

Міністерство освіти і науки України
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
Кафедра фізичної терапії, ерготерапії та здоров'я

«До захисту допускаю»

завідувач кафедри фізичної терапії, ерготерапії та здоров'я

доктор педагогічних наук, професор

_____ Г.Д.Кондрацька « » _____ 2026 р.

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ВІЙСЬКОВИХ З
НАСЛІДКАМИ ВИБУХОВОЇ
ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ ЛЕГКОГО
СТУПЕНЯ

Спеціальність 227 Терапія та реабілітація

Спеціалізація 227.01 Фізична терапія

Магістерська робота

на здобуття кваліфікації – Магістр терапії та реабілітації за спеціалізацією
«Фізична терапія»

Автор роботи: Денис Володимир-Максим Іванович

підпис

Науковий керівник: доктор медичних наук,

професор Ружилю Софія Василівна

підпис

Дрогобич, 2026

Фізична терапія військових з наслідками вибухової черепно-мозкової травми легкого ступеня

Анотація

У роботі досліджується актуальна проблема фізичної терапії військовослужбовців із наслідками легкої черепно-мозкової травми (контузії). Приділено увагу важливості відновлення вестибулярної функції та окуломоторного контролю, оскільки саме ці порушення найбільше обмежують працездатність та боєздатність бійців.

Теоретично та експериментально обґрунтовано ефективність комплексної програми фізичної терапії, яка базується на поєднанні специфічних вестибулярних вправ із завданнями на високорівневу мобільність та когнітивну стійкість (Dual-Task). Доведено, що цілеспрямований вплив на стабілізацію погляду та динамічну рівновагу дозволяє значно швидше купірувати постконтузійний синдром.

Впровадження запропонованих втручань на етапі реабілітації сприяє не лише зменшенню суб'єктивних скарг на запаморочення, а й відновленню здатності до виконання складних рухових завдань у стресових умовах. Отримані результати підтверджують суттєве покращення якості життя військових та їхню успішну підготовку до повернення до виконання службових обов'язків.

Ключові слова: легка черепно-мозкова травма, контузія, фізична терапія, вестибулярна реабілітація, окуломоторний контроль, високорівнева мобільність.

Physical Therapy for Military Personnel with Consequences of Mild Blast-Induced Traumatic Brain Injury

Annotation

The thesis investigates the current issue of physical therapy for military personnel suffering from the consequences of mild traumatic brain injury (concussion). Particular attention is paid to the importance of restoring vestibular

function and oculomotor control, as these specific impairments most significantly limit the work capacity and combat readiness of service members.

The effectiveness of a comprehensive physical therapy program, based on a combination of specific vestibular exercises with high-level mobility tasks and cognitive resilience (Dual-Task), is theoretically and experimentally substantiated. It is proven that a targeted approach to gaze stabilization and dynamic balance allows for a significantly faster reduction of post-concussion syndrome symptoms.

The implementation of the proposed interventions during the rehabilitation stage contributes not only to a decrease in subjective complaints of dizziness but also to the restoration of the ability to perform complex motor tasks under stressful conditions. The results obtained confirm a substantial improvement in the quality of life of military personnel and their successful preparation for returning to duty.

Keywords: mild traumatic brain injury, concussion, physical therapy, vestibular rehabilitation, oculomotor control, high-level mobility.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ЛЕГКІЙ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВІЙ ТРАВМІ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ.....	11
1.1. Етіологія та патогенез вибухової легкої ЧМТ у контексті бойових дій...	11
1.2. Клінічні прояви та дефіцити рухової сфери після контузії.....	14
1.3. Сучасні підходи та міжнародні протоколи реабілітації нейротравм.....	15
1.4. Роль фізичної терапії у відновленні боєздатності та якості життя.....	18
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	21
2.1. Організація дослідження	21
2.2. Методи дослідження	23
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	29
3.1. Коротка характеристика обстежуваних осіб.....	29
3.2. Методика фізичної терапії при наслідках легкої ЧМТ (контузії)	31
3.3. Оцінка результатів після реабілітаційного втручання	34
ВИСНОВКИ.....	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	46
ДОДАТКИ.....	53

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

КТ – комп'ютерна томографія

ЛЧМТ – легка черепно-мозкова травма

МКФ – Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я

МРТ – магнітно-резонансна томографія

ПКС – постконтузійний синдром

ПТСР – посттравматичний стресовий розлад

ХТЕ – хронічна травматична енцефалопатія

TUG – тест « Встань та йди»

6MWT – 6-хвилинний тест ходьби

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах повномасштабної агресії проти України вибухова легка черепно-мозкова травма (ЛЧМТ), відома як контузія, стала одним із найпоширеніших видів бойових ушкоджень. За даними вітчизняних та іноземних дослідників (зокрема протоколів НАТО та VA/DoD) [44,49], ЛЧМТ складає до 70–80% від усіх нейротравм у зоні бойових дій. Велика кількість потерпілих потребує швидкого та якісного відновлення для повернення до виконання обов'язків або соціальної адаптації.

Частота випадків легких черепно-мозкових травм серед військовослужбовців за останні роки зростає втричі, частково завдяки підвищенню обізнаності та вдосконаленню діагностики. Незважаючи на те, що у військовій сфері приділяється велика увага виявленню та оцінці ЛЧМТ, покладання на свідчення очевидців та недостатня чутливість інструментів оцінки, ймовірно, призводять до недооцінки та недовиявлення гострих травм. Легкі черепно-мозкові травми спричиняють різноманітні порушення стабільності постави, вестибулярної функції та нейрокогнітивних функцій. Своєчасна діагностика та виявлення дефіцитів, пов'язаних з ЛЧМТ, є особливо критичними у військовому середовищі, де навіть незначне зниження уваги, обробки інформації або моторного контролю може становити небезпеку для солдатів та їхніх товаришів по службі [39].

Традиційні шкали ЛЧМТ оцінюють рівновагу та нейрокогнітивні функції ізольовано, тим самим не враховуючи тонкі порушення функцій в умовах виконання подвійних завдань, що вимагають розподілу уваги [3]. Діяльність з виконанням подвійних завдань передбачає одночасне використання когнітивних та моторних функцій і є більш репрезентативною для реальних завдань, що виконуються військовослужбовцями.

Традиційне медикаментозне лікування часто виявляється недостатньо ефективним без специфічних засобів фізичної терапії. Актуальним є розробка індивідуальних програм, що включають вестибулярну реабілітацію та дозовані аеробні навантаження. Це дозволяє не лише усунути симптоми, а й

запобігти переходу гострого стану в хронічний, що знижує ризик інвалідизації ветеранів. Враховуючи складність відновлення вестибуло-моторної взаємодії, динамічної рівноваги та координації у військовослужбовців із постконтузійним синдромом, а також потребу в об'єктивній доказовій оцінці цих змін у часі, обрана тема магістерської роботи є надзвичайно актуальною у медико-соціальному та військовому контекстах.

Об'єкт дослідження – процес фізичної терапії військовослужбовців із наслідками легкої вибухової черепно-мозкової травми у підгострому та віддаленому періодах.

Предмет дослідження – методика фізичної терапії із застосуванням окуломоторних і вестибулярних вправ та її вплив на відновлення координації, рівноваги й когнітивно-моторного контролю у військовослужбовців із наслідками легкої вибухової черепно-мозкової травми.

Мета дослідження – обґрунтувати та експериментально оцінити вплив окуломоторних і вестибулярних вправ на відновлення рівноваги та сенсомоторного контролю у військовослужбовців із наслідками легкої вибухової черепно-мозкової травми для підвищення ефективності їхньої фізичної терапії.

Завдання дослідження:

1. Опрацювати літературу щодо етіології, патогенезу та сучасних методів фізичної терапії наслідків вибухових травм головного мозку та аналізу вітчизняних і міжнародних протоколів реабілітації при ЛЧМТ.
2. Провести первинне оцінювання функціонального стану пацієнтів, використовуючи специфічні інструменти (VOMS-тест, тест Берга, НіМАТ) для виявлення вестибулярних та локомоторних розладів.
3. Розробити та впровадити індивідуалізовані програми фізичної терапії, що включають вестибулярну реабілітацію, окуломоторні тренування та дозовані аеробні навантаження.

4. Обґрунтувати ефективність запропонованої індивідуальної програми фізичної терапії, проаналізувавши динаміку відновлення координації, рівноваги та загальної мобільності військовослужбовців після завершення курсу реабілітації.

Методи дослідження включали комплексний підхід до оцінки стану військовослужбовців, що базувався на поєднанні суб'єктивних та об'єктивних показників згідно з протоколами VA/DoD та NATO [6,7,17,18]. Нейросенсорний статус вивчався за допомогою скринінгу VOMS (діагностика вестибуло-окулярного дефіциту через оцінку реакції на рухи очей та голови) та опитувальника Rivermead (суб'єктивна самооцінка тяжкості соматичних, когнітивних та емоційних скарг). Стан рівноваги та функціональної мобільності аналізували за допомогою шкали Берга (кількісна оцінка статичного та динамічного балансу) та 10-метрового тесту (об'єктивне вимірювання швидкості ходьби). Для визначення готовності пацієнтів до високих фізичних навантажень застосовували тест HiMAT (оцінка складних локомоторних навичок, таких як біг та стрибки) та 6-хвилинний тест (замір загальної аеробної витривалості). Особлива увага приділялася здатності до нейродинамічного контролю в умовах Dual-Task (аналіз дефіциту уваги при одночасному виконанні моторного та когнітивного завдань). Статистична обробка результатів здійснювалася методами варіаційної статистики в програмних пакетах Excel та Statistica із застосуванням критеріїв Стюдента для підтвердження достовірності отриманих даних.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у здійсненні комплексного аналізу динаміки відновлення вестибулярної функції та статико-динамічної рівноваги у військовослужбовців із наслідками вибухової легкої черепно-мозкової травми під впливом індивідуальних програм фізичної терапії. Вперше науково обґрунтовано взаємозв'язок між цілеспрямованою корекцією окуломоторних та вестибулярних дефіцитів і швидкістю відновлення високорівневої мобільності пацієнтів, що дозволяє

оптимізувати терміни їхньої функціональної реабілітації. Доведено ефективність застосування специфічних інструментів оцінки, зокрема скринінгу VOMS та тесту НіМАТ, для об'єктивного прогнозування динаміки одужання та визначення ступеня готовності військовослужбовців до повернення до професійної діяльності. Подальшого розвитку набули підходи до диференційованого дозування фізичних навантажень у пацієнтів із постконтузійним синдромом, базуючись на індивідуальному порозу провокації симптомів.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці та впровадженні індивідуальної програми фізичної терапії, адаптованої до специфічних потреб військовослужбовців із наслідками вибухової травми. Впроваджений алгоритм дозволяє оперативно коригувати навантаження, спираючись на динаміку нейросенсорних показників (VOMS) та рівень когнітивно-моторного дефіциту (Dual-Task). Систематизація використання доказових інструментів оцінки (шкала Берга, НіМАТ, 10-метровий тест) забезпечує об'єктивність контролю за відновленням високорівневої мобільності та балансу, що є критичним для повернення до виконання бойових завдань.

Апробація результатів дослідження та впровадження їх в практику. Огляд дослідження за тематикою наукового дослідження опубліковані в матеріалах VII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Шляхи розвитку рухової активності молоді України» (14 травня 2026 року) м. Дрогобич.

Структура роботи. Магістерська робота викладена на 62 аркушах друкованого тексту, містить 9 таблиць, 10 рисунків і 4 додатки. Складається з вступу, трьох розділів, висновків і списку використаної літератури.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ЛЕГКІЙ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВІЙ ТРАВМІ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Черепно-мозкова травма (ЧМТ) визначається як порушення нормальної функції мозку, спричинене ударом, поштовхом або проникаючою черепно-мозковою травмою [2]. Військовослужбовці мають підвищений ризик ЧМТ внаслідок падінь, автомобільних аварій, ударів або вибухів у бойових або оперативних умовах. За даними Центру травм головного мозку Міністерства оборони та ветеранів у США між 2000 і 2022 роками було зареєстровано понад 450 000 ЧМТ серед американських військовослужбовців по всьому світу, причому понад 80% з них класифікуються як легкі (ЛЧМТ) [31,49]. Аналогічні тенденції спостерігаються і в Україні, де через високу інтенсивність бойових дій після 2022 року легка вибухова ЧМТ стала ключовим викликом для системи реабілітації, вимагаючи впровадження швидких та ефективних методів відновлення боєздатності безпосередньо в умовах підрозділів та спеціалізованих госпіталів.

1.1. Етіологія та патогенез вибухової ЛЧМТ у контексті бойових дій

Механізми травмування при легкій черепно-мозковій травмі детально досліджені у сучасній науковій літературі [10,11]. Основними типами ушкоджень, що виникають під час бойових дій, є невибухові (тупі) та вибухові травми. Тупі травми голови зазвичай є наслідком падінь, дорожньо-транспортних пригод або прямих ударів. Натомість вибухові травми є найбільш характерними для військового середовища, де ЛЧМТ спричиняються ударними хвилями від вибухової зброї, включаючи саморобні вибухові пристрої, важкі боєприпаси та сучасні засоби дистанційного мінування [44].

Згідно з класифікацією Міністерства оборони, механізми вибухових травм поділяються на п'ять категорій (табл.1) [12,13]. Вибухова дія є домінуючим чинником військової ЧМТ, складаючи приблизно 60% усіх

випадків нейротравм та до 80% випадків ЛЧМТ [14,15,16]. Завдяки вдосконаленню засобів індивідуального захисту (шоломів, бронезилетів), покращенню медичних протоколів на полі бою та ефективній евакуації, значно зросла кількість військовослужбовців, які виживають після важких поранень. Це зумовлює зростання кількості пацієнтів із системними політравмами, що повертаються до мирного життя з наслідками легких черепно-мозкових травм та складними порушеннями, зумовленими дією вибухової хвилі [16, 27, 29].

Таблиця 1

Класифікація вибухових травм

Тип травми	Механізм	Патологія
Первинний	Травми, спричинені надлишковим тиском вибухової речовини. Травми, спричинені контактом вибухової хвилі з м'якими тканинами тіла.	Неіндукована ударом легка черепно-мозкова травма; розрив барабанної перетинки; пошкодження середнього вуха, баротравма легень; розрив або крововилив у шлунково-кишковому тракті; розрив ока
Вторинний	Травми, спричинені летючими осколками, уламками або предметами, що виникли внаслідок вибуху	Проникаючі поранення, що вражають будь-яку частину тіла
Третинний	Травми, спричинені вибуховою хвилею, що збиває людей з ніг, внаслідок чого вони зіткнулися з навколишніми предметами або землею; травми від ударів вибуховою хвилею	Переломи/ампутації кінцівок; відкрита/закрита черепно-мозкова травма; тула травма; компартмент-синдром; травма від роздавлювання
Четвертинний	Усі інші травми, захворювання або захворювання, пов'язані з вибухом, спричинені вибухом, але не зумовлені первинними, вторинними або третинними механізмами	Опіки; загострення респіраторних захворювань; стенокардія, інфаркт міокарда; травми від розтрощення
П'ятиріччя	Травми, пов'язані з клінічними наслідками впливу забруднювачів навколишнього середовища після детонації, включаючи хімічні (наприклад, зарин або хлор), біологічні (наприклад, віруси або бактерії) та радіологічні (наприклад, «брудні бомби») речовини.	Хвороби, травми або захворювання, спричинені хімічними, біологічними або радіологічними речовинами
Психологічна травма	Психологічна травма, яка може розвинути після струсу мозку, пов'язаного з вибухом	Посттравматичний стресовий розлад

Зміни внутрішньочерепного тиску, що виникають під впливом ударної хвилі, спричиняють механічне розтягнення та зміщення мозкових тканин, судин і нейронів. Це нерідко супроводжується локальними забоями, мікрокрововиливами та розвитком дифузного аксонального ушкодження. Подальші запальні процеси та набряк паренхіми мозку стають підґрунтям для формування цілого спектру нейропсихіатричних розладів, зокрема хронічного головного болю, вестибулярної дисфункції, нудоти та специфічних реакцій нейрозапалення. Додатковим фактором виступає

механізм «удар-протиудар», коли різке прискорення та гальмування голови під тиском вибуху призводить до інерційного зіткнення мозку з внутрішніми стінками черепної коробки [19].

Серед інших наслідків інтенсивного механічного впливу є мікроструктурні пошкодження аксонів та капілярної сітки, порушення іонного гомеостазу в клітинах, патологічне прискорення метаболізму глюкози в нейронах [20], а також дестабілізація гематоенцефалічного бар'єру, яка критично впливає на локальну перфузію функціонально важливих ділянок мозку. Після первинного травмування запускається каскад вторинних ушкоджень – біохімічних, метаболічних та клітинних трансформацій, що тривають протягом годин, днів і навіть місяців [21,22].

Хоча певні аспекти цих процесів (запалення, судинні порушення) можна візуалізувати за допомогою стандартних методів МРТ чи КТ, значна частина мікроструктурних змін залишається «невидимою» для рутинної діагностики через їхній малий масштаб [24]. Сучасні експериментальні дослідження вказують на те, що подвійний вплив вибухових хвиль суттєво змінює маркери синаптичної функції та глімфатичної системи [29]. Саме такі зміни можуть протікати без виражених поведінкових порушень, що підтверджує припущення про існування «безсимптомного зміненого стану», який формується внаслідок повторних контузій.

Слід враховувати системний вплив вибуху на організм у цілому, включаючи дихальну, серцево-судинну та ендокринну системи [23,40]. Пошкодження інших органів можуть опосередковано впливати на мозок через вивільнення прозапальних цитокінів, провокуючи системну запальну відповідь. Крім того, баротравма легень або значна крововтрата спричиняють гіпоксію та ішемію, що посилює загибель нейронів. Таким чином, порушення метаболічного та електролітного балансу, спричинені політравмою, стають додатковим обтяжливим фактором у розвитку неврологічних ускладнень у військовослужбовців.

1.2. Клінічні прояви та дефіцити рухової сфери після контузії

Поява клінічних симптомів, пов'язаних з легкою черепно-мозковою травмою, може відбуватися в різні періоди часу, які поділяються на гостру, підгостру та хронічну фази. Протягом перших п'ятнадцяти хвилин після травми спостерігається значне погіршення нейропсихологічних показників, і такі порушення можуть зберігатися протягом тижня або довше [36]. Нейропсихіатричні наслідки легкої ЧМТ, включаючи когнітивні порушення, велику депресію, тривогу, нейроендокринні розлади та розлади сну, можуть виникнути протягом декількох місяців після травми. Ці симптоми можуть перекриватися з постконтузійним синдромом (ПКС), який вражає значну частину пацієнтів з легкою ЧМТ (3–53%) [48]. Зокрема, ПКС важко діагностувати, оскільки його симптоми є неспецифічними та схожими на інші розлади, включаючи велику депресію, хронічний біль, ПТСР, соматичний симптоматичний розлад [28] та розлади, пов'язані з вживанням психоактивних речовин, які часто спостерігаються після ЛЧМТ [45]. Проте для фізичного терапевта ключове значення мають порушення вестибулярної та окуломоторної систем. Пацієнти часто скаржаться на запаморочення, нестійкість під час ходьби, труднощі з фокусуванням зору та дезорієнтацію у просторі при швидких рухах головою. Вестибулярна дисфункція призводить до зниження статичної та динамічної рівноваги, що безпосередньо впливає на локомоторні здібності військового – здатність до пересування пересіченою місцевістю, утримання рівноваги в екіпіруванні та виконання складних координаційних рухів [29]. Крім того, навіть коли ЛЧМТ не виявляє аномалій на знімках і вважається клінічно вилікованою, такі нейропсихіатричні симптоми можуть зберігатися, впливаючи на фізичне та психічне самопочуття військовослужбовців. Нейропсихологічні оцінки на хронічних стадіях ЛЧМТ (навіть через місяці після травми) також піддавалися критиці як неспецифічні та нечутливі [36]. Зокрема, у кількох

дослідженнях піднімалися питання щодо валідності цих оцінок та того, чи точно вони відображають реальне функціонування [31,32].

Результати сучасних досліджень підтверджують, ЛЧМТ у військових (зокрема ті, що отримані внаслідок вибухів) можуть запускати незворотні нейродегенеративні процеси. Найбільш небезпечним серед них є розвиток хронічної травматичної енцефалопатії (ХТЕ) [33]. Це патологічний стан, що постійно прогресує. Його головною ознакою є накопичення у тканинах мозку специфічного тау-білка (так званих нейрофібрилярних сплетінь), а іноді й інших білкових структур (наприклад, TDP43). Зазвичай ці відкладення зосереджуються навколо судин та у глибоких шарах кори головного мозку, де активуються клітини імунного захисту мозку – астроцити та мікроглія.

Підступність ХТЕ полягає в тому, що на сьогодні цей діагноз можна остаточно підтвердити лише посмертно, досліджуючи зрізи тканин мозку. Саме тому сучасна реабілітаційна медицина гостро потребує нових підходів до діагностики ще за життя пацієнта. Йдеться про поєднання різних методів: високоточної нейровізуалізації, специфічних аналізів крові та спинномозкової рідини, а також поглиблених нейропсихологічних тестів. Тільки такий комплексний підхід дозволить вчасно виявити дегенеративні зміни та розпочати лікування, щоб зупинити руйнування функцій мозку [29].

1.3. Сучасні підходи та міжнародні протоколи реабілітації нейротравм

Сучасні стратегії реабілітації після легкої черепно-мозкової травми за останнє десятиліття пройшли шлях від жорстких обмежень до активного функціонального відновлення. Підходи до реабілітації після струсів мозку суттєво змінилися. Популярна раніше тактика тривалого когнітивного та фізичного спокою («темна кімната») поступилася місцем активному відновленню. Згідно з актуальними клінічними настановами, зокрема протоколами VA/DoD (2021) та Амстердамською декларацією (2023), тривала ізоляція пацієнта має зворотний ефект. Вона погіршує загальний

прогноз, детермінує розвиток тривожних розладів та призводить до детренованості [4,5,8].

1.3.1. Концепція прогресивного активного відновлення

Фундаментом новітніх підходів є *принцип субсимптомного навантаження* [31]. Це означає, що фізична терапія розпочинається не після повного зникнення симптомів, а як тільки пацієнт здатний переносити мінімальну активність без різкого погіршення стану. Доведено, що перші 24–48 годин відносного спокою є необхідними, але вже на третю добу дозована ходьба або легкі вправи на стаціонарному велоергометрі стимулюють нейропластичність [9,36]. Оскільки після контузії часто спостерігається порушення регуляції серцевого ритму та тиску, аеробні навантаження низької інтенсивності допомагають «перезавантажити» автономну нервову систему, що зменшує вираженість головного болю напруги [29].

1.3.2. Вестибулярна та окуломоторна інтеграція

Для військовослужбовців, які перенесли вибухову травму, ключовим викликом є дезорієнтація. Вона виникає через розсинхронізацію між тим, що бачать очі, і тим, як мозок сприймає положення тіла. З огляду на це, програма фізичної терапії базується на трьох стратегічних напрямках:

- **Стабілізація погляду.** Застосування вправ на тренування вестибуло-окулярного рефлексу (VOR) дозволяє відновити чіткість фіксації об'єкта під час рухів головою. Це стимулює механізми центральної адаптації, що допомагає нервовій системі ігнорувати аберантні сигнали від пошкодженого вестибулярного апарату [19,25].
- **Пропріоцептивна реєдукація** передбачає використання нестабільних поверхонь (баланс-платформ, подушок із піноматеріалу), що активізує аферентну імпульсацію від глибоких м'язів та суглобів. Це дозволяє

сформувати компенсаторну стратегію підтримки вертикальної постави, де пропріоцептивна інформація заміщує вестибулярний дефіцит [48].

- **Окуломоторна корекція.** Націлене тренування акомодативної, конвергенції та плавності стеження спрямоване на усунення явищ астенопії. Це не лише покращує візуальний контроль під час локомоцій, а й сприяє когнітивному відновленню, полегшуючи пацієнтам роботу з текстом та цифровими інтерфейсами [26,29, 31].

1.3.3. Мультимодальна побудова програм та «подвійні завдання»

Сьогодні реабілітація не розглядається як набір окремих вправ. Це комплексний процес, де фізичне навантаження обов'язково поєднується з когнітивним [34]. Такий підхід краще готує пацієнта до реальних умов, у яких йому доведеться діяти після одужання.

Одним із ключових методів є тренування у режимі подвійного завдання (Dual-tasking). Замість того, щоб просто тренувати баланс, пацієнт має утримувати рівновагу на нестабільній поверхні й одночасно розв'язувати логічні задачі, наприклад, вести зворотний відлік. Це змушує мозок заново вчитися розподіляти увагу, що критично важливо після контузії [38].

Замість стандартних протоколів «для всіх» зараз використовують клінічне профілювання. Фізичний терапевт визначає, який саме дефіцит є провідним у конкретного військовослужбовця. Якщо проблема в шиї та запамороченні, акцент робиться на вестибулярно-цервікальних вправах, а якщо домінують головні болі – на вегетативній стабілізації та м'якому аеробному навантаженні [48]. Фінальний етап – це покрокове повернення до служби за протоколом Return-to-Duty. Це чітка 6-ступенева система: від легкої ходьби до специфічних навантажень у повному спорядженні [30]. Головне правило тут – поступовість. Перехід до наступного рівня можливий лише тоді, коли поточні вправи не викликають погіршення стану протягом доби. Такий контроль дозволяє уникнути рецидивів і переконатися, що військовий дійсно готовий до навантажень.

Специфіка українського досвіду полягає у масовості повторних травм [43]. Коли боєць отримує другу чи третю контузію за короткий термін, механізми захисту мозку виснажуються. У таких випадках фізичний терапевт має діяти за принципом «тихіше їдеш – далі будеш», розтягуючи етапи навантаження та приділяючи більше уваги якості сну та психоемоційному стану пацієнта [48].

Сучасна фізична терапія при легкій черепно-мозковій травмі (ЛЧМТ) вийшла далеко за межі класичної «лікувальної фізкультури». Специфіка бойових ушкоджень вимагає застосування засобів, спрямованих на реінтеграцію порушених нейронних мереж, відновлення сенсомоторної інтеграції та повернення пацієнту стабільного контролю над власним тілом і орієнтацією у просторі.

1.4. Роль фізичної терапії у відновленні боєздатності та якості життя

Ефективне відновлення після бойової черепно-мозкової травми неможливе без комплексного підходу, який враховує не лише клінічні протоколи, а й специфічні потреби військовослужбовців. Весь процес базується на глибокій попередній діагностиці, що виходить за межі звичайного огляду. Вона включає детальне нейропсихологічне тестування когнітивної сфери, розширену візуалізацію структурних змін мозку та обов'язковий скринінг на наявність супутніх розладів, таких як ПТСР, депресія чи високий рівень тривожності [29,48].

Мультидисциплінарна модель допомоги. Найкращі результати демонструє командна робота спеціалістів різних профілів. Тільки скоординовані дії неврологів, нейропсихологів, фізичних терапевтів та ерготерапевтів у поєднанні з підтримкою терапевтів мови і мовлення та фахівців із психічного здоров'я дозволяють охопити всі аспекти одужання одночасно [30,45]. Це допомагає уникнути суперечливих призначень та забезпечує цілісність реабілітаційного маршруту.

Часові межі та пріоритети лікування. У реабілітації нейротравм критично важливим є фактор часу. Ранній початок інтенсивних заходів зазвичай корелює з кращим прогнозом [47,48]:

- **Гостра фаза (перші пів року)** спрямована на клінічну стабілізацію та профілактику вторинних ускладнень.
- **Підгостра фаза (від 6 місяців до 2 років)** є періодом максимально активної реабілітації, де основна увага приділяється відновленню втрачених навичок.
- **Хронічна фаза (понад 2 роки)** фокусується на підтримці досягнутого рівня, адаптації до повсякденного життя та покращенні загальної якості життя пацієнта.

Когнітивна реабілітація та тренування функцій мислення. Оскільки порушення пам'яті та уваги найбільше ускладнюють побутову та соціальну адаптацію, когнітивна терапія стає фундаментом відновлення. Програми тренування уваги дозволяють поетапно відновлювати здатність до концентрації та розподілу уваги. Окрім традиційних вправ, ефективним є використання спеціалізованого програмного забезпечення, яке адаптує складність завдань під можливості пацієнта в реальному часі [48].

Робота з пам'яттю поєднує використання зовнішніх опор (смартфони, планувальники, системи нагадувань) [30] із розвитком внутрішніх стратегій запам'ятовування через методи візуалізації та асоціацій. Окремий акцент робиться на тренуванні виконавчих функцій: вмінні приймати рішення, планувати свій день, визначати пріоритети та контролювати власні емоційні реакції.

Фізичний аспект реабілітації після вибухових травм зосереджений на вирішенні специфічних неврологічних та ортопедичних проблем.

- **Вестибулярна та баланс-терапія** включає вправи на перенавчання рівноваги, специфічні вестибулярні вправи та тренування ходи, що дозволяє значно знизити ризик падінь та зменшити запаморочення [19,30, 41]. Це критична ланка для військових, які перенесли контузію.

- **Сила та витривалість.** Програми тренувань розробляються з урахуванням швидкої втомлюваності пацієнтів із ЧМТ і направлені на поступове зміцнення м'язів та відновлення загальної фізичної форми, що є необхідним для повернення до повноцінного функціонування [29,31].

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Організація дослідження

Магістерська робота, присвячена відновленню функціонального стану військовослужбовців після легкої ЧМТ, виконувався поетапно протягом 2024–2026 років. Дослідження поєднало в собі теоретичний аналіз та практичне впровадження розроблених методик, що дозволило структурувати роботу у три логічні етапи.

На першому етапі (вересень – грудень 2024 р.) здійснювався теоретико-методологічний аналіз проблеми. Основна увага була зосереджена на поглибленому пошуку та систематизації сучасних наукових джерел, що висвітлюють специфіку вибухових травм головного мозку. У процесі роботи вивчалися актуальні вітчизняні протоколи та міжнародні настанови (зокрема стандарти VA/DoD та NATO) щодо оцінки динаміки вестибулярних та локомоторних функцій у військових.

На цьому етапі було остаточно сформульовано об'єкт, предмет та ключові завдання дослідження. Також обрано та обґрунтовано діагностичний інструментарій (скринінг VOMS, тест HiMAT, тест TUG, опитувальник Rivermead (RPQ), шкала рівноваги Берга, 10-метровий тест ходьби (10MWT)), необхідний для об'єктивізації результатів фізичної терапії та оцінки відновлення боєздатності пацієнтів із постконтузійним синдромом.

На другому етапі (січень 2025 р. – жовтень 2025 р.) було організовано та проведено практичну частину дослідження. Експериментальна база – Західний реабілітаційно-спортивний центр Національного комітету спорту інвалідів України (с. Яворів, Турківського р-ну, Львівської області). До вибірки було залучено 24 військовослужбовці (чоловіки віком від 25 до 60 років) із верифікованим діагнозом: наслідки легкої черепно-мозкової травми, отриманої внаслідок дії вибухової хвилі (контузії), що супроводжувалися вестибуло-атактичним синдромом та порушенням статико-динамічної рівноваги.

За методом випадкового вибору учасників було розподілено на дві групи:

- **Контрольна група (n=12)** – отримувала реабілітаційну допомогу за загальноприйнятим стандартом (протоколом) медичного закладу, що включав базову кінезотерапію та медикаментозну підтримку.
- **Основна група (n=12)** – проходила курс фізичної терапії, доповнений розробленим нами комплексом цілеспрямованих функціональних вправ. Програма фокусувалася на інтенсивній вестибулярній стимуляції, окуломоторному тренуванні та вправах у форматі «подвійних завдань» (dual-tasking) для відновлення високорівневої мобільності та стабільності у вертикальному положенні.

Курс активного відновлення тривав рівно 4 тижні. Програма реалізовувалася в межах визначеного терміну перебування військовослужбовців на ротації або плановій реабілітації, з урахуванням їхньої індивідуальної динаміки у процесі виконання завдань.

Критеріями залучення до дослідження були:

- наявність верифікованої вибухової ЛЧМТ (контузії) у підгострому або хронічному періоді;
- скарги на порушення рівноваги, координації та запаморочення;
- збережений або легкий когнітивний дефіцит, що дозволяє пацієнту свідомо виконувати інструкції терапевта;
- рівень мобільності, що відповідає здатності до самостійного пересування без допоміжних засобів (або з мінімальною підтримкою).

З метою забезпечення чистоти експерименту було визначено **критерії виключення:**

- наявність важких супутніх порушень опорно-рухового апарату (ампутації, складні переломи кінцівок), що первинно обмежують мобільність;
- гострі психічні розлади або виражені поведінкові порушення, що унеможливають продуктивну співпрацю з фізичним терапевтом;

- важка форма посттравматичної епілепсії з частими нападами;
- гострі інфекційні захворювання або декомпенсовані стани серцево-судинної системи.

На третьому етапі (листопад 2025 р. – квітень 2026 р.) проводилася статистична обробка та математичний аналіз отриманих даних. Здійснювався порівняльний аналіз результатів основної та контрольної груп за допомогою методів статистики. На основі отриманих показників було проведено інтерпретацію динаміки відновлення вестибулярних та локомоторних функцій, а також сформульовано заключні висновки щодо ефективності розробленої програми фізичної терапії для повернення військовослужбовців до активного життя та виконання службових обов'язків.

2.2. Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань та об'єктивного оцінювання динаміки відновлення функціональних показників у військовослужбовців із ЛЧМТ було використано комплексний підхід [35,42], що включав наступні методи:

1. Клініко-анамнестичний метод

- **Збір загального анамнезу:** реєстрація віку, обставин отримання травми (вибухова хвиля, тупа травма, акубаротравма), аналіз часу, що минув з моменту поранення, та кількості попередніх контузій.
- **Військово-соціальний анамнез:** вивчення рівня адаптації до повсякденного життя, здатності до самообслуговування та перспектив повернення до виконання службових обов'язків (боездатності).

2. Фізикальне обстеження та специфічний огляд

- **Неврологічний скринінг:** оцінка стійкості у позі Ромберга, виконання координаційних проб (пальце-носова, колінно-п'яткова).
- **Вестибуло-окуломоторний огляд:** візуальна оцінка ністагму, плавності стеження та наявності асиметрії в реакціях зіниць.

3. Спеціалізовані методи діагностики (тести та шкали). З метою об'єктивізації результатів фізичної терапії в динаміці було застосовано наступний інструментарій:

- **Оцінка вестибулярних та зорових порушень (VOMS)** [50], що дозволяє виявити нейросенсорні порушення, які часто залишаються непоміченими при стандартному огляді. Протокол дослідження передбачає послідовну перевірку семи показників: плавності зорового стеження, горизонтальних та вертикальних сакад, конвергенції (визначення найближчої точки фокусування), горизонтального та вертикального вестибуло-окулярного рефлексу (VOR), а також візуальної чутливості до руху (VMS). Після кожного етапу пацієнт оцінює інтенсивність проявів запаморочення, нудоти чи головного болю за 10-бальною шкалою (Додаток А). Такий формат тестування дає змогу не лише зафіксувати наявність сенсорного конфлікту, а й точно визначити індивідуальний поріг витривалості нервової системи, що стає основою для побудови алгоритму подальшої вестибулярної реабілітації.
- **Шкала запаморочення (Dizziness Handicap Inventory – DHI)** – це опитувальник для оцінки впливу запаморочення на повсякденне життя пацієнта (фізичний, емоційний та функціональний аспекти). Дозволяє виявити суб'єктивне сприйняття тяжкості стану (Додаток Б).
- **Тест на високорівневу мобільність (HiMAT)** – інструмент розрахований на пацієнтів із високим реабілітаційним потенціалом, оскільки він дозволяє перевірити координацію та витривалість у складних рухових актах. Протокол тестування включає виконання серії вправ: звичайну ходьбу, біг, підйом по сходах, стрибки на одній та обох ногах, а також маневрування спиною вперед. Отримані результати дають змогу об'єктивно визначити, чи здатна людина витримувати специфічні фізичні навантаження, характерні для виконання службових обов'язків у складних польових умовах (Додаток В).

- **Шкала рівноваги Берга (Berg Balance Scale)** застосовувалася для оцінки здатності військовослужбовців утримувати рівновагу в статичних положеннях та під час руху. Тестування складається з 14 послідовних завдань, серед яких: вставання з крісла, підтримання пози стоячи з заплющеними очима, повороти навколо себе на 360° та балансування на одній нозі. Кожна вправа оцінюється балами від 0 до 4 залежно від якості та швидкості виконання. Максимальна сума балів становить 56. Використання цієї шкали дозволило об'єктивно зафіксувати зміни в координації бійців та визначити ризик падінь під час фізичних навантажень. Показники тесту стали основою для оцінки того, наскільки ефективно пацієнт відновлює контроль над власним тілом після контузії.
- **Тест ходьби на 10 метрів (10-Meter Walk Test – 10MWT)** використовувався для визначення просторово-часових характеристик ходи та загальної мобільності пацієнтів. Під час тестування вимірювався час, за який військовослужбовець проходить дистанцію 10 метрів у зручному для нього темпі. Для отримання точних результатів враховувалася лише швидкість на середніх 6 метрах дистанції, що дозволило виключити фази прискорення на початку та сповільнення в кінці шляху. Отриманий показник розраховувався у метрах за секунду (м/с). Цей тест дозволив об'єктивно оцінити функціональну готовність бійців до пересування та став важливим індикатором відновлення локомоторних навичок після перенесеної травми.
- **Когнітивно-моторний тест (Dual-Task TUG)** застосовувався для оцінки здатності військовослужбовців розподіляти увагу між фізичною активністю та розумовим навантаженням. Протокол передбачав виконання стандартного тесту «Встань та йди» одночасно із вирішенням когнітивного завдання, як-от послідовне віднімання чисел (наприклад, від 100 по 7) або перерахування слів на визначену літеру. Отримані результати дозволили виявити «вартість подвійного

завдання» – тобто ступінь уповільнення рухів або зростання кількості помилок при одночасному навантаженні на мозок і м'язи. Для військових цей показник є критично важливим, оскільки в умовах бойових дій необхідно одночасно пересуватися пересіченою місцевістю та приймати швидкі рішення або стежити за оточенням. Тест дав змогу об'єктивно оцінити рівень нейропсихологічного відновлення та готовність бійця до виконання складних багатокомпонентних завдань (Додаток Г).

- **6-хвилинний тест ходьби (6-Minute Walk Test – 6MWT)** використано для оцінки загальної фізичної витривалості та аеробної здатності військовослужбовців. Суть методики полягала у вимірюванні максимальної відстані в метрах, яку пацієнт здатний подолати по рівній поверхні за 6 хвилин у власному темпі. Цей метод дав змогу об'єктивно визначити рівень толерантності до тривалих фізичних навантажень, що є важливим показником функціонального відновлення організму після травми.
- **Опитувальник Rivermead (RPQ)** використано для комплексної оцінки вираженості постконтузійного синдрому та моніторингу загального стану військовослужбовців. Методика передбачає самостійне оцінювання пацієнтом 16 симптомів, що охоплюють соматичну сферу (головний біль, запаморочення, чутливість до шуму), когнітивні функції (концентрація уваги, пам'ять) та емоційний стан (дратівливість, тривожність). Кожна скарга аналізується у порівнянні з дотравматичним періодом за 5-бальною шкалою, що дозволяє кількісно визначити тяжкість наслідків перенесеної травми. Застосування цього інструменту в динаміці дало змогу об'єктивно підтвердити ефективність реабілітаційних заходів через зменшення загального бала симптомів у процесі відновлення.

Відповідність обраного діагностичного інструментарію складникам Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ) [1] у контексті реабілітації військовослужбовців представлена у таблиці 2.

Таблиця 2

**Відповідність методів діагностики рівням МКФ
(адаптовано для військових)**

Рівень МКФ	Об'єкт оцінки	Використані методи дослідження
Функції та структури	Вестибулярна функція, окуломоторний контроль	Скринінг VOMS, координаційні проби (пальце-носова, колінно-п'яткова), візуальна оцінка ністагму
	Вегетативна регуляція та витривалість	6-хвилинний тест ходьби (6MWT)
Активність	Статична та динамічна рівновага	Проба Ромберга, шкала рівноваги Берга (BBS)
	Функціональна та високорівнева мобільність	Тест TUG, тест HiMAT, 10-метровий тест ходьби (10MWT), Динамічний індекс ходьби (DGI)
	Когнітивно-моторна інтеграція	Dual-Task TUG (когнітивно-моторний тест)
Участь	Суб'єктивне сприйняття стану та якість життя	Опитувальник Rivermead (RPQ), шкала запаморочення (DHI)

Методи математико-статистичного аналізу. Для об'єктивного підтвердження ефективності розробленої програми та аналізу отриманих результатів було використано методи математичної статистики. Процес обробки даних включав опис основних параметрів у контрольній та основній

групах, а також оцінку статистичної значущості змін кількісних показників у динаміці реабілітаційного курсу. Усі первинні результати піддавалися цифровій обробці. Для розрахунків вірогідності відмінностей показників у контрольній і експериментальній групах використовувався критерій Стюдента – t . Ступінь достовірності (P) визначали за таблицею критерію Стюдента. Якщо $P < 0,05$; $P < 0,01$, то помилка менша 5%; 1% і результат достовірний. Якщо $P > 0,05$, то помилка більша 5% і результат недостовірний.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Коротка характеристика обстежуваних осіб

У дослідженні з перевірки ефективності розробленої програми фізичної терапії взяли участь 24 військовослужбовці, які перебували на етапі відновного лікування. Серед учасників були чоловіки віком від 25 до 60 років. Усі пацієнти звернулися за допомогою з приводу симптомів постконтузійного синдрому та порушень статико-динамічної рівноваги (табл. 3, рис.1).

Таблиця 3

Вікова характеристика військовослужбовців-учасників дослідження

Вік (роки)	25 – 35	36 – 50	51 – 60	Всього
Кількість (абс.)	6	13	5	24
Відсоток (%)	25,0%	54,2%	20,8%	100%

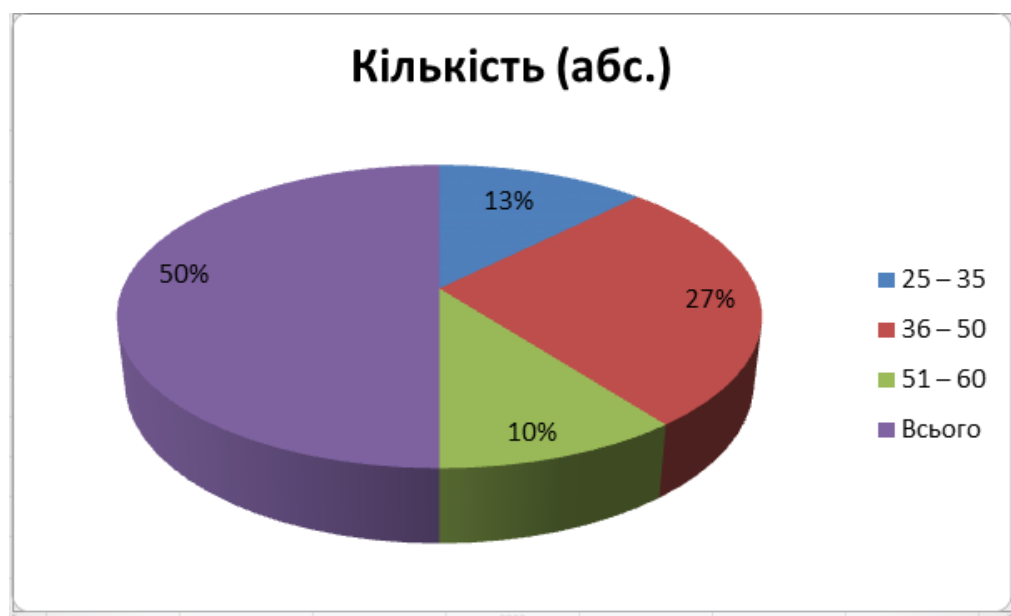


Рис.1. Вікова характеристика військовослужбовців-учасників дослідження

До участі в дослідженні залучали осіб із верифікованою ЛЧМТ, основними клінічними проявами якої були запаморочення, порушення координації та зниження толерантності до фізичних навантажень. Більшість

пацієнтів мали в анамнезі понад дві мінно-вибухові травми, отримані протягом останніх 12–18 місяців.

Особливістю клінічного перебігу у даної категорії пацієнтів є стійкість вестибуло-атактичного синдрому та його поєднання з психоемоційним виснаженням. За спостереженнями пацієнтів, погіршення стану та провокація нападів запаморочення найчастіше були пов'язані з різкими рухами головою, тривалою концентрацією уваги або зміною освітлення (табл. 4, рис.2).

Таблиця 4

Фактори, що провокують посилення симптомів (запаморочення, нудота)

Провокуючі фактори	Різкі рухи (нахили, повороти)	Психо-емоційний стрес	Зорові подразники (мерехтіння)	Фізичне напруження	Зміна метеоумов
Кількість хворих (%)	33,3%	20,0%	16,7%	23,3%	6,7%

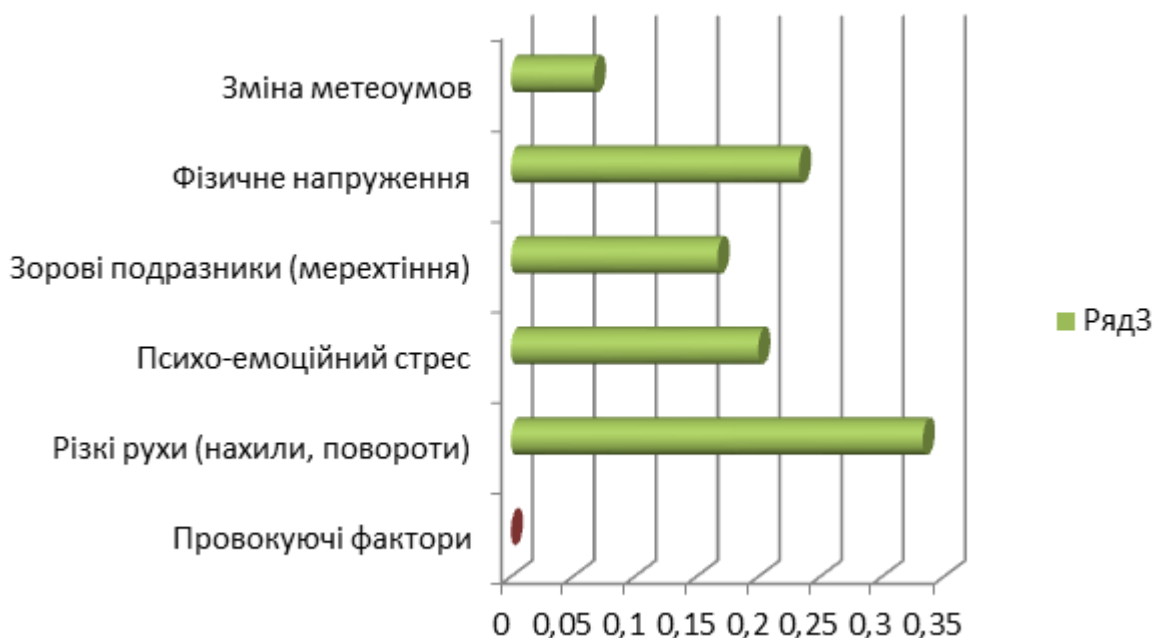


Рис.2. Фактори, що провокують посилення симптомів (запаморочення, нудота)

Аналіз анамнестичних даних показав, що у 60% випадків симптоматика набула хронічного характеру через відсутність своєчасної реабілітації після першої травми. Це підтверджує необхідність впровадження спеціалізованих вправ на тренування вестибулярного апарату та окуломоторного контролю у загальну програму фізичної терапії.

3.2. Методика фізичної терапії при наслідках легкої ЧМТ (контузії)

Розробляючи методику, ми спиралися на принципи нейропластичності та активного відновлення, використовуючи підходи протоколів НАТО та стандартів VA/DoD щодо менеджменту легкої черепно-мозкової травми, а також діагностичні алгоритми скринінгу VOMS. Запропонована програма – це мультимодальний комплекс, що поєднує вестибулярну реабілітацію, окуломоторне тренування та вправи на розвиток динамічного балансу. Курс реабілітації розрахований на 14–20 занять протягом 4-тижневого терміну. Кількість процедур корегувалася відповідно до реакції пацієнта на навантаження.

ЕТАП I: Вестибулярна стабілізація та вегетативна корекція

Завдання: зниження чутливості до рухів, усунення запаморочення, відновлення нормальної роботи вестибуло-окулярного рефлексу (VOR).

1. Окуломоторні вправи:

- *Фіксація погляду:* Пацієнт тримає картку з буквою на рівні очей. Необхідно фокусувати погляд на букві, повільно повертаючи голову вправо-вліво (горизонтально) та вгору-вниз (вертикально).
- *Сакади:* Швидке переведення погляду між двома цілями без руху голови. Виконувалися по 1–2 хвилини на кожну площину (горизонталь/вертикаль). Кількість повторів: 3–5 серій. Швидкість руху голови нарощувалася поступово, лише за умови збереження чіткості фокусування на об'єкті.

2. Терапевтичне розтягування:

У пацієнтів із контузією часто спостерігається гіпертонус м'язів шийно-комірцевої зони («цервікальний компонент»).

- Використовується повільне пасивне розтягування коротких екстензорів шиї та трапецієподібних м'язів для покращення кровообігу в вертебро-базиллярному басейні.

Пасивні експозиції тривалістю 30–45 секунд для кожної групи м'язів. Кількість повторів: 3 рази.

3. Вегетативна адаптація:

Дихальні вправи (діафрагмальне дихання) для зниження рівня симпатичної активації та тривожності виконувалося на початку та в кінці заняття (5–7 хвилин).

ЕТАП II: Функціональне відновлення та метод «подвійних завдань»

Завдання: відновлення постурального контролю, пропріоцепції та здатності до концентрації уваги під час руху.

1. Тренування балансу:

Утримання статичних поз тривало від 30 до 60 секунд. Перехід до нестабільної поверхні (Airtex) здійснювався на 2-му тижні за умови успішного виконання тестів на твердій опорі.

2. Активне розтягування з допомогою:

Використовувалася методика «скорочення-розслаблення» для м'язів тулуба та нижніх кінцівок, що допомагає відновити симетричність кроку та стабільність тазу під час ходьби.

3. Метод Dual-Task (Подвійні завдання):

Пацієнти виконували вправу на баланс або йшли по прямій лінії, одночасно виконуючи когнітивне завдання:

- Серійний відлік (віднімання від 100 по 7).
- Називання слів на певну літеру.
- Класифікація об'єктів (наприклад, типи зброї або назви міст).

Когнітивне навантаження додавалося після того, як пацієнт міг впевнено виконувати рухову дію протягом 30 секунд без втрати рівноваги. Основний акцент робився на автоматизації ходьби при відволіканні уваги.

ЕТАП III: Високорівнева мобільність та повернення до обов'язків (Return-to-Duty)

Завдання: адаптація до навантажень високої інтенсивності, тренування вестибулярної стійкості при швидких змінах положення тіла.

1. Динамічні локомоції:

Ходьба зі швидкими поворотами голови на 90° за сигналом фізичного терапевта. Ходьба «змійкою» навколо конусів. Виконувалися серіями по 20–30 метрів. Кількість повторів: 4–6 проходів.

2. Пліометричні вправи (контрольовані):

Легкі стрибки з м'яким приземленням, переступання через перешкоди різної висоти.

3. Адаптоване силове навантаження:

Зміцнення м'язів «кору» через вправи на нестабільних поверхнях (Bosu) включала 3 серії по 10–12 повторень. Основна увага приділялася контролю положення голови та тулуба під час динамічних зсувів центру тяжіння.

Прогресія фізичного навантаження здійснювалася за принципом "від простого до складного": спочатку забезпечувалася стабільність погляду в статиці, потім – під час руху, і на завершальному етапі – в умовах когнітивного навантаження та високої інтенсивності переміщень.

Порівняльна характеристика змістовного наповнення програм фізичної терапії для основної та контрольної груп, що відображає ключові відмінності в акцентах втручання та специфічних елементах відновлення, представлена у таблиці 5.

Порівняльна характеристика груп:

Параметр	Основна група	Контрольна група
Акцент втручання	Вестибулярна та окуломоторна нейрореабілітація	Загальнозміцнююча гімнастика, пасивний відпочинок
Методи розтягування	Етапне: від пасивного до активного (фокус на фасції)	Симетричні вправи на гнучкість
Специфічні елементи	Dual-task (когнітивні + фізичні вправи)	Переважно ізометричні вправи на силу

3.3. Оцінка результатів після реабілітаційного втручання

Важливим етапом дослідження стало порівняння результатів основної та контрольної груп за показниками вестибуло-окуломоторної стабільності та високорівневої мобільності.

Оцінка динаміки вестибулярних та окуломоторних порушень у досліджуваних групах за результатами скринінгу VOMS дозволила виявити статистично значущу перевагу запропонованої методики у відновленні стабільності погляду та зменшенні сенсорної чутливості (табл. 6, рис.3).

Таблиця 6

Динаміка вестибулярних та окуломоторних порушень за шкалою VOMS (середній симптом-бал)

Компонент VOMS	Група	До реабілітації	Після реабілітації	P (внутрішньо-групове)
Плавне стеження	Основна	4,8 ± 0,6	1,4 ± 0,3	< 0,01
	Контрольна	4,7 ± 0,5	3,8 ± 0,4	> 0,05
Горизонтальні сакади	Основна	5,2 ± 0,7	1,8 ± 0,4	< 0,01
	Контрольна	5,1 ± 0,6	4,2 ± 0,5	> 0,05

Вертикальні сакади	Основна	5,4 ± 0,8	1,9 ± 0,5	< 0,01
	Контрольна	5,3 ± 0,7	4,4 ± 0,6	> 0,05
Конвергенція (симптоми)	Основна	5,1 ± 0,6	1,5 ± 0,4	< 0,01
	Контрольна	5,2 ± 0,8	4,0 ± 0,7	> 0,05
Вестибуло-окулярний рефлекс (VOR)	Основна	12,7 ± 1,1	4,3 ± 0,7	< 0,001
	Контрольна	12,5 ± 1,2	9,8 ± 1,0	> 0,05
Візуальна чутливість (VMS)	Основна	5,2 ± 0,7	1,7 ± 0,3	< 0,01
	Контрольна	5,3 ± 0,6	4,5 ± 0,5	> 0,05
ЗАГАЛЬНИЙ БАЛ	Основна	38,4 ± 4,2	12,6 ± 2,1	< 0,05
	Контрольна	38,1 ± 4,4	30,7 ± 3,7	> 0,05

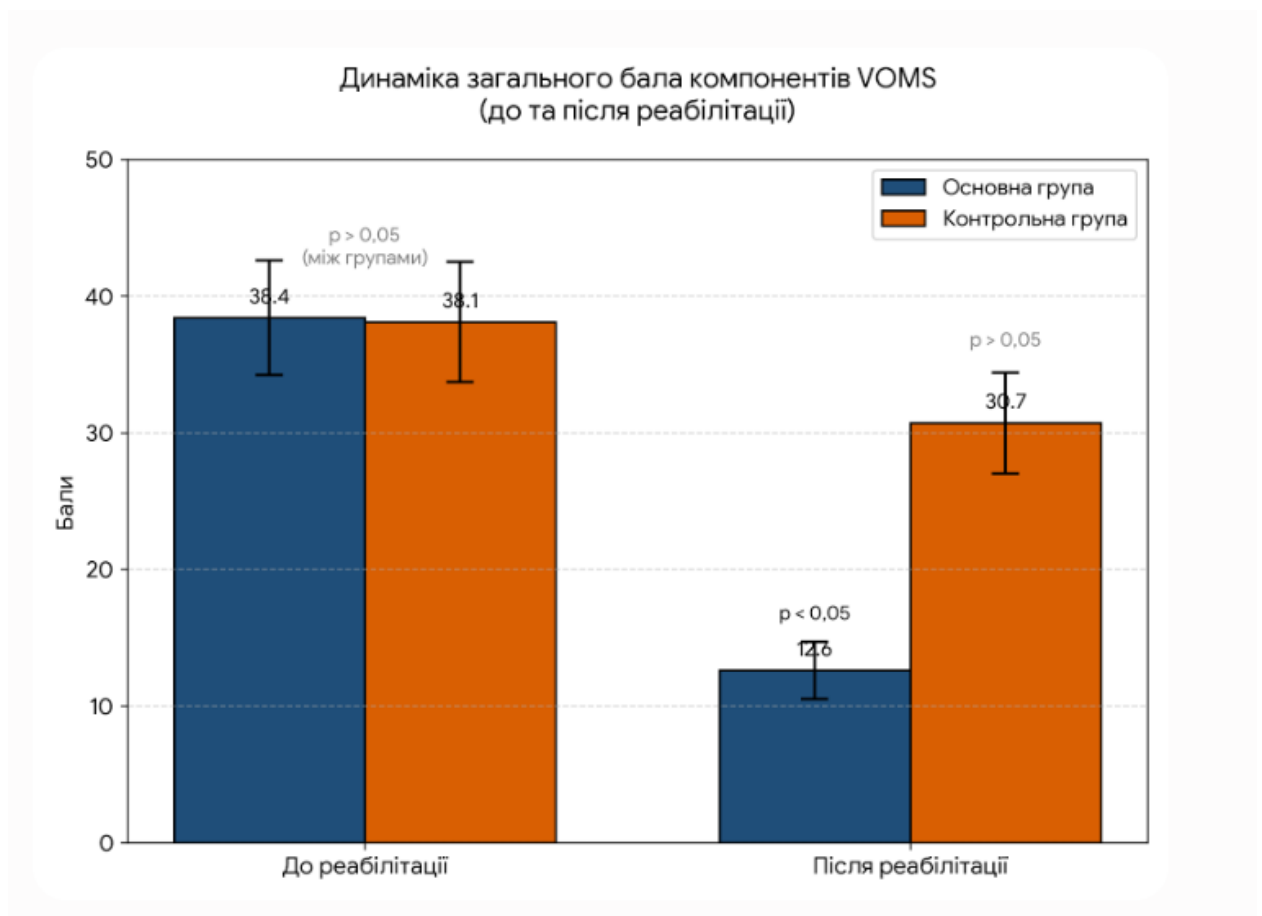


Рис. 3. Динаміка загального бала компонентів VOMS

Результати, наведені в таблиці, вказують на ідентичність груп на старті: в обох випадках сумарний бал перевищував 38, що підтверджує глибоку дезадаптацію вестибулярної системи після контузії.

Після курсу фізичної терапії в основній групі загальний симптом-бал знизився у 3 рази (до $12,6 \pm 2,1$). Найкраща динаміка зафіксована у тесті на вестибуло-окулярний рефлекс (VOR), що свідчить про відновлення стабільності погляду під час руху.

У контрольній групі покращення було незначним (з 38,1 до 30,7 бала) і статистично недостовірним ($p > 0,05$). Суттєва різниця між групами наприкінці втручання доводить, що без специфічних вправ нейросенсорні порушення залишаються стабільними, тоді як цілеспрямовані терапевтичні вправи дозволяють значно знизити рівень запаморочення та нудоти.

Вплив впровадженої програми на суб'єктивне сприйняття якості життя та здатність до виконання складних локомоторних завдань відображено в порівняльній характеристиці показників за шкалами DHI та HiMAT (табл. 7, рис.4 та рис.5).

Таблиця 7

Вплив реабілітації на суб'єктивне відчуття запаморочення (DHI) та рівень мобільності (HiMAT)

	Етап дослідження	Основна група (n=12), M ± m	Контрольна група (n=12), M ± m	Достовірність (P)
Шкала DHI (бали)	До реабілітації	58,4 ± 4,2	57,9 ± 4,5	> 0,05
	Після реабілітації	22,6 ± 2,1	39,8 ± 3,4	< 0,001
Шкала HiMAT (бали)	До реабілітації	24,5 ± 3,8	25,1 ± 1,9	> 0,05
	Після реабілітації	39,2 ± 4,5	31,2 ± 1,7	< 0,05

Об'ємна динаміка показників за шкалою DHI
(запаморочення та якість життя)

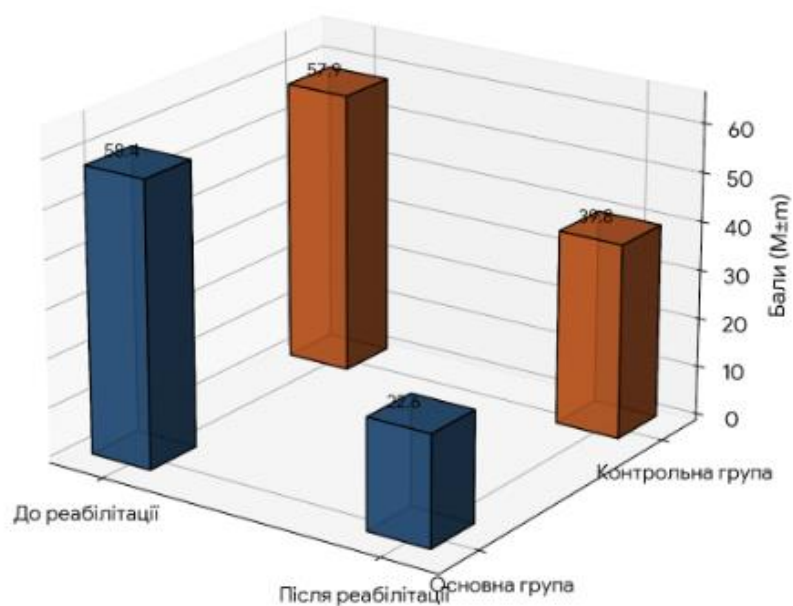


Рис.4. Динаміка показників за шкалою DHI

Об'ємна динаміка показників за шкалою НіМАТ
(високоінтенсивні рухові навички)

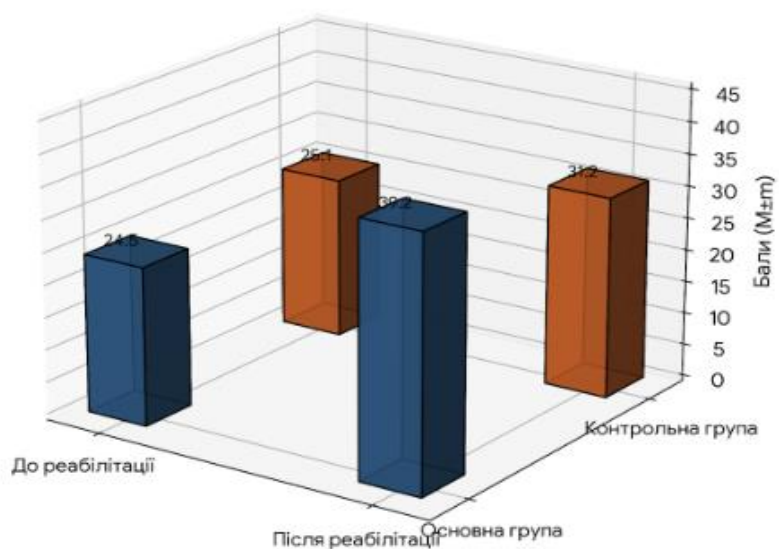


Рис.5. Динаміка показників за шкалою НіМАТ

Результати підтверджують суттєву перевагу розробленої програми порівняно зі стандартними підходами. Завдяки цілеспрямованому впливу на вестибулярну систему, в основній групі вдалося знизити рівень дезадаптації за шкалою DHI на 61%, що дозволило пацієнтам перейти з категорії «тяжких порушень» до «легких».

Паралельно з цим, показники високорівневої мобільності за шкалою НіМАТ в ОГ зросли на 59% (з 24,5 до 39,2 бала). Це свідчить про успішне відновлення складних локомоторних навичок (біг, стрибки, швидка зміна напрямку руху), які є критично важливими для повернення військовослужбовців до виконання бойових завдань. У контрольній групі позитивна динаміка була статистично менш значущою, що підкреслює необхідність включення специфічних вправ у протоколи реабілітації після вибухових травм.

Комплексний аналіз функціональної витривалості, швидкості пересування та ефективності когнітивно-моторного контролю в основній і контрольній групах після завершення курсу втручань представлено у таблиці 8.

Таблиця 8

Показники функціональної витривалості та когнітивно-моторного контролю

Методика / Тест	Етап дослідження	Основна група (n=12)	Контрольна група (n=12)	Достовірність (P)
Баланс Берга (BBS), бали	До реабілітації	42,1 ± 2,7	41,8 ± 2,9	> 0,05
	Після реабілітації	53,4 ± 1,8	46,2 ± 2,5	< 0,01
6-хвилинний тест (6MWT), м	До реабілітації	412 ± 35	415 ± 38	> 0,05
	Після реабілітації	525 ± 28	452 ± 33	< 0,05
Швидкість ходьби (10	До реабілітації	1,12 ± 0,15	1,15 ± 0,14	> 0,05

м), м/с				
	Після реабілітації	1,58 ± 0,12	1,24 ± 0,11	< 0,05
Dual-Task дефіцит, %	До реабілітації	28,4 ± 5,2	29,1 ± 5,5	> 0,05
	Після реабілітації	14,2 ± 3,4	25,6 ± 4,8	< 0,05

Аналіз результатів підтвердив, що розроблена програма дозволила пацієнтам основної групи досягти значного прогресу за всіма доменами функціонування. Зокрема, стабілізація статико-динамічної рівноваги за шкалою Берга (до 53,4 бала) (рис.6) та ріст швидкості ходьби до 1,58 м/с (рис.7) свідчать про відновлення впевненості під час пересування та мінімізацію ризику падінь. Збільшення дистанції у 6-хвилинному тесті (рис.8) на 113 метрів додатково підтверджує зростання загальної толерантності до фізичних навантажень, необхідної для повернення до виконання бойових завдань.

Об'ємна динаміка показників за шкалою Балансу Берга (BBS)

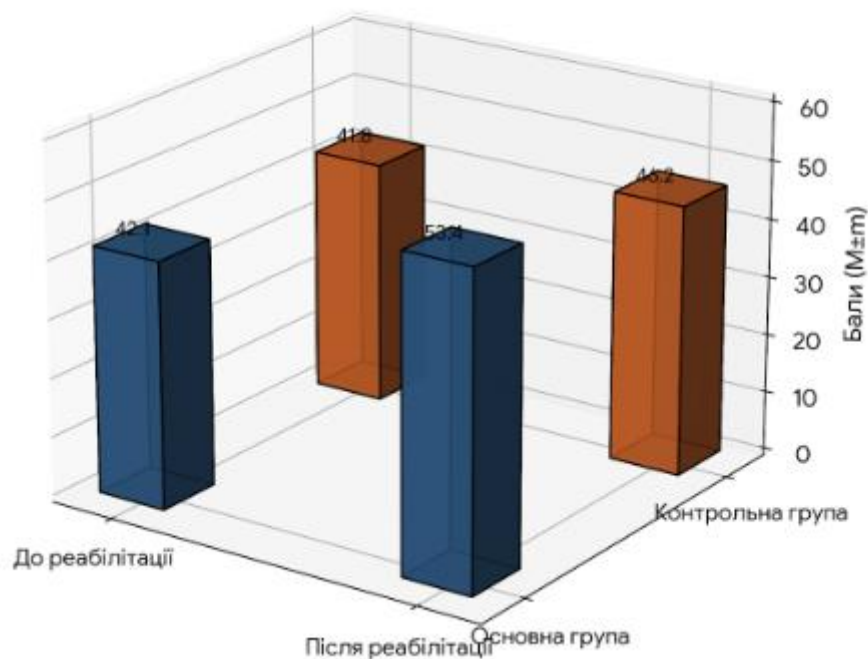


Рис.6. Динаміка показників за шкалою балансу Берга

Об'ємна динаміка швидкості ходьби на дистанції 10 м

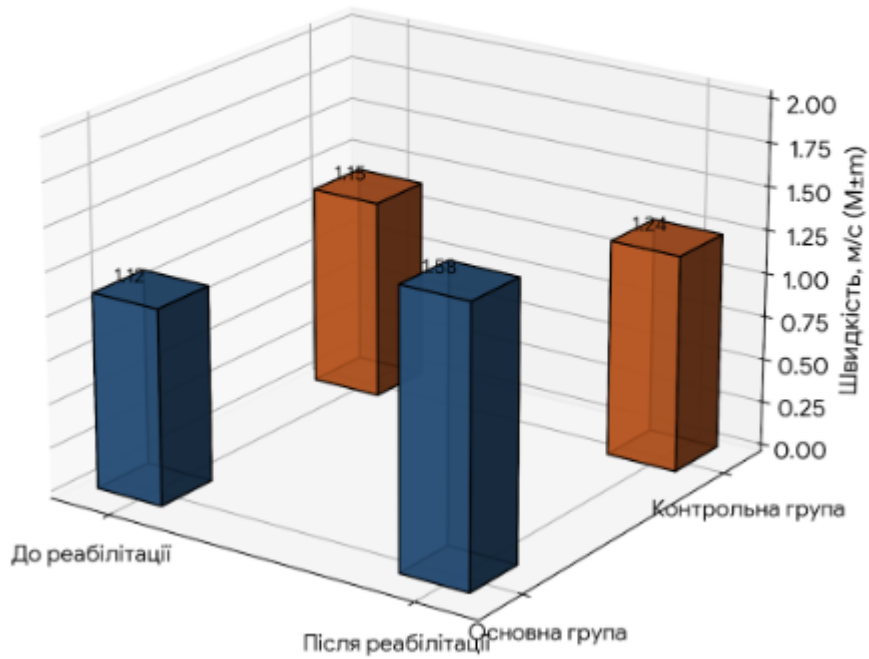


Рис.7. Динаміка показників за 10-ти метровим тестом

Об'ємна динаміка результатів 6-хвилинного тесту ходьби (6MWT)

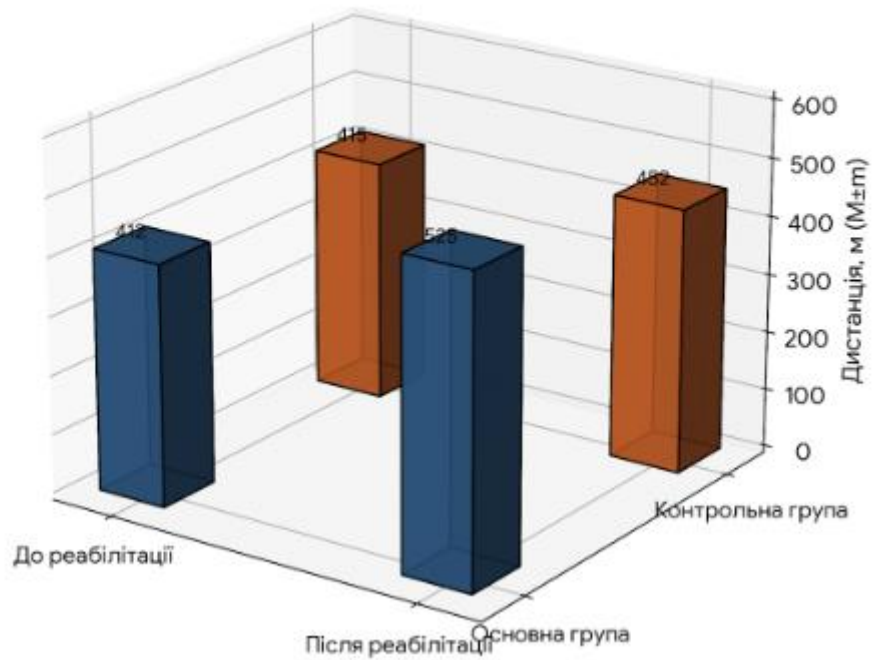


Рис.8. Динаміка показників за 6-ти хвилинним тестом

Особливе значення має позитивна динаміка когнітивно-моторного контролю: зниження дефіциту подвійного завдання (Dual-Task) удвічі (до 14,2%) вказує на відновлення автоматизму рухів (рис.9). Це дозволяє військовослужбовцям основної групи ефективно розподіляти увагу між локомоцією та зовнішніми операційними стимулами. У контрольній групі, де покращення за цими показниками було статистично недостовірним ($p > 0,05$), зберігався високий рівень функціональних обмежень, що доводить перевагу включення вестибулярних та когнітивних вправ у процес реабілітації.

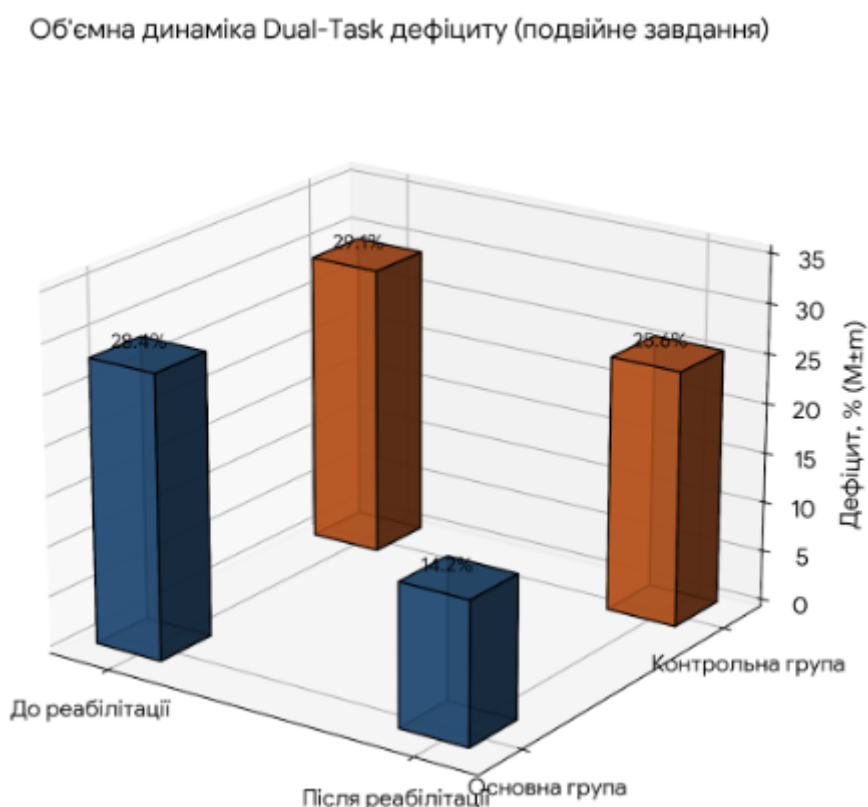


Рис.9. Динаміка показників за Dual-Task

Результати моніторингу інтенсивності постконтузійної симптоматики за опитувальником RPQ, що демонструють рівень редукції соматичних та когнітивних скарг під впливом терапії, наведено у таблиці 9 та продемонстровано на рис.10.

Динаміка показників за опитувальником Rivermead (RPQ)

Група	До реабілітації	Після реабілітації	Покращення (Δ)	P
Основна група (n=12)	34,2 \pm 3,8	14,2 \pm 1,8	-20,0 (58,5%)	< 0,001
Контрольна група (n=12)	33,5 \pm 4,1	28,6 \pm 3,5	-4,9 (14,6%)	> 0,05

Об'ємна динаміка показників за опитувальником Rivermead (RPQ)

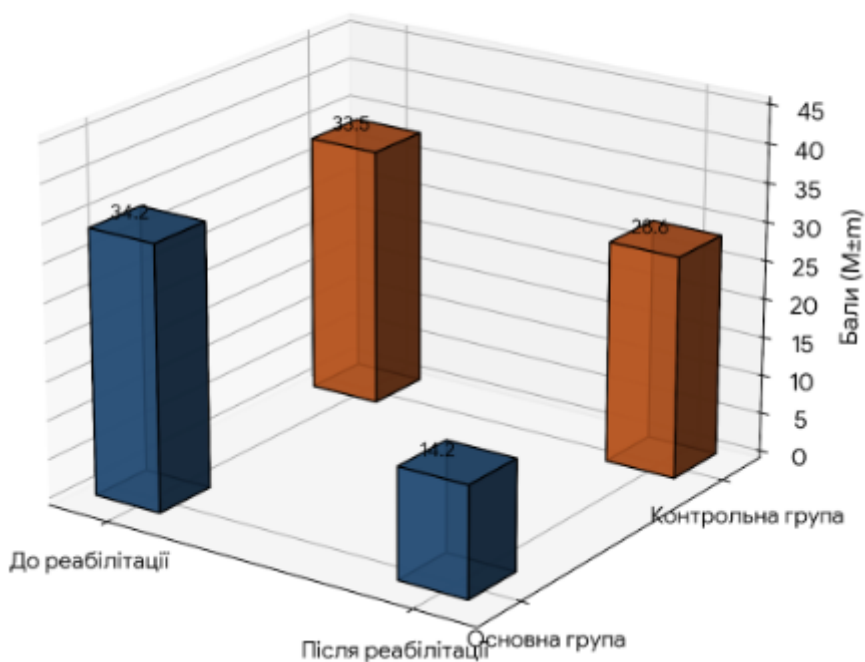


Рис.10. Динаміка показників за опитувальником Rivermead (RPQ)

Результати за опитувальником Rivermead (RPQ) підтвердили суттєве зниження інтенсивності постконтузійних симптомів в основній групі, де сумарний бал зменшився на 58,5% (з 34,2 до 14,2 бала). Це свідчить про ефективне купірування соматичних та когнітивних скарг, таких як головний біль, порушення концентрації та швидка втомлюваність, що дозволило

пацієнтам повернутися до стабільного психоемоційного стану. Натомість у контрольній групі більшість симптомів залишилися стійкими (28,6 бала), що підкреслює низьку ефективність спонтанного відновлення без застосування специфічних засобів фізичної терапії.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз наукових джерел та клінічної практики підтвердив, що наслідки легкої черепно-мозкової травми у військовослужбовців мають комплексний характер. Найчастіше страждає не лише загальне самопочуття, а й координація, зоровий контроль та рівновага. Встановлено, що пасивний відпочинок є малоефективним, а сучасна реабілітація має базуватися на принципах нейропластичності через активні тренування нервової системи.
2. Для об'єктивної оцінки стану бійців було сформовано діагностичний комплекс, що включає специфічні тести. Скринінг VOMS дозволив виявити приховані вестибуло-окулярні порушення, а тести НіМАТ та Dual-Task TUG дали можливість оцінити реальну готовність військових до фізичних навантажень та виконання завдань у стресових ситуаціях (поєднання руху та когнітивної діяльності).
3. Розроблена програма фізичної терапії відрізняється від стандартних підходів фокусом на інтеграцію функцій. До комплексу було включено окуломоторні вправи, тренування динамічного балансу та завдання з подвійним когнітивним навантаженням. Такий підхід забезпечує не просто зміцнення м'язів, а відновлення правильної взаємодії між зором, вестибулярним апаратом та опорно-руховою системою.
4. Результати дослідження підтвердили високу ефективність запропонованої методики. В основній групі рівень дискомфорту (запаморочення, нудота) за шкалою VOMS знизився майже у 4 рази – з 6,4 до 1,7 бала. Це свідчить про те, що бійці почали значно краще переносити різкі рухи та зорові навантаження, які є постійними в умовах бойових дій.
5. Зафіксовано суттєве покращення показників мобільності. За шкалою НіМАТ результати основної групи зросли на 59%, що безпосередньо покращує здатність до бігу, стрибків та швидкого пересування пересіченою місцевістю. Крім того, завдяки включенню вправ на

розслаблення та корекцію пози, вдалося нормалізувати тонус м'язів спини, що позитивно вплинуло на загальну ергономіку рухів.

- б. Доведено відновлення когнітивно-моторного контролю. Тест «Встань та йди» з додатковим розумовим завданням показав, що після курсу реабілітації військові виконують вправи майже так само впевнено, як і без нього. Це є ключовим маркером готовності до повернення у стрій, оскільки боєць знову може одночасно рухатися та аналізувати ситуацію навколо.

Практичне значення. Запропонована методика є доступною, не потребує дорогого обладнання та може бути легко впроваджена в роботу госпіталів і реабілітаційних центрів для прискорення якісного відновлення захисників після контузій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Національний класифікатор НК 030:2022 «Класифікатор функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я», затверджений наказом Міністерства економіки України від 09 квітня 2022 р. № 810-22.
2. Скорікова НВ. Фізична терапія при контузії головного мозку. Розвиток суспільства та науки в умовах цифрової трансформації: матеріали V Міжнародної студентської наукової конференції, м. Умань, 2 лютого, 2024 рік / ГО «Молодіжна наукова ліга». Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2024. С. 116-8.
3. Aljabri A, Halawani A, Ashqar A, Alageely O, Alhazzani A. The Efficacy of Vestibular Rehabilitation Therapy for Mild Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Head Trauma Rehabil.* 2024 Mar-Apr 01;39(2):E59-E69. doi: 10.1097/HTR.0000000000000882.
4. Alsalaheen B, Landel R, Hunter-Giordano A, et al. A treatment-based profiling model for physical therapy management of patients following a concussive event. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2019;49:829-841. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.8869>
5. Alsalaheen BA, Mucha A, Morris LO, et al. Vestibular rehabilitation for dizziness and balance disorders after concussion. *J Neurol Phys Ther.* 2010;34:87-93. <https://doi.org/10.1097/NPT.0b013e3181dde568>
6. Alsalaheen B, Stockdale K, Pechumer D, Broglio SP. Measurement error in the Immediate Postconcussion Assessment and Cognitive Testing (ImPACT): systematic review. *J Head Trauma Rehabil.* 2016; 31: 242-251. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000175>
7. Alsalaheen B, Stockdale K, Pechumer D, Broglio SP. Validity of the Immediate Post Concussion Assessment and Cognitive Testing (ImPACT). *Sports Med.* 2016;46:1487-1501. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0532-y>

8. American Physical Therapy Association. APTA Clinical Practice Guideline Process Manual. Alexandria, VA: American Physical Therapy Association; 2018.
9. Anderson V, Manikas V, Babl FE, Hearps S, Dooley J. Impact of moderate exercise on post-concussive symptoms and cognitive function after concussion in children and adolescents compared to healthy controls. *Int J Sports Med.* 2018;39:696-703. <https://doi.org/10.1055/a-0592-7512>
10. Anzalone AJ, Blueitt D, Case T, et al. A positive Vestibular/Ocular Motor Screening (VOMS) is associated with increased recovery time after sports-related concussion in youth and adolescent athletes. *Am J Sports Med.* 2017;45:474-479. <https://doi.org/10.1177/0363546516668624>
11. Bandiera G, Stiell IG, Wells GA, et al. The Canadian C-Spine rule performs better than unstructured physician judgment. *Ann Emerg Med.* 2003;42:395-402. [https://doi.org/10.1016/s0196-0644\(03\)00422-0](https://doi.org/10.1016/s0196-0644(03)00422-0)
12. Benedict PA, Baner NV, Harrold GK, et al. Gender and age predict outcomes of cognitive, balance and vision testing in a multidisciplinary concussion center. *J Neurol Sci.* 2015;353:111-115. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2015.04.029>
13. Berkner J, Meehan WP, 3rd, Master CL, Howell DR. Gait and quiet-stance performance among adolescents after concussion-symptom resolution. *J Athl Train.* 2017;52:1089-1095. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-52.11.23>
14. Bhattacharyya N, Gubbels SP, Schwartz SR, et al. Clinical practice guideline: benign paroxysmal positional vertigo (update). *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017;156:S1-S47. <https://doi.org/10.1177/0194599816689667>
15. Blake TA, McKay CD, Meeuwisse WH, Emery CA. The impact of concussion on cardiac autonomic function: a systematic review. *Brain Inj.* 2016;30:132-145. <https://doi.org/10.3109/02699052.2015.1093659>
16. Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, et al. Neck pain: revision 2017. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2017;47:A1-A83. <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.0302>

17. Broglio SP, Kontos AP, Levin H, et al. National Institute of Neurological Disorders and Stroke and Department of Defense Sport-Related Concussion Common Data Elements version 1.0 recommendations. *J Neurotrauma*. 2018;35:2776-2783. <https://doi.org/10.1089/neu.2018.5643>
18. Buckley TA, Munkasy BA, Clouse BP. Sensitivity and specificity of the modified Balance Error Scoring System in concussed collegiate student athletes. *Clin J Sport Med*. 2018;28:174-176. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000426>
19. Capó-Aponte JE, Beltran TA, Walsh DV, Cole WR, Dumayas JY. Validation of visual objective biomarkers for acute concussion. *Mil Med*. 2018;183:9-17. <https://doi.org/10.1093/milmed/usx166>
20. Cheever K, Kawata K, Tierney R, Galgon A. Cervical injury assessments for concussion evaluation: a review. *J Athl Train*. 2016;51:1037-1044. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.12.15>
21. Cheever KM, McDevitt J, Tierney R, Wright WG. Concussion recovery phase affects vestibular and oculomotor symptom provocation. *Int J Sports Med*. 2018;39:141-147. <https://doi.org/10.1055/s-0043-118339>
22. Clausen M, Pendergast DR, Willer B, Leddy J. Cerebral blood flow during treadmill exercise is a marker of physiological postconcussion syndrome in female athletes. *J Head Trauma Rehabil*. 2016;31:215-224. <https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000145>
23. Cordingley D, Girardin R, Reimer K, et al. Graded aerobic treadmill testing in pediatric sports-related concussion: safety, clinical use, and patient outcomes. *J Neurosurg Pediatr*. 2016;25:693-702. <https://doi.org/10.3171/2016.5.PEDS16139>
24. Delaney JS, Abuzeyad F, Correa JA, Foxford R. Recognition and characteristics of concussions in the emergency department population. *J Emerg Med*. 2005;29:189-197. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2005.01.020>

25. Fino PC, Dibble LE, Wilde EA, Fino NF, Johnson P, Cortez MM, Hansen CR, van der Veen SM, Skop KM, Werner JK, Tate DF, Levin HS, Pugh MJV, Walker WC. Sensory Phenotypes for Balance Dysfunction After Mild Traumatic Brain Injury. *Neurology*. 2022 Aug 1;99(5):e521-e535. doi: 10.1212/WNL.0000000000200602.
26. Gera G, Chesnutt J, Mancini M, Horak FB, King LA. Inertial Sensor-Based Assessment of Central Sensory Integration for Balance After Mild Traumatic Brain Injury. *Mil Med*. 2018 Mar 1;183(suppl_1):327-332. doi: 10.1093/milmed/usx162.
27. Haider MN, Leddy JJ, Wilber CG, Viera KB, Bezherano I, Wilkins KJ, Miecznikowski JC, Willer BS. The Predictive Capacity of the Buffalo Concussion Treadmill Test After Sport-Related Concussion in Adolescents. *Front Neurol*. 2019 Apr 24;10:395. doi: 10.3389/fneur.2019.00395.
28. Jackson WT, Starling AJ. Concussion Evaluation and Management. *Med Clin North Am*. 2019 Mar;103(2):251-261. doi: 10.1016/j.mcna.2018.10.005.
29. Kim SY, Yeh PH, Ollinger JM, et al. Military-related mild traumatic brain injury: clinical characteristics, advanced neuroimaging, and molecular mechanisms. *Transl Psychiatry*. 2023;13:289. <https://doi.org/10.1038/s41398-023-02569-1>
30. Makdissi M, Schneider KJ, Feddermann-Demont N, et al. Approach to investigation and treatment of persistent symptoms following sport-related concussion: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2017;51:958-968. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097470>
31. Management of Concussion-mild Traumatic Brain Injury Working Group. VA/DoD Clinical Practice Guideline for the Management of Concussion-Mild Traumatic Brain Injury. Washington, DC: US Department of Veterans Affairs/Department of Defense; 2016.
32. Manikas V, Babl FE, Hearps S, Dooley J, Anderson V. Impact of exercise on clinical symptom report and neurocognition after concussion in children and

- adolescents. J Neurotrauma. 2017;34:1932-1938.
<https://doi.org/10.1089/neu.2016.4762>
33. Manley G, Gardner AJ, Schneider KJ, et al. A systematic review of potential long-term effects of sport-related concussion. Br J Sports Med. 2017;51:969-977. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097791>
- 34.(61) Marshall S, Bayley M, McCullagh S, et al. Updated clinical practice guidelines for concussion/mild traumatic brain injury and persistent symptoms. Brain Inj. 2015;29:688-700.
<https://doi.org/10.3109/02699052.2015.1004755>
35. Matuszak JM, McVige J, McPherson J, Willer B, Leddy J. A practical concussion physical examination toolbox. Sports Health. 2016;8:260-269.
<https://doi.org/10.1177/1941738116641394>
36. McCarty CA, Zatzick D, Stein E, et al. Collaborative care for adolescents with persistent postconcussive symptoms: a randomized trial. Pediatrics. 2016;138:e20160459. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-0459>
37. McCrory P, Meeuwisse W, Dvorak J, et al. Consensus statement on concussion in sport the 5th International Conference on Concussion in Sport held in Berlin, October 2016. Br J Sports Med. 2017;51:838-847.
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097699>
38. McDevitt J, Appiah-Kubi KO, Tierney R, Wright WG. Vestibular and oculomotor assessments may increase accuracy of subacute concussion assessment. Int J Sports Med. 2016;37:738-747. <https://doi.org/10.1055/s-0042-100470>
39. McGrath MK, Linder SM, Koop MM, Miller Zimmerman N, Ballantyne AJ, Ahrendt DM, Alberts JL. Military-Specific Normative Data for Cognitive and Motor Single- and Dual-Task Assessments for Use in Mild Traumatic Brain Injury Assessment. Military Medicine. 2020;185(S1):176–183.
<https://doi.org/10.1093/milmed/usz261>

40. McPherson AL, Nagai T, Webster KE, Hewett TE. Musculoskeletal injury risk after sport-related concussion: a systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2019;47:1754-1762. <https://doi.org/10.1177/0363546518785901>
41. Moore BM, Adams JT, Barakatt E. Outcomes following a vestibular rehabilitation and aerobic training program to address persistent post-concussion symptoms: an exploratory study. *J Allied Health.* 2016;45:59E-68E.
42. Moore JL, Potter K, Blankshain K, Kaplan SL, O'Dwyer LC, Sullivan JE. A core set of outcome measures for adults with neurologic conditions undergoing rehabilitation: a clinical practice guideline. *J Neurol Phys Ther.* 2018;42:174-220. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000229>
43. Morin M, Langevin P, Fait P. Cervical spine involvement in mild traumatic brain injury: a review. *J Sports Med (Hindawi Publ Corp).* 2016;2016:1590161. <https://doi.org/10.1155/2016/1590161>
44. Neurocognitive Effects of Repetitive Low-Level Blast (rLLB) (2026). Rapid Assessment of Evidence - DVA.
45. Pfaller AY, Nelson LD, Apps JN, Walter KD, McCrea MA. Frequency and outcomes of a symptom-free waiting period after sport-related concussion. *Am J Sports Med.* 2016;44:2941-2946. <https://doi.org/10.1177/0363546516651821>
46. Polinder S, Cnossen MC, Real RGL, et al. A multidimensional approach to post-concussion symptoms in mild traumatic brain injury. *Front Neurol.* 2018;9:1113. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.01113>
47. Quatman-Yates CC, Hunter-Giordano A, Shimamura KK, Landel R, Alsalaheen BA, Hanke TA, McCulloch KL. Physical Therapy Evaluation and Treatment After Concussion/Mild Traumatic Brain Injury. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2020 Apr;50(4):CPG1-CPG73. doi: 10.2519/jospt.2020.0301.
48. Uomoto JM, Rhodes CS, Fann JR. Editorial: Innovations in the assessment and treatment of TBI and co-occurring conditions in military connected populations. *Front Neurol.* 2026 Jan 14;16:1774411. doi: 10.3389/fneur.2025.1774411.

49. VA/DoD Clinical Practice Guideline (2021). Management and Rehabilitation of Post-Acute Mild Traumatic Brain Injury.
50. VOMS (Vestibular/Ocular-Motor Screening) : Clinical Application. (McGrath MK, et al.)

**БЛАНК СКРИНІНГУ ВЕСТИБУЛЯРНИХ ТА ЗОРООЧНИХ ПОРУШЕНЬ
(VOMS)**

П.І.Б. пацієнта: _____ Дата: _____

Вік: _____ Фізичний терапевт: _____

I. Базова оцінка симптомів (передпочатком тестування)

Пацієнт оцінює свій поточний стан за шкалою від 0 (симптомів немає) до 10 (максимально виражений).

- Головний біль: _____
- Запаморочення: _____
- Нудота: _____
- Пригніченість: _____

II. Протокол тестування та фіксації результатів

Субтест VOMS	Головний біль (0-10)	Запаморочення (0-10)	Нудота (0-10)	Пригніченість (0-10)	Клінічні примітки / Спостережен ня (ністагм, саккадичні договання, втрата фіксації)
Базовий рівень (копія вище)					<i>Вихідний стан пацієнта</i>
1. Плавне стеження					
2. Саккади (горизонтальн і)					
3. Саккади (вертикальні)					
4. Конвергенція (оцінка симптомів)					Точка двоїння (NPC): Спроба 1:

Субтест VOMS	Головний біль (0–10)	Запаморочення (0–10)	Нудота (0–10)	Пригніченість (0–10)	Клінічні примітки / Спостережен ня (ністагм, саккадичні доганяння, втрата фіксації)
					_____ см Спроба 2: _____ см Спроба 3: _____ см Середнє: _____ см
5. Горизонталь ний VOR					
6. Вертикальний VOR					
7. Чутливість до руху (VMS)					

III. Інтерпретація та критерії позитивного тесту

Клінічні маркери дисфункції (позначте X, якщо виявлено):

- Загострення симптомів: Збільшення оцінки за будь-яким показником (головний біль, запаморочення, нудота, пригніченість) на 2 або більше балів порівняно з базовим рівнем.
- Патологія конвергенції: Середня відстань точки двоїння (NPC) становить 6 см.

Заключний висновок / Рекомендації:

Підпис фізичного терапевта: _____

ШКАЛА ЗАПАМОРОЧЕННЯ (DIZZINESS HANDICAP INVENTORY – DHI)

П.І.Б. пацієнта: _____ Дата: _____

Фізичний терапевт: _____

Інструкція для пацієнта: Будь ласка, дайте відповідь на кожне запитання, керуючись тим, як запаморочення впливає на ваше повсякденне життя протягом останнього тижня. Оберіть лише один варіант відповіді для кожного твердження.

- «Так» — 4 бали
- «Іноді» — 2 бали
- «Ні» — 0 балів

I. Тестова частина

№	Субшкала	Запитання	Так (4)	Іноді (2)	Ні (0)
1	P	Чи посилюється запаморочення, коли ви дивитися вгору?			
2	E	Чи відчуваєте ви через запаморочення розчарування або пригніченість?			
3	F	Чи обмежує ви свої подорожі (робочі або особисті) через запаморочення?			
4	P	Чи посилюється запаморочення під час ходьби по проходах між супермаркетами/полицями?			
5	F	Чи виникають у вас труднощі, коли ви лягаєте в ліжку або встаєте з нього?			
6	F	Чи суттєво обмежує запаморочення вашу участь у соціальних заходах (вечірки, обіди, кіно)?			
7	F	Чи виникають у вас труднощі з читанням через запаморочення?			
8	P	Чи посилюється запаморочення під час виконання активних дій (наприклад, занять спортом, танців, хатньої роботи)?			
9	E	Чи з'явився у вас страх залишатися вдома наодинці через запаморочення?			
10	E	Чи відчуваєте ви незручність (сором) перед іншими людьми через свої симптоми?			
11	P	Чи провокують запаморочення швидкі рухи вашої голови?			
12	F	Чи уникаєте ви висоти через запаморочення?			
13	P	Чи посилюється запаморочення, коли ви перевертаєтеся в ліжку?			

№	Суб-шкала	Запитання	Так (4)	Іноді (2)	Ні (0)
14	F	Чи важко вам виконувати важку домашню або професійну роботу через запаморочення?			
15	E	Чи хвилюєтеся ви, що люди подумають, ніби ви перебуваєте у стані сп'яніння?			
16	F	Чи важко вам самостійно ходити вулицею без сторонньої допомоги?			
17	P	Чи посилюється запаморочення під час ходьби вздовж тротуару?			
18	E	Чи важко вам зосередитися через запаморочення?			
19	F	Чи важко вам ходити по дому в темряві через запаморочення?			
20	E	Чи боїтеся ви їздити в громадському транспорті чи авто через запаморочення?			
21	E	Чи впливає запаморочення на ваші стосунки з родиною чи друзями?			
22	E	Чи відчуваєте ви депресивні настрої через запаморочення?			
23	F	Чи впливає запаморочення на вашу працездатність (на роботі чи вдома)?			
24	P	Чи посилюється запаморочення, коли ви швидко нахиляєтеся вперед?			
25	E	Чи відчуваєте ви тривогу через те, що запаморочення може раптово повернутися?			

II. Підрахунок балів та інтерпретація результатів

Для визначення загального балу та розподілу за доменами додайте бали у відповідних категоріях:

- **Функціональний домен (F):** запитання 3, 5, 6, 7, 12, 14, 16, 19, 23. —> Сума F: _____ балів (макс. 36)
- **Емоційний домен (E):** запитання 2, 9, 10, 15, 18, 20, 21, 22, 25. —> Сума E: _____ балів (макс. 36)
- **Фізичний домен (P):** запитання 1, 4, 8, 11, 13, 17, 24. —> Сума P: _____ балів (макс. 28)

ЗАГАЛЬНИЙ БАЛ (F + E + P): _____ балів (максимально 100)

III. Клінічна градація ступеня обмежень

Загальна сума балів	Ступінь обмежень життєдіяльності (<u>Handicap</u>)
0 – 16 балів	Легкий (<u>Slight / No Handicap</u>) — мінімальний вплив на щоденну активність.
18 – 42 бали	Помірний (<u>Moderate Handicap</u>) — відчутні труднощі у повсякденному житті.
44 – 100 балів	Важкий (<u>Severe Handicap</u>) — глибока <u>дезадаптація</u> , високий ризик падінь.

Клінічно значуща динаміка: Зміна показника на **18 балів** у процесі реабілітації свідчить про статистично та клінічно достовірне покращення стану пацієнта.

Примітки / План реабілітаційних втручань:

Підпис фізичного терапевта: _____

ТЕСТ НА ВИСОКОРІВНЕВУ МОБІЛЬНІСТЬ (НІМАТ)

П.І.Б. пацієнта: _____ Дата: _____

Фізичний терапевт: _____

Умови проведення: Для тестування необхідна доріжка довжиною 20 метрів (оцінюються середні 10 метрів), секундомір та сходи (щонайменше 3 сходинки). Пацієнт виконує завдання на максимальній, але безпечній для нього швидкості. Дозволено використання ортезів, але заборонено використання засобів опори (палиць, м'ялиць).

I. Протокол тестування та нарахування балів

№	Рухова задача	Результат (час / опис)	Нараховані балли (0–5)
1	Ходьба вперед (Час подолання 10 м, с)	Час: _____ с	_____
2	Ходьба назад (Час подолання 10 м, с)	Час: _____ с	_____
3	Ходьба на пальцях (навшпиньках) (Час подолання 10 м, с)	Час: _____ с	_____
4	Ходьба на п'ятах (Час подолання 10 м, с)	Час: _____ с	_____
5	Біг (Час подолання 10 м, с)	Час: _____ с	_____
6	Галоп (приставний крок із підскоком) (Час подолання 10 м, с)	Час: _____ с	_____

№	Рухова задача	Результат (час / опис)	Нараховані бали (0–5)
7	Стрибки вперед (стрибки вперед-назад) <i>(Час подолання 10 м, с)</i>	Час: _____ с	_____
8	Стрибки на одній нозі (ураженій/слабшій) <i>(Час подолання 10 м, с)</i>	Час: _____ с	_____
9	Стрибки на одній нозі (здоровій/сильнішій) <i>(Час подолання 10 м, с)</i>	Час: _____ с	_____
10	Підйом по сходах (перемінним кроком) <i>(Оцінка за критеріями швидкості та безпеки)</i>	Опис: _____	_____
11	Спуск по сходах (перемінним кроком) <i>(Оцінка за критеріями швидкості та безпеки)</i>	Опис: _____	_____

II. Критерії оцінювання (Шкала переведення результатів у бали)

Для кожного завдання виберіть бал від 0 до 5 відповідно до нормативів НіМАТ:

- 0 балів — не може виконати завдання взагалі або потребує фізичної допомоги/засобів опори.
- 1–4 бали — завдання виконано самостійно, але швидкість або техніка знижені (відповідно до часових інтервалів оригінальної специфікації НіМАТ).
- 5 балів — виконання у відмінному темпі (наприклад, ходьба 10 м менш ніж за 4.5 с; біг менш ніж за 2.5 с), що відповідає нормі для здорових дорослих.

ЗАГАЛЬНИЙ БАЛ НіМАТ (сума всіх 11 пунктів): _____ балів

(максимально 55)

III. Клінічна інтерпретація та динаміка

- **Максимальний результат (55 балів):** Повне відновлення високорівневої мобільності, дефіциту рухової функції не виявлено.
- **Низький результат (< 20 балів):** Виражені обмеження при спробах виконання складних локомоторних завдань; пацієнт потребує тривалої цілеспрямованої фізичної терапії (тренування балансу, координації, спритності та витривалості).

Мінімально клінічно значуща зміна (MDC): Покращення результату на **4 бали** (при травматичних ураженнях мозку) свідчить про дійсно об'єктивний прогрес пацієнта внаслідок реабілітації, а не про випадковість під час повторного тесту.

Клінічні примітки / Особливості біомеханіки (асиметрія, втрата рівноваги):

Підпис фізичного терапевта: _____

КОГНІТИВНО-МОТОРНИЙ ТЕСТ (DUAL-TASK TUG)

П.І.Б. пацієнта: _____ Дата: _____

Вік: _____ Фізичний терапевт: _____

Умови проведення: Стандартне крісло (висота сидіння ~46 см) з підлокітниками, чітко відмічена лінія на підлозі на відстані 3 метрів прямо перед кріслом, секундомір. Пацієнт сидить, спина спирається на спинку крісла, руки на підлокітниках. За командою «Руш» пацієнт встає, йде звичайною зручною швидкістю до лінії, переступає її, повертається і знову сідає в крісло.

I. Протокол тестування (Три етапи)

Етап тесту	Специфікація завдання	Час виконання (секунди)	Клінічні примітки / Помилки (втрата рівноваги, зупинки ходьби, збівання з рахунку)
1. Стандартний TUG <i>(Motor Only)</i>	Звичайна ходьба без додаткових завдань. Виконується для визначення базової швидкості.	_____ с	
2. Когнітивний TUG <i>(Cognitive Dual-Task)</i>	Ходьба з одночасним рахунком назад від 100 по 3 (або по 7) АБО переліком слів на одну літеру. <i>Обране завдання:</i> _____	_____ с	Кількість когнітивних помилок: _____ Кількість названих слів/чисел: _____
3. Моторний TUG <i>(Manual Dual-Task)</i>	Ходьба з одночасним перенесенням склянки, наповненої водою до країв (на відстані 1 см від краю).	_____ с	Кількість пролитої води (мл/на око): [] Ні [] Трохи [] Суттєво

II. Розрахунок показників дефіциту уваги (Когнітивного кроку)

Для глибшого аналізу розраховується **Вартість подвійного завдання (Dual-Task Cost — DTC)**, яка показує, на скільки відсотків уповільнюється ходьба при додаванні розумового навантаження:

$$DTC (\%) = \frac{\text{Час Когнітивного TUG} - \text{Час Стандартного TUG}}{\text{Час Стандартного TUG}} * 100\%$$

Розрахований показник DTC пацієнта: _____ %

III. Клінічна інтерпретація результатів**1. Нормативні часові межі (для здорових дорослих):**

- o Стандартний TUG: < 10 секунд.
- o Когнітивний TUG: < 15 секунд.

2. Маркери високого ризику падінь та когнітивно-моторного дефіциту:

- o Час виконання Когнітивного TUG ≥ 15 секунд (вказує на високий ризик падінь у пацієнтів із неврологічним дефіцитом).
- o Показник DTC $> 15-20\%$. Якщо ходьба уповільнюється більш ніж на п'яту частину, це свідчить про виснаження когнітивного резерву керування балансом.
- o Стратегія пріоритету задачі: Якщо пацієнт зупиняється, щоб подумати або порахувати (Stop Walking When Talking), це є прямим свідченням вираженої дисфункції розподілу уваги.

Висновок та рекомендації для нейрореабілітації:

Підпис фізичного терапевта: _____