,50) до 0,63 (0,29; 0,83) м·сек.⁻¹. У цей час у чоловіків ОГ показник змінився ще помітніше: з 0,43 (0,38; 0,48) до 0,91 (0,71; 1,11) м·сек.⁻¹, що в свою чергу є кращим результатом в порівнянні з колегами.

Доповнено дані представлених протоколів Ivey F. M., Hafer-Macko C. E., Macko R. F. для тестування вправ і прогресії поздовжнього аеробного тренування, які надають фундаментальні формули, що безпечно підходять до складного завдання адаптації аеробних тренувань до тяжкості дефіциту ходи в популяції з високим ризиком інсульту ССЗ [113]. У своєму дослідженні колеги включали безперервну ходьбу на біговій доріжці зі швидкістю, відрегульованою для підтримання ЧСС $45\% \pm 5\%$ ЧСС. Цільову частоту серцевих скорочень (ЧСС) підвищували до $50\% \pm 5\%$ ЧСС через 2 тижні тренувань [94].

Підтверджені та доповнені дані результатів наших колег Hornby T. G., Holleran C. L. та інших, де вони виявляли результати послідовних прогулянок, які застосовувались до пацієнтів, що перенесли інсульт [89] і зміни кількості кроків протягом дня. Важливе значення відіграє пріоритетність практики кроків та поетапної практики, при стандартному лікуванні менше уваги приділяється моторним навичкам (баланс і функціональне переміщення). Підвищення інтенсивності кроку при навчанні може впливати на величину та швидкість кроку, що призводить до збільшення та підвищеної стимуляції нервово-м'язової і кардіореспіраторної функції.

Особливий інтерес надають крокові тренування у великому обсязі проведені у порівнянні зі стандартним лікуванням пацієнтів на стаціонарному етапі. Спостереження колег в деяких закладах показали, що ступінь крокової активності, досягнутий протягом стандартного стаціонарного лікування

складав біля 250 кроків. В спробах закордонних колег щодо реалізації високо інтенсивного тренування, крокова активність була збільшена до 1500 кроків на день [89], що різко контрастує с кількістю кроків виконаних під час стандартного тренування.

До прикладу, були також *доповнені дані* досліджень колег з Норвегії в яких відображена ефективність цього виду тренувань в умовах стаціонару. Після впровадження високоінтенсивної ходьби середня кількість кроків за день (5777 ± 2784) була достовірно більшою, ніж при звичайному лікуванні (3917 ± 2656 ; $P < 0,001$). Статистично відмінні та клінічно значущі зміни у самостійно обраній швидкості ($0,39 \pm 0,28$ проти $0,16 \pm 0,26$ м/с) та найшвидшій швидкості ходи ($0,47 \pm 0,41$ проти $0,17 \pm 0,38$ м/с; обидва показники $P < 0,001$) спостерігалися після високоінтенсивних втручань порівняно зі звичайним лікуванням, а також під час кожного обстеження впродовж усього періоду перебування в клініці. Зміни за шкалою рівноваги Берга та 6-хвилинним тестом ходьби також статистично та клінічно відрізнялися між групами, тоді як вторинні показники функціональної категорії ходьби та сили при виписці також відрізнялися. Первинними предикторами покращення здатності ходити були кількість кроків на день, вихідні порушення та вік. Забезпечення високоінтенсивних тренувань з ходьби, що застосовувалися під час стаціонарної реабілітації, призвело до значно кращих результатів у ходьбі та рівновазі. Ця парадигма тренувань повинна бути додатково протестована в інших контекстах, щоб визначити можливість її узагальнення в реальних умовах [5]. Наше дослідження доповнило дані колег та показало, що наряду з статистично значущим ($p < 0,05$) поліпшенням аеробної витривалості чоловіків під дією реабілітаційних заходів, яка виявляється у здатності організму підтримувати тривалу фізичну активність без втоми, у представників ОГ також спостерігається значне поліпшення аеробної витривалості, порівняно з учасниками КГ, що доводить більшу інтенсивність запропонованих засобів, які вимагають більшого

фізичного зусилля, ніж у випадку застосування традиційних реабілітаційних заходів.

Доповнені дані експериментального протоколу (Holleran et al. 2014), який виглядав наступним чином: Учасники проходили ≤ 40 тренувальних сеансів тривалістю 1 година протягом 10 тижнів, з метою проведення тренування 5 днів на тиждень. Попередні базові оцінки (PRE-BSL) були зібрані у хронічних пацієнтів за 4–5 тижні до базового (BSL) тестування для оцінки стабільності показників результативності; стабільність не передбачалась і не тестувалась у пацієнтів у підгострому періоді. Перевірка середини та після тренування була проведена після 20 сеансів або 5 тижнів, з подальшим періодом слідкування через 3 місяці [61].

Підтверджені дані іншого дослідження, яке відображало, що однією з ключових особливостей втручання було наголошення на досягненні вищої інтенсивності, визначеної як 70–85% максимальної серцевої частоти, визначеної за віком [HR_{max} ; розраховується як $211 - (\text{вік} \times 0,64)$]. Моніторинг серцевої частоти здійснювався безперервно за допомогою OH1 або H10 (Polar, США). Також оцінювалася Шкала сприйняття фізичного навантаження Борга (RPE; шкала 6-20), при цьому тестування були спрямовані на досягнення оцінок ≥ 14 ("дещо важко"), і використовувалися у випадках, коли важко було досягти цілей щодо серцевої частоти через міжособистісні різниці, прийом лікарських препаратів або обмеження рухової активності. В підсумку кожної сесії фіксувалися максимальна серцева частота і оцінка RPE, а також час, проведений з серцевою частотою понад 70% HR_{max} і з оцінкою RPE не менше 14. Моніторинг серцевої частоти і оцінок RPE у звичайній практиці свідомо не проводився, щоб зменшити бажання терапевтів змінювати втручання на основі попередньої освіти про важливість інтенсивності фізичних вправ [31, 155].

Підтверджені дані (Piercy et al., 2018), де надаються важливі вказівки щодо проведення ВІТ у пацієнтів з серцево-судинними захворюваннями та інсультами. Колеги рекомендують такі практичні аспекти:

1. Медичний супровід: перед початком ВІТ варто проконсультуватися з медичним фахівцем, особливо у випадку наявності серйозних медичних проблем або обмежень.

2. Індивідуальний підхід: тренувальні програми ВІТ мають бути індивідуальними, враховуючи фізичну підготовку, можливості та обмеження кожного пацієнта.

3. Прогресія: варто починати з низького рівня інтенсивності та поступово збільшувати його з часом. При цьому слід слухати власне тіло та звертати увагу на симптоми перевантаження або несприятливі реакції.

4. Відпочинок: між інтервалами потрібно надати достатньо часу для відпочинку та відновлення перед наступним інтервалом.

5. Постійний моніторинг: важливо відслідковувати серцевий ритм, кров'яний тиск та загальну реакцію організму під час тренувань. Це можна зробити за допомогою спеціалізованих пристроїв або під наглядом фахівця.

6. Безпека і техніка виконання: надзвичайно важливо дотримуватись правильної техніки виконання вправ, особливо при високій інтенсивності. Це зменшить ризик травм і небезпеку для пацієнта. Щоб отримати належну підтримку та навчитися правильної техніки робота повинна здійснюватись з кваліфікованим фахівцем.

7. Поступовість і адаптація: ВІТ має бути впроваджене поступово, дозволяючи організму звикнути до нового навантаження і адаптуватися до нього. Поступове збільшення тривалості, інтенсивності та складності тренувань допоможе уникнути перевантаження і забезпечити безпечну тренувальну програму.

8. Індивідуальний контроль: ВІТ має бути під контролем пацієнта, який має бути усвідомлений своїх можливостей, меж та симптомів. Якщо виникають будь-які негативні симптоми або відчуття, тренування слід призупинити та проконсультуватися з медичним фахівцем [80].

Отримані відмінності у порівнянні з даними Crozier J., Roig M., Eng J. J. та інших в дослідженні 2018 року в якому колеги вказують, що попередні

дані 10 досліджень, які свідчать про покращення функціональних, серцево-судинних та нейропластичних наслідків після інсульту, пов'язаних з НІТ; які представлені в таблиці (табл. 5.1) [78].

Таблиця 5.1 – Методичні рекомендації частоти, інтенсивності, часу і типу дозування ВІТ визначені в результаті дослідження колег у 2018 році [78]

Параметр	Діапазон дозування [78]	Діапазон дозування представлений нами
Частота	2-5 днів на тиждень протягом 2-4 тижнів	5 днів на тиждень, заняття після обіду протягом 8 тижнів
Інтенсивність	найшвидша безпечна швидкість ходьби (для підвищення мобільності) або 85%-95% серцевого резерву чи потужності, пов'язаної з 90%-100% V.O ₂ PeakV.O ₂ Peak	на ЧСС 60-80% від максимально допустимого
Час	Час сеансу: 25-30 хвилин Коефіцієнт відновлення: 30-60 секунд до 3 хвилин	Час сеансу: від 45 до 60 хвилин залежно від тижня занять Коефіцієнт відновлення: від 3 до 10 хвилин залежно від тижня занять
Тип	Бігова доріжка, якщо це безпечно, або лежачий степпер з ретельним моніторингом інтенсивності, щоб зменшити потенційну гіпотензивну реакцію	Ходьба на біговій доріжці, ходьби по пересічній місцевості, доланні порогів на сходинок під час ходи, ходьба по сходах, ходьба поза межами приміщення

Доповнені дані результатів мета-аналізів проведених Gomes-Neto M., Durães A. R. в 2017 році, які показали, що дванадцять досліджень відповідали критеріям дослідження, включаючи 609 пацієнтів. Високоінтенсивні інтервальні тренування призвели до покращення середньозваженої різниці пікового споживання кисню (1,3 мл/кг/хв, 95% довірчий інтервал: 0,6-1,9, $n=594$) порівняно з безперервними тренуваннями помірної інтенсивності. Не було виявлено достовірної різниці у фізичній, емоційній та соціальній сферах якості життя для учасників групи високоінтенсивних інтервальних тренувань порівняно з групою безперервних тренувань помірної інтенсивності. Субаналіз трьох досліджень з ізокалорійним тренуванням не виявив суттєвої різниці у середньозваженій різниці пікового споживання кисню (0,4 мл/кг/хв, 95% довірчий інтервал: -0,1-0,9, $n=137$) для учасників групи високоінтенсивних інтервальних тренувань порівняно з групою безперервних тренувань помірної інтенсивності [82].

Доповнені дані Gillen J. B., & Gibala M. J., які у 2014 році з'ясували, що зростаюча кількість досліджень свідчить про те, що високоінтенсивні інтервальні тренування (ВІТ) - це ефективна стратегія вправ для покращення кардіореспіраторного та метаболічного здоров'я, яка не потребує багато часу. Також вони довели, що лише 3 заняття ВІТ на тиждень, що включають ≤ 10 хв інтенсивних вправ протягом ≤ 30 хв на заняття, включаючи розминку, відновлення між інтервалами та охолодження, покращують аеробні можливості, окислювальну здатність скелетних м'язів, толерантність до фізичних навантажень та маркери ризику захворювань вже через кілька тижнів як у здорових людей, так і у людей з кардіометаболічними розладами. Необхідні додаткові дослідження, оскільки проведені дослідження були відносно короткостроковими, з обмеженою кількістю вимірювань, виконаних у невеликих групах суб'єктів. Однак, враховуючи, що "брак часу" залишається однією з найпоширеніших перешкод для регулярних занять фізичними вправами, низькооб'ємні ВІТ - це ефективна в часі стратегія тренувань, яка заслуговує на увагу лікарів і фітнес-професіоналів [68].

Доповнені дані Hussain S. R., Macaluso A., & Pearson S. J., які у 2016 році порівнювали Безперервні тренування помірної інтенсивності (БПТ) які довгий час вважалися найефективнішим методом лікування фізичними вправами для профілактики та лікування серцево-судинних захворювань (ССЗ) з високоінтенсивними інтервальними тренуваннями (ВІТ), які розглядаються як потенційна альтернатива БПТ в отриманні подібних переваг. Спочатку вони виявили, що ВІТ викликає значне поліпшення численних фізіологічних показників і показників, пов'язаних зі здоров'ям, в аналогічній, якщо не в більшій мірі, ніж БПТ. З того часу було проведено багато досліджень з метою вивчення потенційної клінічної корисності ВІТ порівняно з БПТ для лікування багатьох серцево-судинних захворювань, таких як ішемічна хвороба серця, серцева недостатність, інсульт і гіпертонія. Однак, незважаючи на це, ефективність ВІТ в усуненні специфічних симптомів і факторів ризику цих серцево-судинних патологій недостатньо вивчена. ВІТ часто сприймається як дуже напружене тренування, що може зробити його небезпечним для тих, хто має ризик або страждає на ССЗ, але ці питання також ще не вивчені. Крім того, оптимальний протокол ВІТ для кожної з когорт ССЗ не встановлений [84].

Результати дослідження викладені у цьому розділі представлено у наукових працях [103, 104, 175, 184].

ВИСНОВКИ

1. Аналіз літературних джерел, узагальнення практичного досвіду продемонстрували наявність великого масиву знань в області заходів фізичної терапії у осіб після інсульту, дозволили виявити поодинокі роботи у використанні високоінтенсивного інтервального тренування. Однак ці дані носять розрізнений і непропорційний характер, не об'єднані в цілісну систему, що ускладнює їх використання у процесі фізичної терапії даного контингенту хворих. Ця методика є відносно новою для світової спільноти і абсолютно новою для нашої країни. Існує мало даних щодо здатності пацієнтів адаптуватися до вимог швидкості та навантаження в інтенсивних тренуваннях. Поодинокі роботи стосуються особливостей тренувань залежно від первинних функціональних показників пацієнтів, які перенесли інсульт. Особливої уваги потребує підбір параметрів високоінтенсивних тренувань для популяції пацієнтів в Україні з урахуванням рівня медичного обслуговування, умов стаціонарного лікування, фізіологічних та особистісних факторів пацієнтів, що є перспективами подальших досліджень.

2. Розроблено алгоритм застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування у осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання, який складався з: ідентифікації потреб пацієнта, проведення обстежень та оцінки з боку ФТ у відповідності до МКФ, проведення відбору пацієнтів відповідно до критеріїв, повторного відбору відповідно до критеріїв включення до впровадження ВІТ, проведення тижневого апробаційного періоду, побудови та реалізації програми втручання, повторного обстеження, аналізу досягнення поставлених цілей та оцінки досягнення запланованого результату.

3. Визначено критерії відбору для безпечної інтеграції високоінтенсивного інтервального тренування, як елементу фізичної терапії для пацієнтів що перенесли гостре порушення мозкового кровообігу, до яких

відносяться вік до 50 років, кількість днів після інсульту від 2-х тижнів, наявність геміпарезу, залучення лікарів ФРМ та кардіолога для дозволу на навантаження в діапазоні 60-80% від максимального ЧСС та успішно завершений апробаційний період.

4. Розроблено, методично описано та протестовано апробаційний період для безпечної інтеграції високоінтенсивного інтервального тренування як складової алгоритму застосування заходів фізичної терапії для осіб що перенесли ГПМК. Цей формат полягає в тому, щоб зімітувати навантаження яке буде підвідним для повноцінного ВІТ. Формат пробного періоду складається з коротких тренувальних сесій тривалістю від 30 до 50 хв на день протягом 5 днів.

5. Методологічною основою алгоритму застосування заходів фізичної терапії було використання трьох принципів нейропластичності (специфічність, повторюваність та інтенсивність), які були фундаментальними для побудови програми високоінтенсивного інтервального тренування як складової алгоритму застосування заходів фізичної терапії для осіб, що перенесли ГПМК.

6. Розроблена програма втручань, як складова алгоритму застосування заходів фізичної терапії для осіб, що перенесли ГПМК, складалась з трьох компонентів: перший – тренування функціональних навичок (відпрацювання та вдосконалення навичок мобільності та переміщення), другий – силове тренування (тренування сили м'язів нижніх кінцівок та тулуба, в положенні лежачи, сидячи та стоячи) та третій – високоінтенсивне інтервальне тренування (складалось з відпрацювання навичок ходьби, ходьби по пересічній місцевості, доланні порогів та сходинок під час ходи, ходьба по сходах, ходьба поза межами приміщення, додаючи інтенсивні інтервали виконання завдань).

7. Розроблена програма високоінтенсивного інтервального тренування в пацієнтів з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання, як складова алгоритму застосування

заходів фізичної терапії для осіб, що перенесли ГПМК, впроваджувалась у три етапи. Перші два тижні пацієнти працювали 3 інтервали по 1 хвилині протягом одного заняття 1 раз на день на ЧСС 60-80% від максимально допустимого. Третій та четвертий тиждень 5 інтервалів по 1 хвилині протягом одного заняття 1 раз на день. З п'ятого по восьмий тиждень заняття з пацієнтами включали по 10 інтервалів тривалістю 1 хвилина протягом одного заняття на день на ЧСС 60-80% від максимально допустимого.

8. По завершенню програми втручань, під дією запропонованого високоінтенсивного тренування, пацієнти отримали зміни в показниках сили нижніх кінцівок (за шкалою UMCT) та проявах спастичності (за шкалою MAS), що стало передумовою для можливості покращити показники рівноваги та ходьби. Виявлено, що оцінка моторної вертикалізації після дослідження статистично значуще збільшилась ($T=1,5$; $Z=4,419$; $p=9,9 \cdot 10^{-6}$). Після дослідження спостерігалось статистично значуще зростання частки чоловіків із середнім рівнем UMCT ($\chi^2=10,681$; $df=1$; $p=0,001$), де приріст склав 44,4 % і статистично значуще ($p<0,05$) зменшення частки чоловіків із нижче середнього рівнем моторної вертикалізації, яке становило понад 62 %. Однак варто зазначити, що попри позитивні зрушення тонуусу згиначів гомілки, привідних м'язів стегна та плантарних згиначів стопи були відсутні зміни медіани показників ступеня спастичності чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу.

9. Під впливом розробленої програми відбулося статистично значуще зростання показників статичної та динамічної рівноваги (за шкалою балансу Берга) ($p<0,05$). Приріст медіанного значення оцінки статичної та динамічної рівноваги у чоловіків КГ становив 25 % (зафіксоване зростання медіанної оцінки рівноваги з 40 (35; 36) до 50 (45; 52) бала). При цьому у чоловіків ОГ зафіксований приріст становив 61,5 % (з 26 (24; 29) до 42 (40; 45) балів). У той же час кількість осіб з оцінкою більш ніж 43 бали за шкалою Берга, що обумовлює можливість ходьби без допоміжних засобів була більшою у КГ – 36,0%, проти ОГ – 33,3 %.

10. Вивчення показника рухливості, рівноваги, здатності ходити та ризику падіння у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, за результатом тесту «Встань та йди» показало наявність статистично значущих відмінностей між від'ємними приростами показника чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, у відносному вираженні ($U=217,0$; $Z=2,198$; $p=0,028$) на користь чоловіків ОГ, де медіанні значення становили -33 ($-44,6$; $-25,9$) у представників КГ та $-48,9$ ($-52,9$; $-39,3$)% в учасників ОГ. Середній час, за який представники КГ вставали зі стільця, долали відстань у 3 м й поверталися назад та сідали, скоротився майже так само, як і в чоловіків ОГ. Подальші розрахунки показали, що медіанне значення оцінки рухливості, рівноваги, здатності ходити та ризику падіння чоловіків КГ упродовж дослідження зменшилось на 53,7, а у чоловіків ОГ – на 50 %

11. ВІТ впливає на здатність чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, змінювати рівновагу під час ходьби за наявності зовнішніх вимог (за тестом DGI). До дослідження значення індексу динамічної ходи в обстежених коливалося з 7 до 13 балів і в середньому складало ($10,5$; $1,7$) балів, що відповідає представленим у літературі даним у ($10,64$; $2,01$) бала для чоловіків відповідного віку (Hwang et al, 2010). Після дослідження встановлено середньо груповий показник на рівні ($18,48$; $2,17$) бала, що на 76,3 % перевищує результати попереднього тесту.

12. Дослідження показало, що під дією реабілітаційних заходів, основним з яких було ВІТ, медіанне значення оцінки аеробної витривалості (за тестом 6 хвилинної ходьби) у чоловіків ОГ збільшилось понад як на 120 %, а у чоловіків КГ на 71,0 %, що свідчить про більш швидкий темп зростання аеробної витривалості чоловіків, які займалися з використанням запропонованих нами засобів. Довжина пройденої дистанції становила: абсолютний приріст – 60 (45 ; 90) м, відносний – 61,5 ($28,6$; $118,2$) % у представників КГ та 109 (65 ; 148) м і 132,9 ($88,7$; $181,3$) % у представників ОГ відповідно.

13. Зміни у швидкості ходьби спостерігались у чоловіків 37-50 років, які перенесли гостре порушення кровообігу, при подоланні 10-метрової дистанції в обидвох групах. У представників КГ швидкість ходьби за досліджуваний період зроста майже вдвічі: з 0,32 (0,20; 0,50) до 0,63 (0,29; 0,83) м·сек.⁻¹. У цей час у чоловіків ОГ показник змінився ще помітніше: з 0,43 (0,38; 0,48) до 0,91 (0,71; 1,11) м·сек.⁻¹. Дослідження дозволило встановити, що абсолютний приріст швидкості учасників КГ становив 0,13 (0,08; 0,34) м·сек.⁻¹ або 40 (29,4; 91,7) %. Наряду з цим, зафіксовано середній абсолютний приріст чоловіків, які увійшли до ОГ: він склав 0,44 (0,33; 0,52) м·сек.⁻¹ або 100 (75; 127,3) %, що свідчить про позитивний вплив ВІТ на швидкість ходьби у досліджуваного контингенту чоловіків.

14. Отримані дані підтверджують доцільність застосування високоінтенсивного інтервального тренування, як складової алгоритму застосування заходів фізичної терапії для чоловіків, які перенесли ГПМК. Результати дослідження дозволяють впевнено рекомендувати ВІТ для фізичної терапії пацієнтів, які поставили собі на меті відновити функцію ходьби, відповідають специфічним критеріям відбору та пройшли апробаційний період. Не зважаючи на те, що цей метод є відносно новим для світової спільноти і абсолютно новим для нашої країни, створюються перспективи подальших досліджень у поглибленому вивченні ефективності розробленого апробаційного періоду та самого ВІТ, дослідженні його віддаленого ефекту для відновлення функціонування пацієнтів із гострим порушенням мозкового кровообігу.

Перспективи подальших досліджень полягають у поглибленому вивченні застосування високоінтенсивного інтервального тренування, як складової алгоритму застосування заходів фізичної терапії для осіб, які перенесли ГПМК та черепно-мозкову травму, дослідженні його віддаленого ефекту на показники ходьби та незалежності у пацієнтів що перенесли ГПМК та ЧМТ. Також, у подальшому дослідженні включення високоінтенсивного інтервального тренування, як складової алгоритму застосування заходів

фізичної терапії для осіб, які перенесли ГПМК, у процес фізичної терапії в гострому періоді захворювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 10-Meter Walk Test. URL: <https://www.sralab.org/rehabilitationmeasures/10-meter-walk-test> (date of access: 15.10.2023).
2. 6-Minute Walk Test. URL: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/6-minute-walk-test> (date of access: 15.10.2023).
3. A clinical practice guideline for the use of ankle-foot orthoses and functional electrical stimulation post-stroke / T. E. Johnston et al. *J. Neurol. Phys. Ther.* 2021. Vol. 45, no. 2. P. 112–196. DOI: 10.1097/NPT.0000000000000347.
4. A comparative study of conventional physiotherapy versus robot-assisted gait training associated to physiotherapy in individuals with ataxia after stroke / M. B. dos Santos et al. *Behav. Neurol.* 2018 February 20. P. 2892065. DOI: 10.1155/2018/2892065.
5. A core set of outcome measures for adults with neurologic conditions undergoing rehabilitation: a clinical practice guideline / J. L. Moore et al. *J. Neurol. Phys. Ther.* 2018. Vol. 42, no. 3. P. 174–220. DOI: 10.1097/NPT.0000000000000229.
6. A neurovascular niche for neurogenesis after stroke / J. J. Ohab et al. *J. Neurosci.* 2006. Vol. 26, no. 50. P. 13007–13016. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.4323-06.2006.
7. A review of the properties and limitations of the Ashworth and modified Ashworth Scales as measures of spasticity / P. Ad et al. *Clinical Rehabil.* 1999. Vol. 13, no. 5. P. 373–383.
8. Ability of functional independence measure to accurately predict functional outcome of stroke-specific population : systematic review / D. Chumney et al. *J. Rehabil. Res. Dev.* 2010. Vol. 47, no. 1. P. 17–29. DOI: 10.1682/jrrd.2009.08.0140.
9. Accelerating stroke recovery: body structures and functions, activities, participation, and quality of life outcomes from a large rehabilitation trial /

R. Lewthwaite et al. *Neurorehabil. Neural Repair*. 2018. Vol. 32, no. 2. P. 150–165. DOI: 10.1177/1545968318760726.

10. Alamer A., Melese H., Nigussie F. Effectiveness of neuromuscular electrical stimulation on post-stroke dysphagia : a systematic review of randomized controlled trials. *Clin. Interv. Aging*. 2020. Vol. 3, no 15. P. 1521–1531. DOI: 10.2147/CIA.S262596.

11. An M., Shaughnessy M. The effects of exercise-based rehabilitation on balance and gait for stroke patients : a systematic review. *J. Neurosci. Nurs*. 2011. Vol. 43, no. 6. P. 298–307. DOI: 10.1097/JNN.0b013e318234ea24.

12. Anaya M. A., Branscheidt M. Neurorehabilitation after stroke. *Stroke*. 2019. Vol. 50, no. 7. P. e180–e182. DOI: 10.1161/STROKEAHA.118.023878.

13. Askim T. High-intensity aerobic interval training for patients 3-9 months after stroke: a feasibility study. *Physiother. Res. Int*. 2014. Vol. 19, no. 3. P. 129–139. DOI: 10.1002/pri.1573.

14. Assessment of CVD risk factors in secondary prevention after ischemic stroke using the ICF / M. Lucki et al. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022. Vol. 19, no. 6. P. 3368. DOI: 10.3390/ijerph19063368.

15. Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity / J. Scherr et al. *Eur. J. Appl. Physiol*. 2013. Vol. 113, no. 1. P. 147–155. DOI: 10.1007/s00421-012-2421-x.

16. Associations between post-stroke motor and cognitive function : a cross-sectional study / M. S. Einstad et al. *BMC Geriatr*. 2021. Vol. 21, no. 1, art. 103. DOI: 10.1186/s12877-021-02055-7.

17. Bakaliuk T., Makarchuk N., Stelmakh H., Pankiv V., Kamyshna I. Predicting the efficacy of rehabilitation in patients with type 2 diabetes and diabetic polyneuropathy. *International Journal of Endocrinology*. 2024. Vol. 20, № 3. P. 155-162 DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0721.20.3.2024.1383>

18. Balance during obstacle crossing following stroke / C. M. Said et al. *Gait Posture*. 2008. Vol. 27, no. 1. P. 23–30. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2006.12.009.

19. Berg Balance Scale. URL: https://www.physio-pedia.com/Berg_Balance_Scale (date of access: 15.10.2023).
20. Beyaert C., Vasa R., Frykberg G. E. Gait post-stroke: pathophysiology and rehabilitation strategies. *Neurophysiol. Clin. = Clin. Neurophysiol.* 2015. Vol. 45, no. 4/5. P. 335–355. DOI: 10.1016/j.neucli.2015.09.005.
21. Biernaskie J., Chernenko G., Corbett D. Efficacy of rehabilitative experience declines with time after focal ischemic brain injury. *J. Neurosci.* 2004. Vol. 24, no. 5. P. 1245–1254. DOI: [10.1523/JNEUROSCI.3834-03.2004](https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3834-03.2004).
22. Bismak E., Lazarieva O., Dereka T. Effect of physical therapy and occupational therapy on the recovery of activities of daily living in patients with consequences of traumatic upper limb nerve injuries. *Zdravotnicke listy.* 2021. Vol. 9, № 3. P. 6–12.
23. Blum L., Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation : a systematic review. *Phys. Ther.* 2008. Vol. 88, no. 5. P. 559–566. DOI: 10.2522/ptj.20070205.
24. Body-weight-supported treadmill rehabilitation after stroke / P. W. Duncan. *N. Engl. J. Med.* 2011. Vol. 364, no. 21. P. 2026–2036. DOI: 10.1056/NEJMoa1010790.
25. Bogdanovska N., Kalonova I., Pozmogova N., Boichenko C. Effectiveness of body weight supported treadmill training for gait recovery in patients after ischemic stroke. *Zdravotnicke listy. Fyzioterapia a zdravie. Recenzovaný zborník abstraktov a príspevkov.* 2024. R. 12, № 2. P. 24–29. URL: <https://www.doi.org/10.32782/2644-4909-2024-12-24-30>
26. Bohannon R. W., Andrews A. W., Glenney S. S. Minimal clinically important difference for comfortable speed as a measure of gait performance in patients undergoing inpatient rehabilitation after stroke. *J. Phys. Ther. Sci.* 2013. Vol. 25, no. 10. P. 1223–1225. DOI: 10.1589/jpts.25.1223.
27. Bohannon R.W., Smith M. B. Assessment of strength deficits in eight paretic upper extremity muscle groups of stroke patients with hemiplegia. *Phys. Ther.* 1987. Vol. 67, no. 4. P. 522–525. DOI: 10.1093/ptj/67.4.522.

28. Bohannon R.W., Smith M. B. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys. Ther.* 1987. Vol. 67, no. 2. P. 206–207. DOI: 10.1093/ptj/67.2.206.
29. Borg Rating of Perceived Exertion Scale. URL: https://www.physio-pedia.com/Borg_Rating_Of_Perceived_Exertion (date of access: 15.10.2023).
30. Brain functional reserve in the context of neuroplasticity after stroke / J. Dąbrowski et al. *Neural. Plast.* 2019. Art. 9708905. DOI: 10.1155/2019/9708905.
31. Can high-intensity interval training improve mental health outcomes in the general population and those with physical illnesses? : systematic review and meta-analysis / R. Martland et al. *Br. J. Sports Med.* 2022. Vol. 56, no. 5. P. 279–291. DOI: 10.1136/bjsports-2021-103984.
32. Canadian stroke best practice recommendations : telestroke guidelines and toolkit / P. Lindsay et al. 2013. URL: <http://www.strokebestpractices.ca> (date of access: 24.03.2016).
33. Canadian stroke best practice recommendations: stroke rehabilitation practice guidelines, update 2015 / D. Hebert et al. *Int. J. Stroke.* 2016. Vol. 11, no. 4. P. 459–484. DOI: 10.1177/1747493016643553.
34. Cardiovascular responses associated with daily walking in subacute stroke / S. K. Prajapati et al. *Stroke Res. Treat.* 2013. No. 2013. P. 612458. DOI: 10.1155/2013/612458.
35. Chronotropic responses to exercise and recovery in myocardial infarction patients taking β -blockers following aerobic high-intensity interval training : an interfarct study / J. A. Jayo-Montoya. *J. Cardiopulm. Rehabil. Prev.* 2022. Vol. 42, no. 1. P. 22–27. DOI: 10.1097/HCR.0000000000000607.
36. Clarke D. J., Forster A. Improving post-stroke recovery: the role of the multidisciplinary health care team. *J. Multidiscip. Health.* 2015. No. 8. P. 433–442. DOI: 10.2147/JMDH.S68764.
37. Cleland B. T., Perez-Ortiz A., Madhavan S. Walking test procedures influence speed measurements in individuals with chronic stroke. *Clin. Biomech.* 2020. No. 80. P. 105197. DOI: [10.1016/j.clinbiomech.2020.105197](https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2020.105197).

38. Clinical practice guideline to improve locomotor function following chronic stroke, incomplete spinal cord injury, and brain injury / T. G. Horbny et al. 2020. *J. Neurol. Phys. Ther.* 2020 Jan. Vol. 44, no. 1. P. 49–100. DOI: 10.1097/NPT.0000000000000303..
39. Compliance with Australian stroke guideline recommendations for outdoor mobility and transport training by post-inpatient rehabilitation services: an observational cohort study / McCluskey A. et al. *BMC Health Serv. Res.* 2015. Vol. 15. P. 296. DOI: 10.1186/s12913-015-0952-7.
40. Constraint-induced movement therapy after stroke / G. Kwakkel et al. *Lancet Neurol.* 2015. Vol. 14, no. 2. P. 224–234. DOI: 10.1016/S1474-4422(14)70160-7.
41. Coslett H. B. Apraxia, Neglect and Agnosia. *Behav. Neurol. Psych.* 2018. Vol. 24, no. 3. P. 768–782. DOI: 10.1212/CON.0000000000000606.
42. Differential effects of treadmill running and wheel running on spatial or aversive learning and memory: roles of amygdalar brain-derived neurotrophic factor and synaptotagmin I / Y.-F. Liu et al. *J. Physiol.* 2009. Vol. 587, no. 13. P. 3221–3231. DOI: 10.1113/jphysiol.2009.173088.
43. Dimyan M. A., Cohen L. G. Neuroplasticity in the context of motor rehabilitation after stroke. *Nat. Rev. Neurol.* 2011. Vol. 7, no. 2. P. 76–85. DOI: 10.1038/nrneurol.2010.200.
44. Dynamic Gait Index. URL: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/dynamic-gait-index> (date of access: 15.10.2023).
45. Early mobilization in acute stroke phase: a systematic review / J. Mariana de Aquino Miranda et al. *Top. Stroke Rehabil.* 2023. Vol. 30, no. 2. P. 157–168. DOI: 10.1080/10749357.2021.2008595.
46. Eccentric training effects for patients with post-stroke hemiparesis on strength and speed gait : a randomized controlled trial / N. A. Lattouf et al. *NeuroRehabil.* 2021. Vol. 48, no. 4. P. 513–522. DOI: 10.3233/NRE-201601.

47. Effect of high aerobic intensity interval treadmill walking in people with chronic stroke: a pilot study with one year follow-up / I. Gjellesvik et al. *Top. Stroke Rehabil.* 2012. Vol. 19, no. 4. P. 353–360. DOI: 10.1310/tsr1904-353.
48. Effect of high-intensity exercise on cardiorespiratory fitness in stroke survivors : a systematic review and meta-analysis / L. Luo et al. *Ann. Phys. Rehabil. Med.* 2020. Vol. 63, no. 1. P. 59–68. DOI: 10.1016/j.Rehabil.2019.07.006.
49. Effect of intensive outpatient physical training on gait performance and cardiovascular health in people with hemiparesis after stroke / J. R. Jørgensen et al. *Phys. Ther.* 2010. Vol. 90, no. 4. P. 527–537.
50. Effectiveness of interval exercise training in patients with COPD / E. A. Kortianou et al. *Cardiopulm. Phys. Ther J.* 2010. Vol. 21, no. 3. P. 12–19.
51. Effects of dynamic stepping training on nonlocomotor tasks in individuals poststroke / D. D. Straube et al. *Phys Ther.* 2014. Vol. 94, no. 7. P. 921–933. DOI: 10.2522/ptj.20130544.
52. Effects of exercise intensity on acute circulating molecular responses poststroke / P. Boyne et al. *NeuroRehabil. Neural. Repair.* 2020. Vol. 34, no. 3. P. 222–234. DOI: [10.1177/1545968319899915](https://doi.org/10.1177/1545968319899915).
53. Effects of high-intensity interval training after stroke (the hiit stroke study) on physical and cognitive function: a multicenter randomized controlled trial / T. I. Gjellesvik et al. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2021. Vol. 102, no. 9. P. 1683–1691. DOI: 10.1016/j.apmr.2021.05.008.
54. Efficacy of mechanisms of neuroplasticity after a stroke / D. F. Cabral et al. *Restor. Neurol. Neurosci.* 2022. Vol. 40, no. 2. P. 73–84. DOI: 10.3233/RNN-211227.
55. Elder J. P., Wallace C. J., Harris F. C. Assessment of social skills using a Thurstone Equal-Appearing Interval scale. *Assess.* 1980. № 2. P. 161–165. DOI: 10.1007/BF01321436.
56. Equitability, interval estimation, and statistical power / Y. A. Reshef et al. *Statist. Sci.* 2020. Vol. 35, no. 2. P. 202–217. DOI: 10.1214/19-STS719.

57. Exercise-based interventions for post-stroke social participation : a systematic review and network meta-analysis / Q. Zhang et al. *Int. J. Nurs. Stud.* 2020. Vol. 111, art.103738. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2020.103738.
58. Exerkines and long-term synaptic potentiation: mechanisms of exercise-induced neuroplasticity / W. A. J. Vints et al. *Front. Neuroendocrinol.* 2022. Vol. 66, art. 100993. DOI: 10.1016/j.yfrne.2022.100993.
59. Falls and fear of falling after stroke: a case-control study / H. T. Goh et al. *PM&R.* 2016. Vol. 8, no. 12. P. 1173–1180. DOI: 10.1016/j.pmrj.2016.05.012.
60. Feasibility and potential efficacy of high-intensity stepping training in variable contexts in subacute and chronic stroke / C. L. Holleran et al. *Neurorehabil. Neural. Repair.* 2014. Vol. 28, no. 7. P. 643–651. DOI: 10.1177/1545968314521001.
61. Feasibility of focused stepping practice during inpatient rehabilitation poststroke and potential contributions to mobility outcomes / T. G. Hornby et al. *NeuroRehabil. Neural. Repair.* 2015. Vol. 29, no. 10. P. 923–932. DOI: 10.1177/1545968315572390.
62. Formation of the knowledge and skills to apply non-parametric methods of data analysis in future specialists of physical education and sports / N. Byshevets et al. *Sport Mont.* 2021. Vol. 19, no. S2. P. 171. DOI: [10.26773/smj.210929](https://doi.org/10.26773/smj.210929).
63. Forster A., Young J. Incidence and consequences of falls due to stroke: a systematic inquiry. *BMJ.* 1995. No. 311. P. 83–86. DOI: 10.1136/bmj.311.6997.83.
64. Functional integration of newly generated neurons into striatum after cerebral ischemia in the adult rat brain / S. W. Hou et al. *Stroke.* 2008. Vol. 39, no. 10. P. 2837–2844. DOI: 10.1161/STROKEAHA.107.510982.
65. Gait analysis: clinical facts / R. Baker et al. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* 2016. Vol. 52, no. 4. P. 560–574.

66. Geerars M., Minnaar-van der Feen N., Huisstede B. M. A. Treatment of knee hyperextension in post-stroke gait : a systematic review. *Gait Posture*. 2022. Vol. 91. P. 137–148. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2021.08.016.
67. Gelisanga M. A. P., Gorgon E. J. R. Measurement properties of the upright motor control test in adults with subacute stroke. *Top. Stroke Rehabil*. 2019. Vol. 26, no. 1. P. 18–23. DOI: 10.1080/10749357.2018.1534454.
68. Gillen J. B., Gibala M. J. Is high-intensity interval training a time-efficient exercise strategy to improve health and fitness? *Appl. Physiol. Nutr. Metab*. 2014. Vol. 39, no. 3. P. 409–412. DOI: 10.1139/apnm-2013-0187.
69. Gonzalez E. G., Corcoran P. J. Energy expenditure during ambulation. *The Phys. Basis Rehabil. Med.* / eds. J. A. Downey et al. Boston, MA : Butterworth-Heinemann, 1994. P. 413–446.
70. Gorgon E. J. R., Lazaro R. T. Measurement properties of the upright motor control test for adults with stroke : a systematic review. *Arch. Physiother*. 2016. Vol. 6, art. 13. DOI: 10.1186/s40945-016-0027-z.
71. Göritz C., Frisén J. Neural stem cells and neurogenesis in the adult. *Cell Stem Cell*. 2012. Vol. 10, no. 6. P. 657–659. DOI: 10.1016/j.stem.2012.04.005.
72. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery : a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association. American Stroke Association / C. J. Winstein et al. *Stroke*. 2016. Vol. 47, no. 6. P. e98–e169. DOI: 10.1161/STR.0000000000000098.
73. Hara Y. Brain plasticity and rehabilitation in stroke patients. *J. Nippon. Med. Sch. = Nippon. Ika. Daigaku Zasshi*. 2015. Vol. 82, no. 1. P. 4–13. DOI: 10.1272/jnms.82.4.
74. Harb A., Kishner S. Modified ashworth scale. *Stat. Pearls*. 2023 May 1. Treasure Island (FL) : StatPearls Publishing, 2024 Jan-. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554572> (date of access: 15.10.2023).
75. Harnessing neuroplasticity for clinical applications / S. C. Cramer et al. *Brain*. 2011. Vol. 134, no. Pt 6. 1591–1609. DOI: 10.1093/brain/awr039.

76. High intensity aerobic interval exercise is superior to moderate intensity exercise for increasing aerobic capacity in patients with coronary artery disease / O. Rognmo et al. *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* 2004. Vol. 11, no. 3. P. 216–222. DOI: 10.1097/01.hjr.0000131677.96762.0c.

77. High Intensity interval training improves glycaemic control and pancreatic β cell function of Type 2 Diabetes Patients / S. M. Madsen et al. *PLoS One*. 2015. Vol. 10, no. 8. P. e0133286. DOI: 10.1371/journal.pone.0133286.

78. High-Intensity interval training after stroke: an opportunity to promote functional recovery, cardiovascular health, and neuroplasticity / J. Crozier et al. *NeuroRehabil. Neural. Repair*. 2018. Vol. 32, no. 6/7. P. 543–556. DOI: 10.1177/1545968318766663.

79. High-intensity interval training and moderate-intensity continuous training in ambulatory chronic stroke: feasibility study background / P. Boyne et al. *Phys. Ther.* 2016. Vol. 96, no. 10. P. 1533–1544.

80. High-Intensity interval training for patients with cardiovascular disease-is it safe? : a systematic review / M. A. Wewege et al. *J. Am. Heart Assoc.* 2018. Vol. 7, no. 21, art. e009305. DOI: 10.1161/JAHA.118.009305.

81. High-Intensity interval training increases cardiac output and $\dot{V}O_2\max$ / T. A. Astorino et al. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2017. Vol. 49, no. 2. P. 265–273. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001099.

82. High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on exercise capacity and quality of life in patients with coronary artery disease : a systematic review and meta-analysis / M. Gomes-Neto et al. *Eur. J. Prev. Cardiol.* 2017. Vol. 24, no. 16. P. 1696–1707. DOI: 10.1177/2047487317728370.

83. High-intensity training in patients with lacunar stroke: a one-year follow-up / R. S. Krawczyk et al. *J. Stroke Cerebrovasc. Dis.* 2023. Vol. 32, no. 4. P. 106973. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106973.

84. Hussain S. R., Macaluso A., Pearson S. J. High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training in the

prevention/management of cardiovascular disease. *Cardiol. Rev.* 2016. Vol. 24, no. 6. P. 273–281. DOI: 10.1097/CRD.000000000000124.

85. Hyun S. J., Lee J., Lee B. H. The effects of sit-to-stand training combined with real-time visual feedback on strength, balance, gait ability, and quality of life in patients with stroke : a randomized controlled trial. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021. Vol. 18, no. 22. P. 12229. DOI: 10.3390/ijerph182212229.

86. Il modello clinico ICD-ICF di cure ospedaliere [The ICD-ICF clinical model of hospital care] / E. Traversi et al. *G. Ital. Med. Lav. Ergon.* 2019. Vol. 41, no. 2. P. 70–77.

87. Implementation of high-intensity stepping training during inpatient stroke rehabilitation improves functional outcomes / J. L. Moore et al. *Stroke.* 2020. Vol. 51, no. 2. P. 563–570. DOI: 10.1161/STROKEAHA.119.027450.

88. Importance of specificity, amount, and intensity of locomotor training to improve ambulatory function in patients poststroke / T. G. Hornby et al. *Top. Stroke Rehabil.* 2011. Vol. 18. P. 293–307. DOI: 10.1310/tsr1804-293.

89. Influence of skill and exercise training parameters on locomotor recovery during stroke rehabilitation / T. G. Hornby et al. *Curr. Opin. Neurol.* 2016. Vol. 29, no. 6. P. 677–683. DOI: 10.1097/WCO.0000000000000397.

90. Injury and repair in the neurovascular unit / C. Xing et al. *Neurol. Res.* 2012. Vol. 34, no. 4. P. 325–330. DOI: 10.1179/1743132812Y.0000000019.

91. Inter-and intrarater reliability of the Modified Modified Ashworth Scale in patients with knee extensor poststroke spasticity / N. N. Ansari et al. *Physiother. Theory and Practice.* 2008. Vol. 24, no. 3. P. 205–213. DOI: 10.1080/09593980701523802.

92. Interventions for sensory impairment in the upper limb after stroke / S. Doyle et al. *Coch. Database Syst. Rev.* 2010, no. 6. P. CD006331. DOI: 10.1002/14651858.CD006331.pub2.

93. Is high-intensity interval training suitable to promote neuroplasticity and cognitive functions after stroke? / N. Hugues et al. *Int. J. Mol. Sci.* 2021. Vol. 22, no. 6, art. 3003. DOI: [10.3390/ijms22063003](https://doi.org/10.3390/ijms22063003).

94. Ivey F. M., Hafer-Macko C. E., Macko R. F. Task-oriented treadmill exercise training in chronic hemiparetic stroke. *J. Rehabil. Res. Dev.* 2008. Vol. 45, no. 2. P. 249–259.
95. Kamyshna, I., Pavlovych, L., Pankiv, V., Khodorovska, A., Bilous, O., Kamyshnyi, O. The molecular fundamentals of neurorehabilitation and their modulation by thyroid hormones. *International journal of endocrinology.* 2024. Vol. 20, № 2. P. 126–132. DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0721.20.2.2024.1374>
96. Kaneko N., Sawada M., Sawamoto K. Mechanisms of neuronal migration in the adult brain. *J. Neurochem.* 2017. Vol. 141, no. 6. P. 835–847. DOI: 10.1111/jnc.14002.
97. Kleim J. A., Jones T. A. Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 2008. Vol. 51, № 1. P. S225–S239. DOI: 10.1044/1092-4388(2008/018).
98. Kuo A. D., Donelan J. M. Dynamic principles of gait and their clinical implications. *Phys. Ther.* 2010. Vol. 90, no. 2. P. 157–174.
99. Kuys S., Brauer S., Ada L. Routine physiotherapy does not induce a cardiorespiratory training effect post-stroke, regardless of walking ability. *Physiother. Res. Int.* 2006. Vol. 11, no. 4. P. 219–227. DOI: 10.1002/pri.344.
100. Langhorne P., Coupar F., Pollock A. Motor recovery after stroke: a systematic review. *Lancet Neurol.* 2009. Vol. 8, no. 8. P. 741–754. DOI: 10.1016/S1474-4422(09)70150-4.
101. Latino F., Cataldi S., Fischetti F. Effects of a coordinative ability training program on adolescents' cognitive functioning. *Front. Psychol.* 2021. Vol. 12. P. 620440. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.620440.
102. Lau K. W. K., Mak M. K. Y. Speed-dependent treadmill training is effective to improve gait and balance performance in patients with sub-acute stroke / *J. Rehabil. Med.* 2011. Vol. 43, no. 8. P. 709–713. DOI: 10.2340/16501977-0838.
103. Lazarijeva O., Vinogradov M. The effect of high-intensity interval training on post-stroke patients. *Zdravotnicke Listy, Fyzioterapia a zdravie.*

Словаччина, 2024. Vol. 12, no. 2. С. 7-12. DOI: <https://www.doi.org/10.32782/2644-4909-2024-12-6-11>

104. Lazarieva O., Vinogradov M., Bomko V. The effect of high-intensity interval training on gait performance in patients after stroke. *Zdravotnicke Listy, Fyzioterapia a zdravie*. Словаччина, 2023. Vol. 11, no. 3. С. 66–72. DOI: <https://doi.org/10.32782/2644-4909/2023.11.3.11>.

105. Lee J., Stone A. J. Combined Aerobic and resistance training for cardiorespiratory fitness, muscle strength, and walking capacity after stroke: a systematic review and meta-analysis. *J. Stroke Cerebrovasc. Dis.* 2020. Vol. 29, no. 1. Art. 104498. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104498.

106. Leech K. A., Hornby T. G. High-intensity locomotor exercise increases brain-derived neurotrophic factor in individuals with incomplete spinal cord injury. *J. Neurotrauma*. 2017. Vol. 34, no. 6. P. 1240–1248. DOI: 10.1089/neu.2016.4532.

107. Leonardi M., Fheodoroff K. Goal setting with ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health) and multidisciplinary team approach in stroke rehabilitation. *Clinical pathways in stroke rehabilitation: evidence-based clinical practice recommendations* / ed. T. Platz. Springer, 2021. P. 35–56.

108. Lindvall O., Kokaia Z. Neurogenesis following stroke affecting the adult brain. *Cold Spring Harb. Perspect. Biol.* 2015. Vol. 7, no. 11, art. a019034. DOI: 10.1101/cshperspect.a019034.

109. Lost in knowledge translation: time for a map? / I. D. Graham et al. *J. Contin. Educ. Health Prof.* 2006. Vol. 26, № 1. P. 13–24. DOI: 10.1002/chp.47.

110. Louie D. R., Eng J. J. Powered robotic exoskeletons in post-stroke rehabilitation of gait: a scoping review. *J. Neuroeng. Rehabil.* 2016. Vol. 13, no. 1. P. 53. DOI: 10.1186/s12984-016-0162-5.

111. MacInnis M. J., Gibala M. J. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. *J. Physiol.* 2017. Vol. 595, no. 9. P. 2915–2930. DOI: 10.1113/JP273196.

112. MacKay-Lyons M. J., Makrides L. Cardiovascular stress during a contemporary stroke rehabilitation program: is the intensity adequate to induce a training effect? *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2002. Vol. 83, no. 10. P. 1378–1383. DOI: 10.1053/apmr.2002.35089.

113. Macko R. F., Ivey F. M., Forrester L. W. Task-oriented aerobic exercise in chronic hemiparetic stroke: training protocols and treatment effects. *Top. Stroke Rehabil.* 2005. Vol. 12, no. 1. P. 45–57. DOI: 10.1310/PJQN-KAN9-TTVY-HYQH.

114. Malyarova Y., Rudenko A., Zviriaika O., Kuksa N. Physical therapy of patients after cerebral ischemic stroke from the standpoint of a patient-centered approach. *Medicni Perspektivi.* 2024. Vol. 29, № 1. P. 170–179. DOI: [10.26641/2307-0404.2024.1.301153](https://doi.org/10.26641/2307-0404.2024.1.301153).

URL: <https://journals.uran.ua/index.php/23070404/article/view/301153>

115. Military traumatic brain injury: a challenge straddling neurology and psychiatry / L. Z. Kong et al. *Military Med. Res.* 2022. Vol. 9, no. 2. DOI: 10.1186/s40779-021-00363-y.

116. Ming G. L., Song H. Adult neurogenesis in the mammalian brain: significant answers and significant questions. *Neuron.* 2011. Vol. 70, no. 4. P. 687–702. DOI: 10.1016/j.neuron.2011.05.001.

117. Mirror therapy for improving motor function after stroke / H. Thieme et al. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2018. Vol. 7, no. 7. CD008449. DOI: 10.1002/14651858.CD008449.pub3.

118. Moderate-intensity exercise versus high-intensity interval training to recover walking post-stroke: protocol for a randomized controlled trial / A. Miller et al. *Trials.* 2021. Vol. 22, no. 1, art. 457. DOI: 10.1186/s13063-021-05419-x.

119. Modified Ashworth Scale. URL: https://www.physio-pedia.com/Modified_Ashworth_Scale (date of access: 15.10.2023).

120. Moon Y., Bae Y. The effect of backward walking observational training on gait parameters and balance in chronic stroke : randomized controlled study. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* 2022. Vol. 58, no. 1. P. 9–15. DOI: 10.23736/S1973-9087.21.06869-6.

121. Neurogenesis in the adult human hippocampus / P. S. Eriksson et al. *Nat. Med.* 1998. Vol. 4, № 11. P. 1313–1317. DOI: 10.1038/3305.
122. Neuronal replacement from endogenous precursors in the adult brain after stroke / A. Arvidsson et al. *Nat. Med.* 2002. Vol. 8, no. 9. P. 963–970. DOI: [10.1038/nm747](https://doi.org/10.1038/nm747).
123. New neurons in adult brain: distribution, molecular mechanisms and therapies / A. Pino et al. *Biochem. Pharm.* 2017. No. 141. P. 4–22. DOI: 10.1016/j.bcp.2017.07.003.
124. Observation of amounts of movement practice provided during stroke rehabilitation / C. E. Lang et al. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2009. Vol. 90, no. 10. P. 1692–1698. DOI: 10.1016/j.apmr.2009.04.005.
125. Occupational therapy for adults with problems in activities of daily living after stroke / L. A. Legg et al. *Coch. Database Syst. Rev.* 2017. Vol. 7, no. 7. P. CD003585. DOI: 10.1002/14651858.CD003585.pub3.
126. Optimising rehabilitation and recovery after a stroke / G. B. Bonifacio et al. *Pract. Neurol.* 2022, Vol. 22, no. 6. P. 478–485. DOI: 10.1136/practneurol-2021-003004.
127. Palmer T. D., Ray J., Gage F. H. FGF-2-responsive neuronal progenitors reside in proliferative and quiescent regions of the adult rodent brain. *Mol. Cell. Neurosci.* 1995. Vol. 6, no. 5. P. 474–486. DOI: 10.1006/mcne.1995.1035.
128. Pardo R. D., Deathe A. B., Winter D. A. Walker user risk index: a method for quantifying stability in walker users. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 1993. No. 72. P. 301–305.
129. Participation in work and leisure activities after stroke : a national study / A. Schnitzler. *Ann. Phys. Rehabil. Med.* 2019. Vol. 62, no. 5. P. 351–355. DOI: 10.1016/j.Rehabil.2019.04.005.
130. Perry J. Gait analysis: normal and pathological function. Thorofare, NJ: Slack Inc, 1992.

131. Phipps M. S., Cronin C. A. Management of acute ischemic stroke. *BMJ*. 2020. No. 368. P. 16983. DOI: 10.1136/bmj.16983.
132. Physical rehabilitation of patients with cerebral blood flow acute disorders in the late recovery period / R. Bannikova et al. *Sport Mont*. 2021. Vol. 19, № S2. P. 159–163. DOI: 10.26773/smj.210927
133. Physiological adaptations to low-volume; high-intensity interval training in health and disease / M. J. Gibala et al. *J. Physiol*. 2012. No. 590. P. 1077–1084.
134. Podsiadlo D., Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J. Am. Geriatr. Soc.* 1991. Vol. 39, no. 2. P. 142–148. DOI: 10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x.
135. Post-stroke hemiplegia rehabilitation: evolution of the concepts / P. Marque et al. *Ann. Phys. Rehabil. Med.* 2014. Vol. 57, no. 8. P. 520–529. DOI: 10.1016/j.Rehabil.2014.08.004.
136. Post-stroke limitations in daily activities: experience from a tertiary care hospital in Ethiopia / S. Mohammed et al. *BMC Neurol*. 2023. Vol. 23, no. 1, art. 364. DOI: 10.1186/s12883-023-03419-9.
137. Pre-stroke physical activity in relation to post-stroke outcomes – linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) : a scoping review / A. Viktorisson et al. *J. Rehabil. Med.* 2022. No. 54. P. jrm00251. DOI: 10.2340/jrm.v53.51.
138. Predicting falls using the stroke assessment of fall risk tool / C. Yang et al. *PM&R*. 2021. Vol. 13, no. 3. P. 274–281. DOI: 10.1002/pmrj.12434.
139. Predictors of social integration for individuals with brain injury: an application of the ICF model / N. Ditchman et al. *Brain Inj*. 2016. Vol. 30, no. 13/14. P. 1581–1589. DOI: 10.1080/02699052.2016.1199900.
140. Rauch A., Cieza A., Stucki G. How to apply the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) for rehabilitation management in clinical practice. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* 2008. Vol. 44, no. 3. P. 329–342.

141. Rehabilitation of motor function after stroke : a multiple systematic review focused on techniques to stimulate upper extremity recovery / S. M. Hatem et al. *Front. Hum. Neurosci.* 2016. Vol. 10, art. 442. DOI: 10.3389/fnhum.2016.00442.

142. Rosi S. Neuroinflammation and the plasticity-related immediate-early gene Arc. *Brain Behav. Immun.* 2011. Vol. 25, suppl. 1. P. S39–S49. DOI: 10.1016/j.bbi.2011.02.003.

143. Said C. M., Galea M. P., Lythgo N. People with stroke who fail an obstacle crossing task have a higher incidence of falls and utilize different gait patterns compared with people who pass the task. *Phys. Ther.* 2013. Vol. 93, no. 3. P. 334–344. DOI: 10.2522/ptj.20120200.

144. Saunders J. B. D., Inman V. T., Eberhart H. D. The major determinants in normal and pathological gait. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1953. Vol. 35-A, no. 3. P. 543–558.

145. Scrivener K., Sherrington C., Schurr K. Amount of exercise in the first week after stroke predicts walking speed and unassisted walking. *Neurorehabil. Neural Repair.* 2012. Vol. 26, iss. 8. P. 932–938. DOI: [10.1177/1545968312439628](https://doi.org/10.1177/1545968312439628).

146. Scrivener K., Sherrington C., Schurr K. Exercise dose and mobility outcome in a comprehensive stroke unit: description and prediction from a prospective cohort study. *J. Rehabil. Med.* 2012. Vol. 44, no. 10. P. 824–829. DOI: 10.2340/16501977-1028.

147. Selves C., Stoquart G., Lejeune T. Gait rehabilitation after stroke: review of the evidence of predictors, clinical outcomes and timing for interventions. *Acta Neurol. Belg.* 2020. Vol. 120, no. 4. P. 783–790. DOI: 10.1007/s13760-020-01320-7.

148. Speeddependent treadmill training in ambulatory hemiparetic stroke patients : a randomized controlled trial / M. Pohl et al. *Stroke.* 2002. No. 33. P. 553–558. DOI: 10.1161/hs0202.102365.

149. Spencer K. A., Brown K. A. Dysarthria following Stroke. *Semin. Speech Lang.* 2018. Vol. 39, no. 1. P. 15–24. DOI: 10.1055/s-0037-1608852.

150. Steffen T. M., Hacker T. A., Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Phys. Therap.* 2002. Vol. 82, no. 2. P. 128–137. DOI: 10.1093/ptj/82.2.128.

151. Stroke rehabilitation in China : a systematic review and meta-analysis / W. W. Zhang et al. *Int. J. Stroke.* 2014. Vol. 9, no. 4. P. 494–502. DOI: 10.1111/ij.s.12029.

152. Stroke Unit Trialists' Collaboration. Organised inpatient (stroke unit) care for stroke. *Coch. Database Syst. Rev.* 2013. No. 9.

153. Stroke volume and cardiac output during 6 minute-walk tests are strong predictors of maximal oxygen uptake in people after stroke / F. Liu et al. *PLoS One.* 2022. Vol. 17, no. 8. P. e0273794. DOI: 10.1371/journal.pone.0273794.

154. Stucki G., Cieza A., Melvin J. The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF): a unifying model for the conceptual description of the rehabilitation strategy. *J. Rehabil. Med.* 2007. Vol. 39, no. 4. P. 279–285. DOI: 10.2340/16501977-0041.

155. Tanaka H., Monahan K. D., Seals D. R. Age-predicted maximal heart rate revisited. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2001. Vol. 37, no. 1. P. 153–156. DOI: 10.1016/s0735-1097(00)01054-8.

156. Tempest S., McIntyre A. Using the ICF to clarify team roles and demonstrate clinical reasoning in stroke rehabilitation. *Disabil. Rehabil.* 2006. Vol. 28, no. 10. P. 663–667. DOI: 10.1080/09638280500276992.

157. The effectiveness of trunk training on trunk control, sitting and standing balance and mobility post-stroke : a systematic review and meta-analysis / T. Van Criekinge et al. *Clin. Rehabil.* 2019. Vol. 33, no. 6. P. 992–1002.

158. The formation of human movement and sports skills in processing sportspedagogical and biomedical data in masters of sports / V. Kashuba et al. *Int. J. Hum. Mov. Sports Sci.* 2020. Vol. 8, no. 5. P. 249–257. DOI: 10.13189/saj.2020.080513.

159. Thibaut A. Spasticity after stroke: physiology, assessment and treatment. *Brain Inj.* 2013. Vol. 27, no. 10. P. 1093–1105. DOI: 10.3109/02699052.2013.804202.

160. Timed Up and Go. URL: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/timed-and-go> (date of access: 15.10.2023).

161. Using the methods of mathematical statistics in sports and educational research / N. Byshevets et al. *J. Phys. Educ. Sport.* 2019. Vol. 19, supp. iss. 3, art. 148. P. 1030–1034. DOI: [10.7752/jpes.2019.s3148](https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s3148).

162. Validity of the original and short versions of the dynamic gait index in predicting falls in stroke survivors / S. H. An et al. *Rehabil. Nurs.* 2017. Vol. 42, no. 6. P. 325–332. DOI: <https://doi.org/10.1002/rnj.280>.

163. Variable intensive early walking poststroke (VIEWS): a randomized controlled trial / T. G. Hornby et al. *NeuroRehabil. Neural. Repair.* 2016. Vol. 30, no. 5. P. 440–450. DOI: 10.1177/1545968315604396.

164. Vinogradov M., Lazarieva O., Bomko V. High-intensity training as an element of physical therapy in patients after stroke. *Fyzioterapia a zdravie* : recenzovaný zborník abstraktov a príspevkov. 2021. P. 58–60. URL: https://fz.tnuni.sk/uploads/media/FYZIOTERAPIA_A_ZDRAVIE_RECENZOVA_NY_ZBORNIK_2021.pdf (date of access: 20.02.2022).

165. Waters R., Mulroy S. The energy expenditure of normal and pathologic gait. *Gait Posture.* 1999. Vol. 9, no. 3. P. 207–231. DOI: 10.1016/s0966-6362(99)00009-0.

166. Weston K. S., Wisloff U., Coombes J. S. High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis. *Br. J. Sports Med.* 2013. Vol. 48, no. 16. P. 1227–1234. DOI: 10.1136/bjsports-2013-092576.

167. What is the evidence for physical therapy poststroke? : a systematic review and meta-analysis / J. M. Veerbeek et al. *PLoS One.* 2014. Vol. 9, no. 2. P. e87987. DOI: 10.1371/journal.pone.0087987.

168. Wist S., Clivaz J., Sattelmayer M. Muscle strengthening for hemiparesis after stroke : a meta-analysis. *Ann. Phys. Rehabil. Med.* 2016. Vol. 59, no. 2. P. 114–124.

169. Within-session responses to high-intensity interval training in chronic stroke / P. Boyne et al. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2015. Vol. 47, no. 3. P. 476–484.

170. Баннікова Р., Брушко В., Тишкевич А. Сучасний погляд на корекцію постуральної нестійкості в осіб з хворобою паркінсона : огляд зарубіжного досвіду. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія.* 2020. Вип. 1. С. 94–99. URL: <https://doi.org/10.32652/spmed.2020.1.94-99>

171. Баннікова Р., Керестей В., Калінкін К. Перспективи застосування методу функціонального тренування при гострих порушеннях мозкового кровообігу в пізньому відновному періоді. *Теорія і методика фіз. виховання і спорту.* 2017. № 3. С. 60–65.

172. Бісмак О. Ерготерапія як складова частина реабілітаційного процесу при невропатіях верхніх кінцівок. *Спортивна медицина і фізична реабілітація.* 2019. № 2. С. 67–71 URL: <https://doi.org/10.32652/spmed.2019.2.67-71>

173. Бісмак О., Лазарева О. Оптимізація реабілітаційного процесу в осіб з невропатіями верхньої кінцівки на основі міждисциплінарного підходу. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія.* 2022. № 1. С. 114–120. URL: <https://doi.org/10.32652/spmed.2022.1.114-121>

174. Віноградов М. М. Високоінтенсивне тренування як засіб фізичної терапії при лівопівкульних геморагічних інсультах : огляд зарубіжного досвіду. *Молодь та олімп. рух* : зб. тез доп. 13 міжнар. конф. молодих вчених: 16 травня 2020 р., Київ. К., 2020. С. 131–133.

175. Віноградов М. М., Лазарева О. Б. Критерії відбору та алгоритм застосування високоінтенсивного інтервального тренування в пацієнтів після ГПМК. *Rehabilitation & Recreation.* 2023. № 15. С. 27–33. DOI: 10.32782/2522-1795.2023.15.3.

176. Віноградов М., Дідо Ю. Вплив високоінтенсивного інтервального тренування після гострого порушення мозкового кровообігу на домен участі за міжнародною класифікацією функціонування, *Молодь та олімп. рух* : зб. тез доп. 16 міжнар. конф. молодих вчених : 29 червня 2023 р. Київ. К., 2023. С. 104–106.
177. Віноградов М., Дідо Ю., Котковець В. Зв'язок нейропластичності та високоінтенсивного інтервального тренування, як елементу фізичної терапії осіб з гострим порушенням мозкового кровообігу. *Мультидисциплінарний підхід у фіз. реабіліт. мед.* : зб. наук. пр. Х., 2024. Вип. 3. С. 60–64.
178. Григус І., Ногас А., Березюк В. Теоретичне обґрунтування застосування засобів фізичної реабілітації хворих на ішемічний інсульт. *Rehabilitation & Recreation*. 2019. №. 4. С. 7–12.
179. Зінченко О. М., Міщенко Т. С. Стан неврологічної служби в Україні в 2015 році. Х., 2016. 23 с.
180. Інсульт: різновиди, фактори ризику, фізична реабілітація / Б. М. Мицкан та ін. *Фіз. виховання, спорт і культура здоров'я у сучасн. сусп-ві*. 2012. Т. 3, № 19. С. 295–302.
181. Кальонова І., Богдановська Н. Ерготерапія в когнітивний реабілітації геріатричних пацієнтів. *Молода спортивна наука України*. 2021. Т. 3. С. 55.
182. Камишна І., Кафара Є. Особливості нейрореабілітації при паркінсонізмі. *Перспективи та інновації науки*. 2024. Вип. 5, № 39. С. 1253–1262. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-5\(39\)-1253-1262](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-5(39)-1253-1262)
183. Керестей В. В., Звіряка О. М., Руденко А. М., Коваленко Т. М. Фізична терапія у процесі відновлення моторного контролю верхньої кінцівки та ходьби після гострого порушення мозкового кровообігу. *Україна. Здоров'я нації*. 2024. Т. 2, № 76. С. 141–146. DOI: <https://doi.org/10.32782/2077-6594/2024.2>. URL: <http://journals.uzhnu.uz.ua/index.php/health/issue/view/54>
184. Лазарева О. Б., Віноградов М. М. Високоінтенсивне тренування як засіб фізичної терапії при лівопівкульних геморагічних інсультах : огляд

зарубіжного досвіду. *Спорт. мед., фіз. терапія та ерготерапія*. 2021. № 1. С. 90–94. DOI: [10.32652/spmed.2021.1.90-94](https://doi.org/10.32652/spmed.2021.1.90-94). Фахове видання України.

185. Лазарева О., Бісмак О. Заходи фізичної терапії та ерготерапії спрямовані на відновлення якості життя в осіб з ушкодженнями периферичних нервів верхньої кінцівки після реконструктивно-відновлювальних операцій. *Спортивна медицина і фізична реабілітація*. 2020. № 1. С. 119–125 URL: <https://doi.org/10.32652/spmed.2020.1.119-1252>

186. Марченко О. К. Фізична реабілітація хворих із травмами і захворюваннями нервової системи : навч. посібник для студ. вуз. К. : Олімпійська літ., 2006. 186 с.

187. Мищенко Т. С. Епидемиология цереброваскулярных заболеваний и организация помощи больным с мозговым инсультом в Украине. *Укр. вісник психоневрології*. 2017. Т. 25, вип. 1. С. 22–24. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uvpr_2017_25_1_5 (дата звернення: 10.02.2022).

188. Національна служба здоров'я України. URL: <https://nszu.gov.ua/> (дата звернення: 15.01.2024).

189. План дій боротьби з інсультом в Україні на 2020-2030 рр. / Ю. В. Фломін та ін. *Судинні захворювання головного мозку*. 2019. № 3/4. С. 5–13.

190. Позмогова Н. В., Богдановська Н. В., Кальонова І. В. Ерготерапія у відновленні функціональної активності жінок 50–60 років з неглектом після перенесеного інсульту *Rehabilitation and Recreation*. 2024. Вип. 18 № 2. С. 36–44.

191. Позмогова Н., Богдановська Н. Ерготерапевтичні підходи у відновленні навиків самообслуговування осіб з наслідками церебрального інсульту. *Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура*. 2020. Вип. 32. С. 96–103. DOI: 10.15330/fcult.32.96-103.

192. Романишин М., Ярош Ю., Звіряка О., Руденко А. Вплив фізичної терапії на відновлення м'язової діяльності та стану свідомості критично хворих в умовах відділення анестезіології та інтенсивної терапії.

83. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-1-77>.

URL: <https://phytotherapy.vernadskyjournals.in.ua/1-2024>

193. Сабодош М., Ястремська С., Кормільцев В., Дуб М. Особливості впливу PUSH-синдрому на процес реабілітації пацієнтів з гострим порушенням мозкового кровообігу. *Rehabilitation and Recreation*. 2022. № 11. С. 58–67. URL: <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.11.6>

194. Центр реабілітації та відновлення – Life House. URL: <https://life-house.ua/center/> (дата звернення: 20.02.2022).

195. Центр фізичної терапії – Step Forward. URL: <https://step-forward.com.ua> (дата звернення: 24.07.2023).

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Віноградов М. М., Лазарева О. Б. Високоінтенсивне тренування як засіб фізичної терапії при лівопівкульних геморагічних інсультах: огляд зарубіжного досвіду. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2021. № 1. С. 90–94. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2021.1.90-94> Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми та узагальненні наукових даних. Внесок Лазаревої О. Б. – опрацювання й аналіз отриманих результатів.*
2. Віноградов М. М., Лазарева О. Б. Критерії відбору та алгоритм застосування високоінтенсивного інтервального тренування в пацієнтів після ГПМК. *Rehabilitation & Recreation*. 2023. № 15. С. 27–33. DOI: 10.32782/2522-1795.2023.15.3. Фахове видання України. *Особистий внесок здобувача полягає в організації та проведенні досліджень, опрацюванні й аналізі отриманих результатів. Внесок Лазаревої О. Б. – опрацювання й аналіз отриманих результатів.*
3. Lazarieva O., Vinogradov M., Bomko V. The effect of high-intensity interval training on gait performance in patients after stroke. *Zdravotnicke Listy, Fyzioterapia a zdravie*. Словаччина, 2023. Vol. 11, no. 3. С. 66–72. DOI: <https://doi.org/10.32782/2644-4909/2023.11.3.11>. Періодичне наукове видання Словаччини, проіндексоване в базі даних Scopus (Q4). *Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми, організації та проведенні досліджень, інтерпретації результатів досліджень та узагальненні даних. Внесок Лазаревої О. полягає в інтерпретації результатів досліджень та аналізі отриманих результатів. Внесок Бомка В. полягає в організації та проведенні досліджень.*
4. Lazarieva O., Vinogradov M. The effect of high-intensity interval training on post-stroke patients. *Zdravotnicke Listy, Fyzioterapia a zdravie*.

Словаччина, 2024. Vol. 12, no. 2. С. 7-12. DOI: <https://www.doi.org/10.32782/2644-4909-2024-12-6-11> Періодичне наукове видання Словаччини, проіндексоване в базі даних Scopus (Q4). *Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми, організації та проведенні досліджень, інтерпретації результатів досліджень та узагальненні даних. Внесок Лазарєвої О. полягає в інтерпретації результатів досліджень та аналізі отриманих результатів.*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

5. Віноградов М. М. Високоінтенсивне тренування як засіб фізичної терапії при лівопівкульних геморагічних інсультах : огляд зарубіжного досвіду. *Молодь та олімп. рух* : зб. тез доп. 13 міжнар. конф. молодих вчених: 16 травня 2020 р., Київ. К., 2020. С. 131–133.. URL: <http://sportmedicine.unisport.edu.ua/article/view/240279>

6. Vinogradov M., Lazarieva O., Bomko V. High-intensity training as an element of physical therapy in patients after stroke. *Fyzioterapia a zdravie* : recenzovaný zborník abstraktov a príspevkov. The International scientific virtual conference, 26 nov. 2021 y., Trenčín, Slovakia. Trenčín : Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, 2021. P. 58–60. https://fz.tnuni.sk/uploads/media/FYZIOTERAPIA_A_ZDRAVIE_RECENZOVA_NY_ZBORNIK_2021.pdf *Особистий внесок здобувача полягає в організації та проведенні досліджень, опрацюванні й аналізі отриманих результатів.*

7. Віноградов М., Дідо Ю. Вплив високоінтенсивного інтервального тренування після гострого порушення мозкового кровообігу на домен участі за міжнародною класифікацією функціонування, *Молодь та олімп. рух* : зб. тез доп. 16 міжнар. конф. молодих вчених : 29 червня 2023 р. Київ. К., 2023. С. 104–106. URL: https://unisport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/zbirnyk_tez_molod_hvi_zhovt-lyst_23_7_1.pdf *Особистий внесок здобувача полягає в організації та проведенні досліджень, опрацюванні й аналізі отриманих результатів.*

8. Віноградов М., Дідо Ю., Котковець В. Зв'язок нейропластичності та високоінтенсивного інтервального тренування, як елементу фізичної терапії осіб з гострим порушенням мозкового кровообігу. *Мультидисциплінарний підхід у фізичній реабілітаційній медицині* : матеріали III Всеукр. конф., 24 трав. 2024 р., Харків. Зб. наук. праць. Харків, 2024. Вип. 3. С. 60–64. URL: <https://health.nuph.edu.ua/9134-2/> *Особистий внесок здобувача полягає в постановці проблеми та узагальненні наукових даних.*

ДОДАТОК Б

**ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ
ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ**

№	Назва конференції	Місце та дата проведення	Форма участі
1	XIII Міжнародна наукова конференція молодих вчених «Молодь і олімпійський рух»	Київ, 16 травня 2020 р.	публікація
2	Medzinarodna vedecka virtualna konferencia «Fyzioterapia a zdravie»	Trenčín, 26 november 2021 year	публікація, доповідь
3	XVI Міжнародна наукова конференція молодих вчених «Молодь і олімпійський рух»	Київ, 29 червня 2023 р.	публікація
4	VII Симпозіум SMART LION 2023 «Реабілітація в Україні»	Львів, 26 вересня 2023 р.	доповідь
5	Перший Всеукраїнський конгрес з фізичної терапії: ресурси, здобутки та потенціал в умовах війни»	Івано-Франківськ, 29–30 вересня 2023 р.	доповідь
6	III Національний конгрес фізичної та реабілітаційної медицини «Фізична та реабілітаційна медицина в Україні в умовах широкомасштабної війни»	Львів, 7–8 грудня 2023 р.	доповідь
7	Всеукраїнська конференція «Мультидисциплінарний підхід у фізичній реабілітаційній медицині»	Харків, 24 травня 2024 р.	публікація

ДОДАТОК В

АКТ

впровадження результатів наукових досліджень
в практику роботи Центру фізичної реабілітації «Фенікс»

11 липня 2023 р.

м. Київ

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що Віноградов Максим Максимович, який є виконавцем дисертаційної роботи «Високоінтенсивне тренування як елемент фізичної терапії осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання», виконаної відповідно до планів НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2016–2020 рр. за темою 4.2. «Організаційні та теоретико-методичні основи фізичної реабілітації осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (№ державної реєстрації 0116U001609) та на 2021–2025 рр. за темою 4.2 «Відновлення функціональних можливостей, діяльності та участі осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (номер держреєстрації 0121U107926) вніс у практику роботи установи такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
<p>Назва пропозиції: «Алгоритм застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування»</p> <p>Форма впровадження – методичні рекомендації критеріїв безпечного відбору та апробаційного періоду.</p> <p>Переваги над аналогами: визначено та обґрунтовано критерії безпечного відбору пацієнтів, розроблено та протестовано програму апробаційного періоду, як елементів алгоритму застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування у осіб з наслідками гострого порушення мозкового кровообігу.</p>	<p>Наукова новизна: науково обґрунтовано, розроблено та описано алгоритм застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування у осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання, який складався з: ідентифікації потреб пацієнта, проведення обстежень та оцінки з боку ФТ у відповідності до МКФ, проведення відбору пацієнтів відповідно до критеріїв, повторного відбору відповідно до критеріїв включення до впровадження ВІТ, проведення тижневого апробаційного періоду, побудови та реалізації програми втручання, повторного обстеження, аналізу досягнення поставлених цілей та оцінки досягнення запланованого результату.</p> <p>Рекомендації: рекомендується для використання у практичній діяльності фізичних терапевтів при роботі з пацієнтами після інсульту.</p>	<p>Матеріали досліджень було впроваджено в практичну діяльність центру в 2023 році, що сприяло поліпшенню процесу фізичної терапії, а саме покращенню статичної та динамічної рівноваги, зменшенню ризику падіння та збільшення показників витривалості, швидкості та незалежності ходьби для пацієнтів, які поставили собі на меті відновити функцію ходьби, відповідають специфічним критеріям відбору та пройшли апробаційний період, що в свою чергу пришвидшує опцію ранньої виписки пацієнта, дозволяє збільшити пацієнтообіг, що є соціально та економічно значущим для країни.</p>

Автор розробки:
Викладач НУФВСУ, аспірант



Максим ВІНОГРАДОВ

Представник НУФВСУ:
Проректор з науково-педагогічної роботи



Ольга БОРИСОВА

Директор центру
фізичної реабілітації «Фенікс»,
к. фіз. вих.

О. Д. Калінікіна

ДОДАТОК Г

АКТ

впровадження результатів наукових досліджень
в практику роботи Центру фізичної реабілітації «Фенікс»

м. Київ

11 липня 2023 р.

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що Віноградов Максим Максимович, який є виконавцем дисертаційної роботи «Високоінтенсивне тренування як елемент фізичної терапії осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання», виконаної відповідно до планів НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2016–2020 рр. за темою 4.2. «Організаційні та теоретико-методичні основи фізичної реабілітації осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (№ державної реєстрації 0116U001609) та на 2021–2025 рр. за темою 4.2 «Відновлення функціональних можливостей, діяльності та участі осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (номер держреєстрації 0121U107926) вніс у практику роботи установи такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
<p>Назва пропозиції: «Програма втручань як складова алгоритму застосування заходів фізичної терапії для осіб, що перенесли ГПМК»</p> <p>Форма впровадження – методичні та практичні рекомендації для занять з фізичної терапії з особами, що перенесли ГПМК.</p> <p>Переваги над аналогами: визначено та обґрунтовано дані про позитивний вплив високоінтенсивного інтервального тренування на відновлення активності, мобільності і незалежності пацієнтів із ГПМК та відновлення сили, витривалості, швидкості ходьби і зменшення ризику падіння.</p>	<p>Наукова новизна: розроблено програму втручань як складову алгоритму застосування заходів фізичної терапії для осіб, що перенесли ГПМК, яка складена з трьох компонентів: перший – тренування функціональних навичок, другий – силові тренування та третій – високоінтенсивне інтервальне тренування, тривалістю 8 тижнів і кратністю 10 занять на тиждень. Описано структуру та особливості застосування ВІТ як елементу фізичної терапії осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання, яке базувалось на трьох принципах нейропластичності (специфічність, повторюваність та інтенсивність) та було впроваджене з поступовим зростанням навантаження від 3 інтервалів по 1 хвилині протягом одного заняття (ЧСС 60-80% від максимально допустимого) до 10 інтервалів в останні тижні.</p> <p>Рекомендації: рекомендується для використання у практичній діяльності фізичних терапевтів при роботі з пацієнтами після інсульту.</p>	<p>Матеріали досліджень було впроваджено в практичну діяльність центру в 2023 році, що сприяло поліпшенню процесу фізичної терапії, а саме покращенню статичної та динамічної рівноваги, зменшенню ризику падіння та збільшенню показників витривалості, швидкості та незалежності ходьби для пацієнтів, які поставили собі на меті відновити функцію ходьби, відповідають специфічним критеріям відбору та пройшли апробаційний період, що в свою чергу пришвидшує опцію ранньої виписки пацієнта, дозволяє збільшити пацієнтообіг, що є соціально та економічно значущим для країни.</p>

Автор розробки:

Викладач НУФВСУ, аспірант



Blang
Olga

Максим ВІНОГРАДОВ

Представник НУФВСУ:

Проректор з науково-педагогічної роботи

Ольга БОРИСОВА

Директор центру
фізичної реабілітації «Фенікс»,
к. фіз. вих.

О. Д. Калішкіна

ДОДАТОК Д

АКТ

впровадження результатів наукових досліджень
в практику роботи Центру нейрореабілітації Lifehouse

м. Київ

20 лютого 2022 р.

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що Віноградов Максим Максимович, який є виконавцем дисертаційної роботи «Високоінтенсивне тренування як елемент фізичної терапії осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання», виконаної відповідно до планів НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2016–2020 рр. за темою 4.2. «Організаційні та теоретико-методичні основи фізичної реабілітації осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (№ державної реєстрації 0116U001609) та на 2021–2025 рр. за темою 4.2 «Відновлення функціональних можливостей, діяльності та участі осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (номер держреєстрації 0121U107926) вніс у практику роботи установи такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
<p><i>Назва пропозиції:</i> «Алгоритм застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування»</p> <p><i>Форма впровадження</i> – методичні рекомендації критеріїв безпечного відбору та апробаційного періоду.</p> <p><i>Переваги над аналогами:</i> визначено та обгрунтовано критерії безпечного відбору пацієнтів, розроблено та протестовано програму апробаційного періоду, як елементів алгоритму застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування у осіб з наслідками гострого порушення мозкового кровообігу.</p>	<p><i>Наукова новизна:</i> науково обгрунтовано, розроблено та описано алгоритм застосування заходів фізичної терапії з використанням високоінтенсивного інтервального тренування у осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання, який складався з: ідентифікації потреб пацієнта, проведення обстежень та оцінки з боку ФТ у відповідності до МКФ, проведення відбору пацієнтів відповідно до критеріїв, повторного відбору відповідно до критеріїв включення до впровадження ВІТ, проведення тижневого апробаційного періоду, побудови та реалізації програми втручання, повторного обстеження, аналізу досягнення поставлених цілей та оцінки досягнення запланованого результату.</p> <p><i>Рекомендації:</i> рекомендується для використання у практичній діяльності фізичних терапевтів при роботі з пацієнтами після інсульту.</p>	<p>Матеріали досліджень було впроваджено в практичну діяльність центру в 2022 році, що сприяло поліпшенню процесу фізичної терапії, а саме покращенню статичної та динамічної рівноваги, зменшенню ризику падіння та збільшення показників витривалості, швидкості та незалежності ходьби для пацієнтів, які поставили собі на меті відновити функцію ходьби, відповідають специфічним критеріям відбору та пройшли апробаційний період, що в свою чергу пришвидшує опцію ранньої виписки пацієнта, дозволяє збільшити пацієнтообіг, що є соціально та економічно значущим для країни.</p>

Автор розробки:
Викладач НУФВСУ, аспірант

Максим ВІНОГРАДОВ

Представник НУФВСУ:
Проректор з науково-педагогічної роботи

Ольга БОРИСОВА

Представники Центру нейрореабілітації Lifehouse

Головний лікар центру
Лікар фізичної та реабілітаційної медицини

В.А. Бомко



ДОДАТОК Е

АКТ

впровадження результатів наукових досліджень
в практику роботи Центру нейрореабілітації Lifehouse

м. Київ

20 лютого 2022 р.

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що Віноградов Максим Максимович, який є виконавцем дисертаційної роботи «Високоінтенсивне тренування як елемент фізичної терапії осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання», виконаної відповідно до планів НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2016–2020 рр. за темою 4.2. «Організаційні та теоретико-методичні основи фізичної реабілітації осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (№ державної реєстрації 0116U001609) та на 2021–2025 рр. за темою 4.2 «Відновлення функціональних можливостей, діяльності та участі осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (номер держреєстрації 0121U107926) вніс у практику роботи установи такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
<p><i>Назва пропозиції:</i> «Програма втручань як складова алгоритму застосування заходів фізичної терапії для осіб, що перенесли ГПМК» <i>Форма впровадження</i> – методичні та практичні рекомендації для занять з фізичної терапії з особами, що перенесли ГПМК. <i>Переваги над аналогами:</i> визначено та обґрунтовано дані про позитивний вплив високоінтенсивного інтервального тренування на відновлення активності, мобільності і незалежності пацієнтів із ГПМК та відновлення сили, витривалості, швидкості ходьби і зменшення ризику падіння.</p>	<p><i>Наукова новизна:</i> розроблено програму втручань як складову алгоритму застосування заходів фізичної терапії для осіб, що перенесли ГПМК, яка складена з трьох компонентів: перший – тренування функціональних навичок, другий – силове тренування та третій – високоінтенсивне інтервальне тренування, тривалістю 8 тижнів і кратністю 10 занять на тиждень. Описано структуру та особливості застосування ВІТ як елемента фізичної терапії осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострому періоді захворювання, яке базувалось на трьох принципах нейропластичності (специфічність, повторюваність та інтенсивність) та було впроваджене з поступовим зростанням навантаження від 3 інтервалів по 1 хвилині протягом одного заняття (ЧСС 60-80% від максимально допустимого) до 10 інтервалів в останні тижні. <i>Рекомендації:</i> рекомендується для використання у практичній діяльності фізичних терапевтів при роботі з пацієнтами після інсульту.</p>	<p>Матеріали досліджень було впроваджено в практичну діяльність центру в 2023 році, що сприяло поліпшенню процесу фізичної терапії, а саме покращенню статичної та динамічної рівноваги, зменшенню ризику падіння та збільшення показників витривалості, швидкості та незалежності ходьби для пацієнтів, які поставили собі на меті відновити функцію ходьби, відповідають специфічним критеріям відбору та пройшли апробаційний період, що в свою чергу пришвидшує опцію ранньої виписки пацієнта, дозволяє збільшити пацієнтообіг, що є соціально та економічно значущим для країни.</p>

Автор розробки:
Викладач НУФВСУ, аспірант

Максим ВІНОГРАДОВ

Представник НУФВСУ:
Проректор з науково-педагогічної роботи

Ольга БОРИСОВА

Представники Центру нейрореабілітації Lifehouse

Головний лікар центру
Лікар фізичної та реабілітаційної медицини

В.А. Бомко



ДОДАТОК Ж

АКТ
впровадження результатів наукових досліджень
в освітній процес кафедри терапії та реабілітації
Національного університету фізичного виховання і спорту України

м. Київ

27 червня 2024 р.

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що Віноградов Максим Максимович, який є виконавцем дисертаційної роботи «Високоінтенсивне інтервальне тренування як елемент фізичної терапії осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострій стадії захворювання», виконаної відповідно до планів НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2016–2020 рр. за темою 4.2. «Організаційні та теоретико-методичні основи фізичної реабілітації осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (№ державної реєстрації 0116U001609) та на 2021–2025 рр. за темою 4.2 «Відновлення функціональних можливостей, діяльності та участі осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (номер держреєстрації 0121U107926) вніс у практику роботи кафедри фізичної терапії та ерготерапії НУФВСУ такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Структура та алгоритм застосування протоколу високоінтенсивного інтервального тренування для пацієнтів неврологічного профілю. Доповнення змісту лекцій та практичних занять з дисципліни «Клінічний реабілітаційний менеджмент при неврологічних дисфункціях», яка викладається на кафедрі терапії та реабілітації НУФВСУ для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, які навчаються за спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація» галузі знань 22 Охорона здоров'я.	Розроблено структуру, алгоритм, критерії відбору та апробаційний період для впровадження високоінтенсивного інтервального тренування, як елементу комплексної фізичної терапії у нейрореабілітації. Рекомендовано для використання у процесі підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація» галузі знань 22 Охорона здоров'я бакалаврського рівня вищої освіти.	Доповнення змісту лекційних та практичних занять з дисципліни «Клінічний реабілітаційний менеджмент при неврологічних дисфункціях» сприятиме підвищенню знань студентів, формуванню наукового та клінічного мислення, розвитку інтелектуальних і творчих здібностей, а також вдосконаленню підготовки висококваліфікованих фізичних терапевтів.

Автор розробки, аспірант

М. М. Віноградов

Представники НУФВСУ:Проректор з науково-педагогічної роботи,
доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор

Ю. В. Литвиненко

В.о. завідувача кафедри терапії та реабілітації,
доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор

О. Б. Лазарева

ДОДАТОК И

АКТ
впровадження результатів наукових досліджень
в освітній процес кафедри терапії та реабілітації
Національного університету фізичного виховання і спорту України

м. Київ

27 червня 2024 р.

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що Віноградов Максим Максимович, який є виконавцем дисертаційної роботи «Високоінтенсивне інтервальне тренування як елемент фізичної терапії осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострій стадії захворювання», виконаної відповідно до планів НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2016–2020 рр. за темою 4.2. «Організаційні та теоретико-методичні основи фізичної реабілітації осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (№ державної реєстрації 0116U001609) та на 2021–2025 рр. за темою 4.2 «Відновлення функціональних можливостей, діяльності та участі осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (номер держреєстрації 0121U107926) вніс у практику роботи кафедри фізичної терапії та ерготерапії НУФВСУ такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Структура та алгоритм застосування протоколу високоінтенсивного інтервального тренування для пацієнтів неврологічного профілю. Доповнення змісту лекцій та практичних занять з дисципліни «Обстеження, методи оцінки та контролю при неврологічних дисфункціях», яка викладається на кафедрі терапії та реабілітації НУФВСУ для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, які навчаються за спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація» галузі знань 22 Охорона здоров'я.	Розроблено та описано методи оцінки та контролю, які застосовуються для аналізу результатів високоінтенсивного інтервального тренування. Описано специфічні тестування, які використовуються для відображення динаміки у відновленні показників ходьби у пацієнтів що займалися з використанням методики високоінтенсивного інтервального тренування. Рекомендовано для використання у процесі підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація» галузі знань 22 Охорона здоров'я бакалаврського рівня вищої освіти.	Доповнення змісту лекційних та практичних занять з дисципліни «Обстеження, методи оцінки та контролю при неврологічних дисфункціях» сприятиме підвищенню знань студентів, формуванню наукового та клінічного мислення, розвитку інтелектуальних і творчих здібностей, а також вдосконаленню підготовки висококваліфікованих фізичних терапевтів.

Автор розробки, аспірант

М. М. Віноградов

Представники НУФВСУ:Проректор з науково-педагогічної роботи,
доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор

Ю. В. Литвиненко

В.о. завідувача кафедри терапії та реабілітації,
доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор

О. Б. Лазарева

ДОДАТОК К

АКТ
впровадження результатів наукових досліджень
в освітній процес кафедри терапії та реабілітації
Національного університету фізичного виховання і спорту України

м. Київ

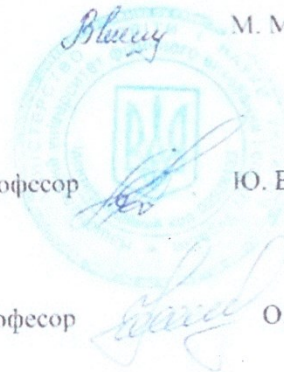
27 червня 2024 р.

Ми, ті, що підписалися нижче, склали цей акт про те, що Віноградов Максим Максимович, який є виконавцем дисертаційної роботи «Високоінтенсивне інтервальне тренування як елемент фізичної терапії осіб з лівопівкульним геморагічним інсультом в підгострій стадії захворювання», виконаної відповідно до планів НДР Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2016–2020 рр. за темою 4.2. «Організаційні та теоретико-методичні основи фізичної реабілітації осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (№ державної реєстрації 0116U001609) та на 2021–2025 рр. за темою 4.2 «Відновлення функціональних можливостей, діяльності та участі осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (номер держреєстрації 0121U107926) вніс у практику роботи кафедри фізичної терапії та ерготерапії НУФВСУ такі рекомендації та пропозиції:

Назва пропозиції, форма впровадження і коротка характеристика	Наукова новизна та її значення, рекомендації з подальшого використання	Ефект від впровадження
Структура та алгоритм застосування протоколу високоінтенсивного інтервального тренування для пацієнтів неврологічного профілю. Доповнення змісту лекцій та практичних занять з дисципліни «Фізична терапія в нейрореабілітації», яка викладається на кафедрі терапії та реабілітації НУФВСУ для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти, які навчаються за спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація» галузі знань 22 Охорона здоров'я.	Розроблено структуру, поглиблений алгоритм, для впровадження високоінтенсивного інтервального тренування, як одного з найефективніших науково-інформованих методів втручання фізичного терапевта для пацієнтів після ГПМК, ЧМТ та неповної СМТ. Рекомендовано для використання у процесі підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація» галузі знань 22 Охорона здоров'я бакалаврського рівня вищої освіти.	Доповнення змісту лекційних та практичних занять з дисципліни «Фізична терапія в нейрореабілітації», сприятиме підвищенню знань студентів, формуванню наукового та клінічного мислення, розвитку інтелектуальних і творчих здібностей, а також вдосконаленню підготовки висококваліфікованих фізичних терапевтів.

Автор розробки, аспірант

М. М. Віноградов

Представники НУФВСУ:Проректор з науково-педагогічної роботи,
доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор
Ю. В. ЛитвиненкоВ.о. завідувача кафедри терапії та реабілітації,
доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор
О. Б. Лазарева

ДОДАТОК Л

Шкала рівноваги Берга

Мета: оцінка рівноваги.

Інструкції: У більшості завдань особу просять утримувати задану позу певний час. Особа повинна розуміти, що вона повинна зберігати рівновагу при спробі виконання завдання. Вибір ноги, на якій стояти, або як далеко тягнутись, залишається за особою. Будь ласка, документуйте кожне завдання і/або давайте інструкції, як написано. При підрахунку балів, будь ласка, враховуйте найгірший результат по кожному завданню.

Обладнання, необхідне для проведення тесту: секундомір або годинник із секундною стрілкою та лінійка або інший індикатор на 2, 5, і 10 дюймів (5 см; 12 см; 25 см). Стільці, що використовуються під час тесту, мають бути адекватної висоти. Для пункту № 12 слід використовувати сходинку або стільчик середньої висоти.

1. ВСТАТИ ІЗ СИДЯЧОГО ПОЛОЖЕННЯ

Інструкції: Будь ласка, встаньте. Намагайтесь не використовувати Ваші руки для підтримки.

- 4 - може встати без використання рук і стабілізуватись самостійно
- 3 - може встати самостійно за допомогою рук
- 2 - може встати за допомогою рук після декількох спроб
- 1 - потребує мінімальної допомоги при вставанні або стабілізації
- 0 - потребує помірної або максимальної допомоги при вставанні

2. СТОЯННЯ БЕЗ ПІДТРИМКИ

Інструкції: Будь ласка, простійте протягом двох хвилин без підтримки.

- 4 - у змозі безпечно стояти протягом 2 хв
- 3 - у змозі простояти 2 хв під наглядом
- 2 - у змозі простояти 30 с без підтримки
- 1 - потрібно кілька спроб, щоб простояти 30 с без підтримки
- 0 - не може стояти 30 с без підтримки.

Якщо особа може простояти 2 хв. без підтримки, дайте максимальну кількість балів для завдання «сидіння без підтримки». Перейдіть до пункту № 4.

3. СИДІННЯ БЕЗ ПІДТРИМКИ СПИНИ, З НОГАМИ НА ПІДЛОЗІ АБО СТІЛЬЧИКУ

Інструкції: Будь ласка, сидіть, склавши руки, протягом 2 хв.

- 4 - у змозі сидіти безпечно і надійно протягом 2 хв
- 3 - у змозі сидіти 2 хв під наглядом
- 2 - у змозі сидіти протягом 30 с
- 1 - у змозі сидіти 10 с
- 0 - не може сидіти без підтримки 10 с

4. СІДАННЯ ІЗ ПОЛОЖЕННЯ СТОЯЧИ

Інструкції: Будь ласка, сідайте.

- 4 - сідає безпечно з мінімальним використанням рук
- 3 - контролює сідання за допомогою рук
- 2 - використовує задню поверхню ніг відносно стільця, щоб контролювати сідання
- 1 - сидить самостійно, але процес сідання неконтрольований
- 0 - потребує допомоги при сидінні

5. ПЕРЕМІЩЕННЯ

Інструкція: Поставте стілець (і), як орієнтири при переміщенні. Попросіть особу пройти в один бік до стільця з підлокітниками і в інший бік до стільця без підлокітників. Ви можете використовувати два стільці (один з і один без підлокітників) або ліжко і стілець.

- 4 - у змозі пройти безпечно з незначним використанням рук
- 3 - здатна пройти безпечно, необхідна допомога рук
- 2 - здатна пройти зі скигненням і/або під наглядом
- 1 - потрібна одна людина, щоб допомогти
- 0 - потрібні дві людини, щоб допомогти або контролювати безпечність

6. СТОЯННЯ БЕЗ ПІДТРИМКИ ІЗ ЗАКРИТИМИ ОЧИМА

Інструкції: Будь ласка, закрийте очі і стійте на місці протягом 10 с.

- 4 - може простояти 10 с безпечно
- 3 - може простояти 10 с під контролем
- 2 - може простояти 3 с
- 1 - не в змозі тримати очі закритими протягом 3 с, але стоїть безпечно
- 0 - потребує допомоги, щоб не впасти

7. СТОЯННЯ БЕЗ ПІДТРИМКИ ІЗ НОГАМИ РАЗОМ

Інструкції: Поставте ноги разом і стійте без підтримки.

- 4 - у змозі поставити ноги разом самостійно і простояти 1 хвилину безпечно
- 3 - у змозі поставити ноги разом самостійно і простояти 1 хвилину під контролем
- 2 - у змозі поставити ноги разом самостійно, але не в змозі стояти протягом 30 с
- 1 - потребує допомоги, щоб досягти необхідної пози, але може стояти 15 с, коли ноги разом
- 0 - потребує допомоги, щоб досягти необхідної пози і не в змозі стояти протягом 15 с

8. НАХИЛ ВПЕРЕД З ВИТЯГНУТОЮ РУКОЮ В ПОЛОЖЕННІ СТОЯЧИ

Інструкції: Підійміть руку під кутом 90 градусів. Простягніть пальці і нахиліться, наскільки можете. (Екзаменатор ставить лінійку біля кінчиків пальців, коли рука знаходиться під кутом 90 градусів. Пальці не повинні торкатися лінійки при нахилі. Контрольний результат — це відстань, якої досягли пальці, коли особа перебуває в положенні максимального нахилу. Якщо це можливо, попросіть особу використовувати обидві руки при нахилі, щоб уникнути обертання хребта.)

- 4 - може впевнено досягти 25 см (10 дюймів)
- 3 - може досягти 12 см (5 дюймів)
- 2 - може досягти 5 см (2 дюйми)
- 1 - нахиліється вперед, але потребує контролю
- 0 - втрачає рівновагу при спробі / потребує зовнішньої підтримки

9. ПІДНІМАННЯ ПРЕДМЕТУ З ПІДЛОГИ В ПОЛОЖЕННІ СТОЯЧИ

Інструкції: Візьміть туфлю/капець, що знаходиться перед Вашими ногами.

- 4 - у змозі взяти капець легко і безпечно
- 3 - у змозі підняти черевичок, але потребує нагляду
- 2 - не може підібрати, але досягає відстані 2–5 см (1–2 дюйми) від капця і самостійно зберігає рівновагу
- 1 - не в змозі підібрати і потребує нагляду при спробі
- 0 - не може спробувати/потребує допомоги, щоб утриматися від втрати рівноваги або падіння

10. ОЗИРНУТИСЬ ЧЕРЕЗ ЛІВЕ І ПРАВЕ ПЛЕЧЕ В ПОЛОЖЕННІ СТОЯЧИ

Інструкція: Озирніться, щоб подивитися прямо через ліве плече. Повторіть вправо. (Екзаменатор може вибрати будь-який предмет позаду особи, щоб та дивилась безпосередньо на предмет, щоб сприяти кращому повороту.)

- 4 - озирається назад з обох боків, і вага добре зміщується
- 3 - з одного боку виглядає менше, ніж з іншого; менше перенесення ваги
- 2 - тільки повертається боком, але утримує рівновагу
- 1 - при повороті потребує нагляду
- 0 - потребує допомоги, щоб не втратити рівновагу або уникнути падіння

11. ОБЕРТАННЯ НА 360 ГРАДУСІВ

Інструкція: Поверніться повністю навколо себе. Пауза. Потім поверніться в іншому напрямку.

- 4 - у змозі повернутися на 360 гр безпечно за 4 с або менше
- 3 - у змозі повернутися на 360 гр безпечно тільки в один бік за 4 с або менше
- 2 - здатний повертатися на 360 гр безпечно, але повільно
- 1 - потрібен ретельний нагляд або словесний супровід
- 0 - потребує допомоги при повороті

12. ПОСТАВИТИ НОГУ НА СХОДИНКУ АБО СТІЛЬЧИК, СТОЯЧИ БЕЗ ПІДТРИМКИ

Інструкція: Поставте кожен ногу по черзі на сходинку/стілець. Продовжуйте, поки кожна нога не торкнеться сходинки/стілець чотири рази.

- 4 - може стояти самостійно і безпечно і виконує 8 кроків протягом 20 с
- 3 - може стояти самостійно і виконує 8 кроків більше ніж за 20 с
- 2 - у змозі виконати 4 кроки без сторонньої допомоги під наглядом
- 1 - у змозі зробити більше 2 кроків, потребує мінімальної допомоги
- 0 - потребує допомоги, щоб не впасти/не може спробувати

13. СТОЯННЯ БЕЗ ПІДТРИМКИ З ОДНІЄЮ НОГОЮ ПОПЕРЕДУ

Інструкція: (Продемонструйте особі) Поставте одну ногу прямо перед іншою. Якщо Ви відчуваєте, що не можете поставити ногу прямо спереду, спробуйте трохи далі, щоб п'ятка Вашої передньої ноги була попереду пальців іншої ноги. (Для того, щоб набрати 3 бали довжина кроку не повинна перевищувати довжину іншої ноги і ширина пози повинна наближатись до нормальної ширини кроку особи).

- 4 - може розмістити стопи «гусаком» самостійно і утримувати позу 30 с
- 3 - у змозі помістити ногу попереду самостійно і утримувати позу 30 с
- 2 - у змозі зробити невеликий крок самостійно і утримувати позу 30 с
- 1 - потребує допомоги, щоб зробити крок, але може утримувати позу 15 с
- 0 - втрачає рівновагу під час кроку або стояння

14. СТОЯННЯ НА ОДНІЙ НОЗІ

Інструкція: Стійте на одній нозі стілець, скільки Ви можете без підтримки.

- 4 - у змозі підняти ногу самостійно і утримуватись > 10 с
- 3 - у змозі підняти ногу самостійно і утримуватись 5–10 с
- 2 - у змозі підняти ногу самостійно і утримуватись менше 3 с
- 1 - намагається підняти ногу, не в силах утримуватись 3 секунди, але стоїть самостійно
- 0 - не може спробувати, потребує допомоги, щоб уникнути падіння

ЗАГАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ БАЛІВ (максимум = 56)

Інтерпретація результатів:

≤ 20 використовує інвалідний візок

> 20 ≤ 40 ходить з допомогою

> 40 ≤ 56 самостійний

Тест високо достовірний у виявленні проблем з рівновагою. Недавні дослідження показують, що для значного поліпшення стану осіб з обмеженнями повсякденної активності необхідне збільшення результату тесту на 8 балів. Приблизний час проведення тесту: 15–20 хвилин.

ДОДАТОК М

Бланки тестів 10-ти метрової ходьби та тесту «Встань та йди»

«10-метровий тест ходьби»

Необхідно виміряти відстань 12м. За командою пацієнт починає йти. Час фіксується з моменту, коли пацієнт пройде позначку двох метрів. Підрахуйте швидкість ходи 10 метрів/час = швидкість ходи у м/сек
13с. – норма; 17-18сек. – ходьба навколо дому; 20с. – ходьба по дому; 45с. – ходьба під наглядом.

	1 обстеження Дата	2 обстеження дата	3 обстеження дата
Самостійно чи з допомогою чи допоміжним засобом (палички, ортези, фіксатори і тд)			
1 спроба -			
2 спроба -			
3 спроба -			

Тест «Встань та йди»

Необхідно виміряти відстань – 3м. Час виконання завдання(норма) – 10 сек. Пацієнт сидить на стільці, за командою, встає, доходить до позначки 3м, повертається назад і сідає. Якщо час виконання завдання більший за 30 сек. – високий ризик падіння.

Дата	Самостійно чи з допомогою (палички, ортези і тд)	Результат

ДОДАТОК Н

Бланк тесту 6-ти хвилинної ходьби

«6 хвилинний тест ходи»

Виміряйте втому і задишку за Боргом. Поміряйте пульс у стані спокою. Налаштуйте таймер на зворотній відлік часу на 6 хвилин. Запустіть таймер. Після кожної хвилини: «Добре справляється, продовжуйте. У вас залишилося п'ять хвилин». Повідомляйте кожного разу, коли пацієнт завершує одне коло. Середня відстань пройдена здоровими дорослими (Енрайт 1998):

Жінки = 494 метрів

Чоловіки = 576 метрів

Середня відстань у людей похилого віку, які живуть вдома (Steffen 2002):

Вік	Чоловіки	Жінки
60 – 69 років	572 м	538 м
70 – 79 років	527 м	471 м
80 – 89 років	417 м	392 м

Дата	Самостійно чи з допомогою (палички, ортези і тд)	Результат (кількість зупинок, відпочинку і тд)

«Тест чотириквдратного кроку»

Більшість падінь трапляється під час руху. Швидке, просте клінічне обстеження рівноваги і мобільності. Оцінює здатність до швидкої зміни напрямку руху. Ступаючи вперед, назад і в сторону. Переступаючи через низьку перешкоду.

	1 обстеження Дата	2 обстеження дата	3 обстеження дата
Самостійно чи з допомогою чи допоміжним засобом (палички, ортези, фіксатори і тд)			
1 спроба -			
2 спроба -			
3 спроба -			

Результати:

Популяція	Точки відсіку по ризику падіння
Дорослі громадських осель	>15 секунд
Пацієнти з вестибулярними проблемами	>12 секунд
Транстібіальні ампутанти	>24 секунд
Гострий інсульт	Невдала спроба, чи >15 секунд
Хвороба Паркінсона	>9,68 секунд

ДОДАТОК П

Індекс динамічної ходьби

Перше завдання - ходьба по рівній поверхні 6,1м.

Інструкція: Йдіть зі своєю нормальною швидкістю звідси до відмітки 6,1м.

- (3) *Норма:* проходить 6,1м, без допоміжних засобів, хороша швидкість, немає ніяких видимих ознак дисбалансу, нормальний патерн ходи.
- (2) *Незначне порушення:* проходить 6,1м, використовує допоміжні засоби, повільніша швидкість, помірне відхилення ходи.
- (1) *Значне порушення:* проходить 6,1м., повільна швидкість, порушений патерн ходи, помітний дисбаланс.
- (0) *Важке порушення:* Не проходить 6,1м без допомоги, значне відхилення ходи та наявний дисбаланс.

Друге завдання - ходьба зі зміною швидкості

Інструкція: Йдіть своїм нормальним темпом 1,5м. (5'), коли я скажу вам «Швидко», йдіть так швидко, як ви можете 1,5м (5'). Коли я скажу вам «повільно,» йдіть так повільно, як ви можете 1,5м. (5').

Оцінювання:

- (3) *Норма:* Здатний для плавної зміни швидкості ходи без втрати балансу або відхилень у ходьбі. Показує значну різницю у швидкості ходи, повільна і швидка хода.
- (2) *Незначне порушення:* Здатен змінювати швидкість, але демонструє незначне відхилення у ходьбі, або немає відхилень у ходьбі, але не показує значної зміни швидкості, або використовує допоміжні засоби.
- (1) *Значне порушення:* Показує незначні зміни у швидкості ходи або демонструє зміну швидкості з значними відхиленнями у ході, або змінює швидкість та втрачає баланс, але здатен відновити його та продовжити ходу.
- (0) *Важке порушення:* Не змінює швидкості ходи, або втрачає баланс та падає.

Третє завдання - ходьба з поворотом голови вправо/вліво

Інструкція: Почніть йти у вашому звичному темпі. Коли я скажу вам «Подивіться вправо», продовжуйте йти прямо, але поверніть вашу голову направо. Продовжуйте дивитись вправо поки я не скажу вам «Подивіться вліво», поді продовжуючи йти вперед поверніть вашу голову вліво.

Продовжуйте йти дивлячись вліво поки я не скажу вам «Дивіться вперед», тоді продовжуйте йти, але поверніть голову та дивіть вперед перед собою.

Оцінювання:

- (3) *Норма:* Виконує завдання плавно без видимих змін у ході.
- (2) *Незначне порушення:* Виконує повороти голови плавно з невеликою зміною у швидкості ходи, незначні відхилення у плавності ходи, або використовує допомогу під час ходи.
- (1) *Значне порушення:* Виконує повороти голови з значною зміною швидкості ходи, уповільнюється, похитується але втримується, може продовжувати йти.
- (0) *Важке порушення:* Виконує завдання з значними порушеннями ходи, значне похитування, виходить за межі ширини доріжки, втрачає баланс, зупиняється, тягнеться до стіни чи опори.

Четверте завдання – ходьба опускаючи та піднімаючи голову

Інструкція: йдіть у своєму нормальному темпі. Коли я скажу вам «Подивіться вгору», продовжуйте йти прямо, але підійміть вашу голову догори та дивіться вгору. Продовжуйте дивитись вгору до поки я не скажу вам «Подивіться вниз», тоді продовжуйте йти прямо, але нахиліть вашу голову вниз. Тримайте голову опущеною до поки я вам не скажу «Дивіться вперед», тоді продовжуйте йти прямо, але дивіться вже вперед.

Оцінювання:

- 3- *Норма.* Виконує повороти голови плавно без змін у ході.
- 2- *Незначне порушення.* Виконує повороти голови плавно з легкою зміною у швидкості ходи, не значне відхилення у плавності ходи, або використовує допоміжні засоби.

1 - Значне порушення. Виконує повороти голови з помірною зміною у швидкості ходи, уповільнюється, хитається, але втримує рівновагу, може продовжувати йти.

0 – Важке порушення. Виконує завдання із значним відхиленням у ході, хитається та виходить за межі доріжки шириною 38 см, втрачає рівновагу, зупиняється, намагається тягнутись до стіни.

П'яте завдання – ходьба з розворотом

Інструкція: Почніть йти вашою нормальною швидкістю. Коли я скажу вам «Поверніться та зупиніться» поверніться якнайшвидше лицем у протилежному напрямку та зупиніться.

Оцінювання:

3- Норма. Повертається безпечно менше ніж за 3 сек і зупиняється без втрати рівноваги.

2- Незначне порушення. Повертається безпечно більше ніж за 3 сек і зупиняється без втрати рівноваги.

1 – Значне порушення. Повертається повільно, вимагає словесних вказівок, потрібно декілька маленьких кроків, щоб утримати рівновагу під час повороту та зупинки.

0 – Важке порушення. Не може повернутися безпечно, вимагає підтримки для повороту та зупинки.

Шосте завдання – ходьба з кроком через перешкоду

Інструкція: почніть йти з вашою нормальною швидкістю. Коли ви підійдете до перешкоди, «коробка для взуття», переступіть через неї, не обходячи її збоку, та продовжуйте йти.

Оцінювання:

3- Норма. Може переступити через перешкоду не змінюючи швидкості ходи без видимих ознак порушення рівноваги.

2- Незначне порушення. Може переступити через перешкоду, але мусить сповільнитись та підібрати кроки, щоб безпечно перейти через перешкоду.

1 – Значне порушення. Може перейти через перешкоду, але зупиняється, а тоді переступає через перешкоду. Можуть знадобитись словесні вказівки.

0 – Важке порушення. Не може виконати завдання без сторонньої допомоги.

Сьоме завдання – обійти перешкоду

Інструкція: Почніть йти з вашою нормальною швидкістю. Коли підійдете до першої перешкоди, яка стоїть на відстані 1.8 м. (6'футів), обійдіть її справа.

Коли ви підійдете до другої перешкоди, яка стоїть на відстані 1.8 м. (6'футів) від першої перешкоди, обійдіть її зліва.

Оцінювання:

3- Норма. Може пройти між перешкодами безпечно без зміни швидкості ходи, немає видих ознак порушення рівноваги.

2- Незначне порушення. Може перейти повз обидві перешкоди, але мусить уповільнитись та підібрати кроки, щоб їх обійти.

1 – Значне порушення. Може обійти перешкоди, але мусить істотно сповільнитись, або потребує словесної допомоги.

0 – Важке порушення. Не може обійти перешкоди, зачіпає або збиває одну чи дві перешкоди, або потребує фізичної допомоги.

Восьме завдання – ходьба по сходах

Інструкція: підніміться по сходах так, як би ви робили це вдома, використовуйте поручні, якщо потрібно.

Оцінювання:

3- Норма. Кожну ногу ставить на наступну сходинку, не використовує поручні.

2- Незначне порушення: Кожну ногу ставить на наступну сходинку, тримається за поручні.

1 – Значне порушення: Ставить обидві ноги на одну сходинку, використовує поручні.

0 – Важке порушення: Не може виконати безпечно.

Загальна сума балів: ____/24

ДОДАТОК Р
**Візуальний бланк рейтингової шкала сприйняття фізичних
навантажень борга**

Шкала Борга	Стан самопочуття	Емоція
6	ЧУДОВО	
7	ДУЖЕ ДОБРЕ	
8		
9		
10	ДОБРЕ	
11		
12		
13	ТРОХИ ВТОМЛЕНО	
14		
15	ВТОМЛЕНО	
16		
17	СИЛЬНО ВТОМЛЕНО	
18		
19	ЗАНАДТО ВТОМЛЕНО	
20	МАКСИМАЛЬНО ВТОМЛЕНО	

ДОДАТОК С

Опис тесту моторний контроль вертикалізації

1) Завдання перше – згинання стегна. Інструкція: попросіть пацієнта стояти рівно. Піднесіть ваше коліно до грудей якомога вище та швидше три рази.

На оцінку слабке або нуль - Немає руху, або пацієнт активно згинає менше за 30. Або виконує три повторення більше ніж за 10 сек

На оцінку середнє або один - Активно згинає стегно між 30 та 60 три рази за 10 сек.

На оцінку сильне або два - Активно згинає стегно більше за 60 три рази за 10 сек.

2) Завдання друге – згинання коліна. Інструкція: попросіть пацієнта стояти рівно. Піднесіть ваше коліно до грудей якомога вище та швидше три рази.

На оцінку слабке або нуль - Немає руху, або коліно згинається менше за 30, або виконує більше ніж за 10 сек.

На оцінку середнє або один - Активно згинає коліно між 30 та 60 три рази за 10 сек.

На оцінку сильне або два – Активно згинає коліно більше 60 три рази за 10 сек.

3) Завдання третє – дорсальне згинання стопи. Інструкція: попросіть пацієнта стояти рівно. Піднесіть ваше коліно до грудей якомога вище та швидше три рази.

На оцінку слабке або нуль - Немає руху, або активне дорсальне згинання є меншим ніж 0. (Не плутати рух стопою з розгинанням пальців), або виконує довше за 10 сек.

На оцінку середнє або один - Активне дорсальне згинання стопи до 0 або більше швидше ніж за 10 сек.

На оцінку сильне або два – Активне дорсальне згинання стопи до 0 або більше швидше ніж за 10 сек.

4) Завдання четверте – розгинання стегна. Інструкція: Стійте на вашій слабшій нозі настільки прямо, як ви можете. Підніміть вашу сильнішу ногу та продовжуйте стояти на слабшій.

Позиція стабілізуючого: одна особа стоїть збоку від пацієнта надаючи свою руку для стабілізації, а іншою рукою тримає пацієнта за таз. Інша особа стабілізує ногу пацієнта. Однією рукою тримаємо стегно та впираємо його в своє плече, а іншою рукою стабілізуємо гомілку.

На оцінку слабке або нуль - Не контролює згинання тулуба вперед.

На оцінку середнє або один - Особа не достатньо контролює тулуб, завалюється назад, але може утримати своє положення. Помітне хитання тулуба вперед-назад.

На оцінку сильне або два – Особа утримує тулуб прямо або на кінці наявної амплітуди розгинання тулуба

5) Завдання п'яте - Розгинання коліна.

Інструкція: Стійте на ваших ногах з зігнути колінами на 30°. Тепер спробуйте підняти вашу здорову ногу стоячи на хворій нозі.

На оцінку слабке або нуль - Особа не може втримати свою власну вагу на ураженій нозі та коліно продовжує згинатись вперед, або п'ятка відривається від підлоги.

На оцінку середнє або один - Особа утримує вагу власного тіла на зігнутому коліні без подальшого згинання вперед, а п'ятка піднімається догори.

На оцінку сильне або два – Особа утримує вагу власного тіла на зігнутому коліні та на прохання може випрямити ногу до наявної амплітуди руху. Перерозгинання коліна допускається.

6) Завдання шосте – плантарне згинання. Інструкція: Стійте на обох ногах прямо, підніміть та утримуйте вашу сильнішу ногу. Спробуйте піднятись на пальчиках догори утримуючи ногу рівно.

Якщо бракує дорсального згинання та особа має надмірне плантарне згинання то можна під стопу поставити якусь платформу, яка буде це компенсувати.

На оцінку слабке або нуль - Особа не може утримати коліно в нейтральному положенні; коліно згинається, а гомілка рухається в напрямку дорсального згинання. Коліно або гомілка помітно хитаються вперед-назад між положенням згинання чи перерозгинання. Присутність надмірного напруження розгиначів може також свідчити про слабкий контроль стопи.

На оцінку середнє або один - Особа може контролювати коліно в нейтральному положенні 0° та стопу в нейтральному положенні 90° так, щоб великогомілкова кістка була вертикально.

На оцінку сильне або два – Особа утримує коліно в нейтральному положенні та відриває п'ятку від землі (будь яка амплітуда відривання п'ятки зараховується, якщо коліно знаходиться в нейтральному положенні).