МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ, ЗДОРОВ'Я ТА ТУРИЗМУ
КАФЕДРА ТЕРАПІЇ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ

Кваліфікаційна робота
магістра

на тему: «ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ В РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ІЗ КОНТУЗІЙНИМИ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВИМИ ТРАВМАМИ ЛЕГКОГО СТУПЕНЮ»

Виконав: студент II курсу, групи 8.2273
спеціальності 227 «Терапія та реабілітація»
спеціалізації 227.1 «Фізична терапія»
освітньо-професійної програми «Фізична терапія»
Клебан Іван Вікторович

Керівник доцент, к.н.фіз.вих. Бойченко К.Ю.

Рецензент доцент, к.мед.н. Кальонова І.В.

Запоріжжя 2025

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра – 64 с., 8 табл., 3 рис., 70 джерел.

ВІЙСЬКОВІ, ЧЕРЕПНО-МОЗКОВА ТРАВМА, КОНТУЗІЯ, ПОСТКОМОЦІЙНИЙ СИНДРОМ, РЕАБІЛІТАЦІЯ, ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ

Об’єкт дослідження – показники функціональної активності головного мозку, координаційні та нейроповедінкові функції в пацієнтів із контузійною черепно-мозковою травмою легкого ступеню.

Мета дослідження – розробка, теоретичне обґрунтування, впровадження та оцінка ефективності комплексної програми фізичної терапії для військовослужбовців із контузійними черепно-мозковими травмами легкого ступеня.

Методи дослідження – теоретичний аналіз науково-методичної літератури, аналіз медичної документації, методи педагогічного дослідження, тест стояння на одній нозі, тест «Самопочуття-активність-настрій», шкала нейроповедінкових симптомів (NSI), електроенцефалографія, аналіз доменів МКФ, методи математичної статистики.

Доведено, що програма фізичної терапії, яка базується на активних методах та функціональному підході згідно з принципами МКФ, показала більшу ефективність у відновленні пацієнтів з легкою черепно-мозковою травмою контузійного ґенезу у порівнянні з традиційними підходами. Переваги програми відзначені у більш суттєвому відновленні функції балансу, зменшенні проявів посткомоційного синдрому та покращенні показників біоелектричної активності мозку. Такі результати сприяють успішній соціальній та професійній реінтеграції військовослужбовців після контузійних черепно-мозкових травм.

SUMMARY

Master's qualification work – 64 p., 8 table., 3 figures, 70 references.

MILITARY, TRAUMATIC BRAIN INJURY, CONCUSSION, POST-CONCUSSION SYNDROME, REHABILITATION, PHYSICAL THERAPY

Object of study – the indicators of functional brain activity, coordination and neurobehavioral functions in patients with mild traumatic brain injury.

The purpose of the study is to develop, theoretically substantiate, implement and evaluate the effectiveness of a comprehensive physical therapy program for military personnel with mild traumatic brain injury.

Research methods – theoretical analysis of scientific and methodological literature, analysis of medical documentation, pedagogical research methods, one-leg standing test, Neurobehavioral Symptoms Scale (NSI), electroencephalography, analysis of ICF domains, methods of mathematical statistics.

It has been proven that a physical therapy program based on active methods and a functional approach according to the principles of the ICF has shown greater effectiveness in the rehabilitation of patients with mild traumatic brain injury of concussion origin compared to traditional approaches. The advantages of the program are noted in a more significant restoration of balance function, a decrease in the manifestations of post-concussion syndrome, and an improvement in the bioelectrical activity of the brain. Such results contribute to the successful social and professional reintegration of military personnel after traumatic brain injuries.

ЗМІСТ

Перелік скорочень, умовних познак, символів, одиниць і термінів..... 7

Вступ ……..... 8

1 Огляд літератури..... 10

1.1 Етіологія та патогенез контузійної черепно-мозкової травми…… 10

1.2 Клінічні ознаки та наслідки легкої черепно-мозкової травми 15

1.3 Сучасні підходи до реабілітації осіб з травмами головного мозку…… 20

1.4 Фізична терапія черепно-мозкової травми легкого ступеня.. 25

2 Завдання, методи та організація дослідження ……..... 33

2.1 Завдання дослідження……..... 33

2.2 Методи дослідження……..... 33

2.3 Організація дослідження……... 43

3 Результати дослідження……..... 45

Висновки……..... 59

Перелік джерел посилання…….…… 60

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я.

ГМ – головний мозок.

ЕЕГ – електроенцефалографія.

КГ – контрольна група.

КТ – комп’ютерна томографія.

КЧМТ – контузійна черепно-мозкова травма.

МКФ – Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності і здоров’я.

ОГ – основна група.

ПТСР – посттравматичний стресовий розлад.

САН – самопочуття, активність, настрій.

ФТ – фізична терапія.

ЦНС – центральна нервова система.

ЧМТ – черепно-мозкова травма.

NSI – Neurobehavioral symptom inventory.

ВСТУП

У сучасних умовах, коли Україна з 2014 року стикається з військовими діями, а з 2022 року – з повномасштабним вторгненням, питання нейротравматизації набуває особливої актуальності [1]. Серед різноманітних бойових ушкоджень значне місце займають контузійні черепно-мозкові травми (КЧМТ), які є однією з найпоширеніших причин захворюваності та інвалідизації серед військовослужбовців [2].

ЧМТ переважно класифікується за ступенем тяжкості на тяжку, помірну та легку. У структурі бойової ЧМТ важкі випадки становлять 15-20%, тоді як середньої тяжкості та легкі – 80-85%. Смертність при важких ЧМТ сягає 40-60%, а при середньої тяжкості та легких – 10%. Однак, важливо зазначити, що більш ніж у 50 % постраждалих виявляються психоневрологічні розлади у різні періоди після травми [3]. Вивчення віддаленого періоду легкої ЧМТ показує, що у 35-88 % постраждалих розвиваються різні наслідки. При цьому частота наслідків легкої ЧМТ перевищує 80 %, при цьому у 75 % таких пацієнтів вони призводять до стійкого зниження або навіть втрати працездатності. Це особливо актуально для військових, які отримують травми в умовах бойових дій, де додатковими чинниками є серійні вибухи, психоемоційне напруження та супутні психічні розлади [4].

Сучасні стратегії в нейрореабілітації пацієнтів з травматичними ураженнями головного мозку передбачають ранній, мультидисциплінарний та пацієнтоорієнтований підхід. Цей процес тісно пов'язаний з постановкою конкретних цілей та динамічною кількісною оцінкою досягнутих результатів. Отже, програма реабілітаційних заходів повинна розроблятися з урахуванням рівня наслідків травми. Важливим напрямком для оптимізації рухової реабілітації є одночасне застосування різних реабілітаційних методик [5].

Відновлення військовослужбовців, навіть після легкої КЧМТ, ускладнюється психоемоційними та фізичними травматичними обставинами,

що супроводжували травму, серійною та кумулятивною природою контузійних ушкоджень в умовах бойових дій, а також високою частотою супутніх психічних розладів [6]. Незважаючи на різноманіття методик, що використовуються для відновлення втрачених функцій у пацієнтів із закритою ЧМТ, наразі відсутня загальноприйнята система диференційованого використання засобів та методик реабілітаційного втручання [7]. Пошук та розробка новітніх програм реабілітації, а також впровадження реабілітаційних заходів у роботу неврологічних стаціонарів, можуть значно покращити медико-соціальну адаптацію як військових, так і цивільних осіб, які отримали бойову ЧМТ.

Метою даного дослідження є розробка, теоретичне обґрунтування, впровадження та оцінка ефективності комплексної програми фізичної терапії для військовослужбовців із контузійними черепно-мозковими травмами легкого ступеня.

Об’єкт дослідження – показники функціональної активності головного мозку, координаційні та нейроповедінкові функції в пацієнтів із контузійною черепно-мозковою травмою легкого ступеню.

Предмет дослідження – методи та засоби фізичної терапії в реабілітації військовослужбовців із легкими черепно-мозкової травмами контузійного генезу.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Етіологія та патогенез контузійної черепно-мозкової травми

До черепно-мозкової травми відносять травматичні механічні пошкодження черепа і внутрішньочерепних утворень, а саме речовини мозку, оболонок, судин, які проявляються тимчасовими або постійними неврологічними та психовегетативними порушеннями [8].

У військовій сфері черепно-мозкові травми найчастіше виникають внаслідок сильного удару головою, впливу вибухових пристроїв та проникних балістичних поранень. Проникне балістичне поранення є результатом миттєвого вивільнення енергії, що призводить до фізичного руйнування нервових волокон. Вибухове поранення зумовлене коливаннями внутрішньочерепних судин, утворенням перепаду тиску та динамічною деформацією черепа. При цьому ЧМТ, спричинені безпосереднім ударом по голові, менш характерні для військових у порівнянні з вищезазначеними [9].

Вибухова контузія, яка виникає внаслідок одночасного рівномірного механічного впливу ударної повітряної хвилі на значну площу тіла під час вибуху, належить до категорії закритих ЧМТ. Цей вид травми класифікують як мінно-вибуховий, оскільки він є наслідком дії вибухової хвилі бойових припасів [10].

Мінно-вибухова травма (МВТ) – це комбіноване ушкодження, спричинене комплексним імпульсним впливом факторів вибуху, що призводить до глибоких структурних та функціональних порушень у тканинах головного мозку з розвитком загального контузійного синдрому. У сучасних умовах ведення бойових дій МВТ набуває особливої актуальності, оскільки вона часто поєднує пошкодження головного мозку з травмами внутрішніх органів. Такі політравми ускладнюють діагностику, лікування та подальшу реабілітацію постраждалих [11].

Класифікація вибухових уражень. Вибухові ураження поділяються на чотири основні підтипи: первинне, вторинне, третинне та четвертинне. Первинне ураження виникає внаслідок проходження початкової хвилі підвищеного та зниженого тиску крізь м'які тканини, що відоме як баротравма. Вторинне ураження спричинене проникними пораненнями, викликаними уламками вибухового пристрою та іншими сторонніми предметами, які розлітаються через інтенсивне вивільнення енергії під час вибуху. Таким чином, первинне ушкодження є прямим наслідком дії ударної хвилі, тоді як вторинне – спричинене уламками, що вилетіли внаслідок вибуху [12].

Третинне ушкодження виникає внаслідок прискорення та гальмування тіла людини, а також його зіткнення з іншими об'єктами. Це відбувається, коли сила вибуху відкидає постраждалого або притискає його до певних конструкцій. Переважна більшість клінічно діагностованих випадків черепно-мозкової травми у військових пов'язана саме з третинним механізмом травми. Це частково відповідає оригінальному визначенню контузії. Через значну руйнівну силу вибухової зброї, солдати, які отримують первинні та вторинні вибухові травми, часто гинуть на місці або залишаються з важкими фізичними порушеннями, наприклад, у вегетативному стані.

Військовослужбовцям з третинними пораненнями в першу чергу надають лікування фізичних ушкоджень, таких як опіки шкіри та слизової оболонки дихальних шляхів, а також усувають системні токсичні реакції та задуху. На відміну від очевидних важких травм, ознаки та симптоми струсу або контузії мозку не є специфічними. Через це, як правило, легкі черепно-мозкові травми часто пропускаються клініцистами [13].

Четвертинне ураження виникає внаслідок впливу високої температури та вдихання отруйних газів, що виділяються під час вибуху. Більшість таких ушкоджень – це опіки різного ступеня тяжкості.

Переважна більшість вибухових травм головного мозку класифікуються як легкі за ступенем тяжкості. Ушкодження головного мозку (ГМ) при МВТ часто проявляються комоційно-контузійним синдромом, який може супроводжуватися осередковими неврологічними симптомами або протікати без них. Важливим аспектом є те, що приблизно у 50 % пацієнтів із легкими ЧМТ мінно-вибухового ґенезу спостерігаються клінічні ознаки, що відповідають критеріям посттравматичного стресового розладу (ПТСР).

Патогенез КЧМТ. Фізична природа вибуху полягає в миттєвому переході твердих або рідких речовин у газоподібний стан, що супроводжується різким зростанням тиску та температури. Наразі наукова спільнота не має консенсусу щодо єдиного механізму розвитку контузійних черепно-мозкових травм. Проте останні дослідження дозволили ідентифікувати кілька основних патофізіологічних механізмів, які суттєво відрізняються від механізмів тупої травми.

Сучасні дослідження вказують на ключову роль аеродинамічного компоненту вибуху у формуванні унікального паттерну пошкодження центральної нервової системи (ЦНС). Цей механізм має такі характеристики [14]:

– вибухова детонація генерує ударну первинну хвилю, що передається через кісткові структури черепа і взаємодіє з нервовою тканиною мозку;

– безпосередній вплив на нервову тканину призводить до її структурних та функціональних змін: ушкодження аксонів та мікросудин, незбалансованого співвідношення концентрацій іонів всередині та поза клітинами мозкової тканини, прискорення швидкості метаболізму глюкози в нейронах;

– зрештою, цілісність гематоенцефалічного бар'єра (ГЕБ) руйнується, що призводить до зниження перфузії локальних функціональних зон мозку;

– залежно від сили вибухової хвилі можуть виникати гемодинамічні порушення з масивним перерозподілом крові у черепній порожнині.

Сучасні дослідження визначають кілька ключових механізмів формування контузійних ушкоджень при вибуховій травмі, які часто діють комплексно. Балістичний механізм ушкодження виникає внаслідок впливу снарядів і характеризується формуванням ранового каналу, розтягненням прилеглих тканин та інтенсивною крововтратою. Особливу небезпеку становлять динамічні коливання розмірів ранової порожнини, що призводять до дифузного пошкодження нервових клітин і прогресивного набряку мозку [15].

Тупа механічна травма, яка часто виникає під час бойових дій або транспортних аварій, проявляється локальною деформацією черепа, вогнищевим ураженням мозкової паренхіми та формуванням епідуральних гематом. Важливим патогенетичним фактором є інерційні прискорення мозкової речовини, коли вибухова хвиля викликає поступальні та обертальні рухи мозку всередині черепної коробки, що призводить до компресії тканин і утворення субдуральних крововиливів [16].

Значну роль відіграє механізм прямої передачі ударної хвилі через кістки черепа, коли деформація кісток спричиняє поширення хвилі стиску через спинномозкову рідину. Це призводить до міграції тканинних фрагментів у менш щільні ділянки з подальшими мікророзривами. Дебатованим залишається торако-церебральний механізм, за якого ударна хвиля передається через грудну клітку, викликаючи різке збільшення венозного тиску, пошкодження гематоенцефалічного бар'єру та дрібні крововиливи [17].

Ці механізми часто поєднуються між собою, формуючи складний патогенез контузійної травми. Додатково відбувається прямий травмуючий вплив на поверхневі тканини та повітрявмісні органи (легень, середнє вухо), що призводить до комплексного травматичного впливу на організм.

Ступінь тяжкості неврологічних порушень при КЧМТ визначається не лише масштабами первинного ушкодження нейрональних структур, а й співвідношенням патологічно змінених та збережених нервових клітин. Цей баланс безпосередньо впливає на клінічний перебіг травми та прогноз відновлення. Слід зазначити, що патологічні процеси в мозковій тканині часто мають тривалий характер, продовжуючись протягом багатьох років після отримання травми [18].

Віддалені клінічні прояви контузійної травми значною мірою залежать від інтенсивності деструктивних змін, які розвиваються у мозковій тканині. Важливу роль у цьому процесі відіграють компенсаторні механізми ЦНС, зокрема здатність до внутрішньоклітинної регенерації. Ці механізми сприяють частковому відновленню нейронів та збереженню міжнейрональних зв'язків, що має вирішальне значення для функціонального відновлення [19].

Патогенез посттравматичних розладів включає як первинні ушкодження, так і вторинні патологічні процеси, які розвиваються у віддалені періоди. Такі зміни обумовлюють виникнення характерних психоневрологічних порушень, які суттєво впливають на якість життя постраждалих та визначають особливості клінічної картини в післятравматичному періоді. До таких порушень відносять когнітивні дефекти, емоційно-вольові розлади та інші психопатологічні симптоми, які часто зберігаються тривалий час після перенесеної травми.

Важливим аспектом є те, що навіть при відносно легкому ступені первинного ушкодження можливий розвиток стійких неврологічних симптомів у віддаленому періоді. Це пов'язано з мікроструктурними змінами мозкової тканини, які не завжди виявляються при стандартних методах обстеження, але можуть суттєво впливати на функціональний стан нервової системи [20].

1.2 Клінічні ознаки та наслідки легкої черепно-мозкової травми

Згідно з сучасною клінічною класифікацією виділяють такі види ЧМТ [21]:

– струс мозку;

– забої мозку легкого, середнього та тяжкого ступеня;

– дифузне аксональне пошкодження мозку;

– стиснення мозку на фоні його забою (гострі внутрішньочерепні гематоми, вдавлені переломи кісток склепіння черепа) або без забою (хронічні субдуральні гематоми, гідроми).

За ступенем тяжкості ЧМТ виділяють:

– ЧМТ легкого ступеня (до неї відносяться струс головного мозку та забій мозку легкого ступеня, можливий лінійний перелом склепіння черепа).

– ЧМТ середнього ступеня (до неї належить забій мозку середнього ступеня; при цьому можливі перелом склепіння та основи черепа, травматичний субарахноїдальний крововилив).

– ЧМТ тяжкого ступеня (до неї належать забій мозку тяжкого ступеня, здавлення мозку, важке аксональне ушкодження мозку; можливі перелом склепіння та основи черепа, травматичний крововилив) [22].

У сучасній неврологічній практиці для об'єктивної оцінки тяжкості ЧМТ переважно використовується шкала коми Глазго, яка отримала всесвітнє визнання завдяки своїй клінічній достовірності, простоті застосування та стандартизованості. Цей діагностичний інструмент базується на комплексній оцінці трьох ключових показників: здатності до відкривання очей, моторної відповіді та вербальних реакцій [8]. Згідно з міжнародною класифікацією загальна сума балів дозволяє визначити ступінь тяжкості травми: легка форма відповідає 13-15 балам, травма середньої тяжкості – 9-12 балам, а тяжка ЧМТ діагностується при показнику 3-8 балів. У клінічній

практиці ця класифікація доповнюється часовими критеріями та результатами нейровізуалізації [23].

Легка ступінь ЧМТ має чіткі діагностичні критерії:

– тривалість порушень свідомості не перевищує 30 хвилин після травми

– наявність транзиторної дезорієнтації або сплутаності свідомості менше 24 годин;

– відсутність структурних змін за даними комп'ютерної томографії.

Розглянемо більш докладно клінічні ознаки та ускладнення легкої ЧМТ.

Струс головного мозку становить близько 75% усіх випадків ЧМТ, що робить його найчастішим видом ушкодження ЦНС травматичного ґенезу. Характерною особливістю цього стану є відсутність макроскопічних змін у структурі мозку, однак на клітинному та субклітинному рівнях спостерігаються глибокі функціональні та структурні порушення, які визначають клінічну картину [24].

Після механічного впливу розвивається комплекс патологічних змін, серед яких ключове значення має пошкодження клітинних мембран нейронів та міжклітинних синапсів. Це призводить до мозаїчного характеру ушкоджень, коли окремі ділянки нервової тканини зазнають значного впливу, тоді як інші залишаються відносно неушкодженими. Безпосередньо після травми спостерігається різкий дисбаланс нейромедіаторних систем, порушення водно-електролітного обміну та дестабілізація клітинних мембран, що супроводжується патологічним перерозподілом рідини між клітинним та позаклітинним просторами [25].

У подальшому процес відновлення має диференційований характер – у великих півкулях мозку спостерігається часткова нормалізація обмінних процесів, тоді як у діенцефальних відділах часто зберігаються стійкі порушення. Компенсаторні можливості організму значною мірою залежать від індивідуальних анатомо-фізіологічних особливостей, наявності супутньої

соматичної патології, віку пацієнта та своєчасності надання медичної допомоги [26].

Сучасна наука розглядає струс головного мозку як єдиний клінічний стан без поділу на ступені тяжкості, оскільки він представляє найлегшу форму травматичного ушкодження ЦНС. У клінічному перебігу струсу мозку визначаються три послідовні періоди, кожен з яких має характерні особливості симптоматики та тривалість [27].

Гострий період охоплює проміжок часу від моменту травматичного впливу до стабілізації порушених функцій. Його тривалість при струсі головного мозку зазвичай не перевищує двох тижнів. У межах цього періоду виділяють так званий найгостріший етап, який характеризується порушенням свідомості та триває до моменту госпіталізації пацієнта або перші хвилини перебування у стаціонарі. Клінічні прояви в гострій фазі включають короткочасну втрату свідомості (від кількох секунд до 20-30 хвилин), що часто супроводжується ретроградною амнезією, нудотою, одноразовим блюванням, головним болем розпираючого характеру, запамороченням та загальною слабкістю [28].

Період клінічного одужання, або проміжний період, починається після стабілізації загально-мозкових і вегетативних порушень і триває до повного їх зникнення або максимально можливого відновлення. При струсі головного мозку цей етап зазвичай не перевищує двох місяців. У цей період спостерігається поступове зменшення інтенсивності суб'єктивних скарг, нормалізація вегетативних функцій та покращення когнітивних процесів. Однак у деяких пацієнтів можуть зберігатися окремі симптоми, такі як помірний головний біль, метеозалежність, емоційна лабільність або швидка втомлюваність.

Віддалений період настає після завершення проміжного етапу і характеризується або повним відновленням функцій, або формуванням стійких залишкових явищ. У більшості випадків при струсі головного мозку спостерігається повна регресія симптомів, проте у частини пацієнтів можуть

виникати так звані віддалені наслідки у вигляді посткомоційного синдрому, що проявляється тривалими головними болями, порушенням сну, зниженням працездатності та емоційними розладами. Ці симптоми можуть зберігатися протягом кількох місяців після травми, що потребує тривалого медичного спостереження та комплексного реабілітаційного підходу [29].

Струс головного мозку, спричинений дією вибухової хвилі, має суттєві відмінності від звичайних черепно-мозкових травм мирного часу. Цей тип ушкодження характеризується унікальним поєднанням патологічних механізмів, що призводить до комплексного впливу на нервову систему. На відміну від травм, отриманих при ударах чи аваріях, мінно-вибуховий струс нерідко супроводжується одночасним ураженням слухового аналізатора та вестибулярного апарату, що значно ускладнює клінічну картину.

У постраждалих спостерігається широкий спектр симптомів, які формують характерний постконтузійний синдром. Пацієнти часто повідомляють про інтенсивний головний біль, який може мати як пульсуючий, так і тиснучий характер, посилюючись при фізичному чи емоційному навантаженні. Порушення з боку вестибулярного апарату проявляються системним запамороченням, що ускладнює звичайну рухову активність [30].

Когнітивна сфера зазнає значних змін – у постраждалих відзначаються труднощі з концентрацією уваги, зниження оперативної пам'яті та інші ознаки когнітивного дефіциту. Психічний стан часто характеризується емоційною нестабільністю, підвищеною тривожністю та порушенням сну, що може проявлятися як безсонням, так і надмірною сонливістю. За даними літератури, у 35-40 % випадків КЧМТ зустрічаються симптоми посттравматичного стресового розладу (ПТСР), що ускладнює постановку діагнозу, оскільки травма та ПТСР часто є супутніми патологіями, коли мінно-вибухова ЧМТ імітує ПТСР та навпаки [7].

Оскільки не існує специфічних терапевтичних заходів для пацієнтів з легкою ЧМТ мінно-вибухового характеру, лікування проводиться аналогічно

до травматичного ураження головного мозку, з індивідуальним підходом. При легкій ЧМТ основою лікування є відпочинок та цілеспрямоване лікування клінічних симптомів. Стаціонарне спостереження рекомендується протягом щонайменше 24 годин після отримання легкої ЧМТ [31].

Незважаючи на унікальність контузійної ЧМТ з погляду механізмів біомеханічного ушкодження, клінічно ці пацієнти не відрізняються від випадків травматичних ушкоджень мозку невибухового характеру. Клінічні рішення повинні прийматися у кожному конкретному випадку відповідно до діючих протоколів діагностики та лікування. Ретельне розуміння специфічних механізмів, що лежать в основі вибуху, має першорядне значення для подальшої розробки діагностичних та лікувальних заходів для даної категорії хворих [32].

ЧМТ слід розглядати не як ізольований епізод, а як тривалий патологічний процес, здатний спричиняти стійкі порушення різних функцій організму. На сьогоднішній день наукові дані свідчать, що, незважаючи на певні відмінності в механізмах ушкодження, вибухові та невибухові травми мозку мають багато спільних довгострокових наслідків. Серед них – стійкі неврологічні дефекти, психоемоційні розлади та зміни поведінки, які можуть суттєво впливати на якість життя постраждалих.

У зв'язку з цим сучасні клінічні рекомендації пропонують інтегрований підхід до підтримки здоров'я мозку, особливо в проміжний та віддалений періоди після травми [33]. Патогенетичний підхід враховує всі пункти з єдиного підходу до здоров’я мозку ініціативи Міністерства оборони США «Warfighter Brain Health Initiative» [27], а саме:

– оптимізація когнітивної та фізичної працездатності;
– контроль та зменшення впливу на головний мозок;
– запобігання, розпізнавання та мінімізація наслідків ЧМТ;
– зменшення або усунення довгострокових та пізніх наслідків ЧМТ;
– розвиток науки про здоров’я мозку.

1.3 Сучасні підходи до реабілітації осіб з травмами головного мозку

Сучасна система реабілітації пацієнтів із наслідками ЧМТ ґрунтується на принципах нейрореабілітації, яка передбачає комплексний мультидисциплінарний підхід. Ця модель передбачає тісну співпрацю фахівців різних спеціальностей, об'єднаних у єдину команду для досягнення оптимальних результатів відновлення. Основу команди складають лікар фізичної та реабілітаційної медицини, фізичний терапевт, ерготерапевт та психотерапевт, які координують свої зусилля для вирішення комплексних проблем пацієнта. [34].

Процес реабілітації починається з ретельного обстеження пацієнта, на основі якого команда фахівців спільно визначає довгострокові цілі відновлення. Для досягнення цих цілей розробляється індивідуальний план втручань, де кожен спеціаліст відповідає за реалізацію конкретних короткострокових завдань у межах своєї професійної компетенції. За необхідності до команди можуть залучатись додаткові фахівці, такі як логопеди, дієтологи або спеціальні педагоги, що дозволяє врахувати всі аспекти стану пацієнта та забезпечити всебічну підтримку [35].

Мультидисциплінарна модель реабілітації дозволяє враховувати комплексний характер наслідків ЧМТ, які часто охоплюють різні аспекти функціонування організму. Оскільки травма може порушувати сенсорні, когнітивні, мовленнєві, кардіореспіраторні та рухові функції, координована робота команди фахівців стає ключовим чинником успішного відновлення. Цей підхід спрямований не лише на корекцію фізіологічних порушень, але й включає соціальну адаптацію, допомагаючи пацієнту повернутися до самостійного життя [36].

Не менш важливим у нейрореабілітації осіб після ЧМТ є проблемно-орієнтовний підхід. На відміну від класичного індивідуального підходу, який зосереджений на корекції конкретних порушень, проблемно-орієнтована модель акцентує увагу на соціальних аспектах реабілітації. Вона спрямована

на подолання бар'єрів соціальної адаптації та забезпечення ефективної інтеграції пацієнта у звичне життєве середовище [37].

Суть цього підходу полягає у спільному визначенні пріоритетних напрямків реабілітації за участю самого пацієнта та його близького оточення. У цьому процесі медичні фахівці виступають не лише як експерти, але й як посередники між медичними потребами та соціальними запитами пацієнта. Разом вони формують реальні цілі відновлення, які відповідають як об'єктивному стану здоров'я, так і суб'єктивним очікуванням людини.

Важливою перевагою такого підходу є його орієнтація на конкретні життєві ситуації та потреби. Наприклад, замість абстрактного покращення рухових функцій, команда може сфокусуватися на відновленні здатності користуватися громадським транспортом або виконувати професійні обов'язки. Це забезпечує більш осмислене та мотивоване залучення пацієнта до реабілітаційного процесу [38].

Основними завданнями реабілітації пацієнтів із ЧМТ є:

1. Профілактика виникнення ускладнень внаслідок перенесеної травми.

2. Відновлення втрачених рухових функцій.

3. Компенсація втрачених функцій та адаптація до соціуму [39].

Для досягнення оптимальних результатів у відновленні пацієнтів після ЧМТ необхідно дотримуватися низки фундаментальних принципів, які ґрунтуються на сучасних міжнародних стандартах медичної допомоги:

1. Принцип раннього втручання є критично важливим у світлі концепції «час = мозок». Початок реабілітаційних заходів має відбуватися одразу після стабілізації стану пацієнта, оскільки найбільш значне функціональне відновлення відбувається саме в перші дні після травми. Цей підхід дозволяє максимально використати пластичність нервової системи та запобігти розвитку вторинних ускладнень [40].

2. Принцип безперервності передбачає послідовну та систематичну реалізацію реабілітаційних заходів на всіх етапах відновлення. Такий підхід не лише скорочує тривалість лікування, але й суттєво знижує ризик

інвалідизації, сприяючи повноціннішому поверненню пацієнтів до звичного життя.

3. Принцип комплексності, визнаний Європейським відділенням ВООЗ як найефективніший, передбачає залучення мультидисциплінарної команди фахівців. Таке багатопрофільне втручання дозволяє одночасно враховувати та корегувати різні аспекти стану пацієнта – від фізичних до психосоціальних.

4. Принцип індивідуалізації вимагає розробки персоналізованих реабілітаційних програм, які враховують як специфіку ушкоджень, виявлених під час обстеження, так і особистісні потреби та життєві обставини кожного конкретного пацієнта [41].

5. Принцип соціальної взаємодії передбачає проведення реабілітації в групових умовах, що сприяє формуванню почуття приналежності до колективу, підвищує мотивацію до відновлення та допомагає подолати психологічний дискомфорт, пов'язаний із наслідками травми. Групові заняття створюють додаткові можливості для соціальної адаптації та обміну досвідом між пацієнтами [42].

Гострий період ЧМТ супроводжується комбінацією різноманітних порушень, які проявляються через складну взаємодію осередкових, загально-соматичних та психічних симптомів. Реабілітаційний процес у цій фазі має враховувати комплексний характер ураження і розпочинатися одночасно з інтенсивною терапією та, за потреби, нейрохірургічними втручаннями [43].

Основні завдання реабілітації в гострому періоді полягають у забезпеченні оптимальних умов для відновлення мозкової тканини, запобіганні ускладненням з боку дихальної, серцево-судинної систем та опорно-рухового апарату. Для цього застосовують такі засоби фізичної терапії як позиціонування, вправи для підтримки рухливості суглобів і дихальну гімнастику, які призначаються якнайшвидше за відсутності загрози життю. Важливим компонентом є також психологічна підтримка [44].

У проміжному та віддаленому періодах ЧМТ реабілітаційний процес здійснюється в спеціалізованих реабілітаційних центрах або амбулаторних відділеннях. Амбулаторна реабілітація показана пацієнтам після завершення гострого періоду ЧМТ. Особи, які перенесли легку форму ЧМТ без виражених функціональних порушень або з мінімальними неврозоподібними та вегетативно-судинними розладами за відсутності супутньої патології, зазвичай потребують короткострокової реабілітації через швидке зникнення неврологічної симптоматики та низький ризик тривалої втрати працездатності [45].

До основних реабілітаційних заходів у проміжному та віддаленому періодах відносяться: фармакотерапія, фізична терапія, ерготерапія, психокорекція, відновлення когнітивних функцій (логопедичні заняття, нейропсихологічні тренінги) та професійна адаптація. Вибір методик залежить від низки факторів, таких як тяжкість травми, етап її перебігу, характер і ступінь вираженості залишкових явищ, а також преморбідного стану пацієнта [46].

Відповідно до цих критеріїв виділяють чотири клініко-реабілітаційні групи. Пацієнти в проміжному періоді після струсу ГМ, які не мають виражених порушень або мають легкі неврозоподібні, психоподібні та вегетативно-судинні синдроми незалежно від наявності супутньої патології належать до першої групи [47].

Реабілітація пацієнтів першої групи проходить, як правило, в амбулаторних умовах, та спрямована на запобігання розвитку стійких наслідків у віддаленому періоді після ЧМТ. Основними завданнями є:

– ліквідація неврологічних та емоційно-вольових порушень для досягнення повного відновлення функцій;

– підвищення фізичної витривалості за рахунок тренування серцево-судинної системи та адаптації до фізичних навантажень;

– відновлення соціально-побутової активності та працездатності, включаючи професійну реінтеграцію за необхідності [48].

Методи реабілітації включають комплексний підхід із застосуванням:

– медикаментозної терапії для корекції неврологічних і вегетативних порушень;

– фізичної терапії, спрямованої на покращення кардіореспіраторної функції, загальної витривалості та силових показників (теренкур, спортивні вправи, кардіотренажери, механотерапія);

– фізіотерапевтичних процедур, таких як гідротерапія (після 1 місяця після травми), масаж шийно-комірцевої зони та гідромасаж;

– психокорекційних заходів для стабілізації психоемоційного стану;

– ерготерапії з метою адаптації до повсякденного життя та професійної діяльності [49, 50].

Психологічна реабілітація. Психологічні методи відіграють важливу роль у реабілітації такого ускладнення ЧМТ як ПТСР, а згідно з клінічними настановами вони рекомендовані як терапія першої лінії для більшості випадків. Більшість клінічних настанов рекомендують як засіб початкової терапії першої лінії використання таких психологічних методів лікування, як когнітивна терапія, когнітивно-поведінкова терапія, когнітивно-поведінкова, терапія керування стресом тощо [7].

Ерготерапія. Основним завданням ерготерапії після ЧМТ є відновлення функціональної самостійності та соціальної адаптації. До ключових напрямів належать:

1. ADL-тренінг – тренування повсякденної активності:

– відпрацювання навичок самообслуговування (вдягання, особиста гігієна, прийом їжі;

– навчання веденню домашнього господарства та орієнтуванню в міському середовищі.

2. Технічні засоби реабілітації: підбір комунікативних пристроїв та адаптованого обладнання.

3. Оцінка домашнього середовища: консультації щодо організації простору та навчання родини [54].

4. Розвиток дрібної моторики – вправи з малювання, маніпуляцій дрібними предметами, ліплення та інші методи, спрямовані на відновлення точних рухів.

5. Когнітивно-терапевтичні вправи за Перфетті – методика поетапного відновлення контролю за рухами, самостійне планування та виконання дій [55].

Відповідно до принципів доказової медицини, оцінка результатів реабілітації проводиться регулярно (не рідше ніж раз на 4 тижні) для корекції програми та оптимізації відновлювального процесу [56].

1.4 Фізична терапія черепно-мозкової травми легкого ступеню

Фізична терапія як складова комплексної реабілітації спрямована на максимальне відновлення та підтримку рухової функції у пацієнтів з обмеженнями життєдіяльності. Її проведення здійснюється під суворим контролем кваліфікованого фізичного терапевта, що забезпечує індивідуалізований підхід до кожного клінічного випадку [57].

Специфіка фізичної терапії військовослужбовців з наслідками контузійної ЧМТ полягає в плануванні втручань відповідно до визначених основних проблем пацієнта, обумовлених травматичним ураженням мозку. У реабілітації осіб із ЧМТ фізична терапія орієнтовно застосовується по таких періодах: ранній, проміжний, пізній, відновний [58].

Важливий внесок в розвиток нейрореабілітації військовослужбовців з легкою ЧМТ здійснила Американсько-українська медична фундація, якою в 2020 році було перекладено на українську мову військово-медичний посібник «Легка черепно-мозкова травма. Реабілітаційний інструментарій» (Інститут Бордена, Управління начальника медичної служби армії США) [61]. Згідно з

рекомендаціями посібника реабілітаційна стратегія може включати такі втручання:

– терапевтичні вправи та втручання для корекції вестибулярної дисфункції;

– втручання для розвитку рівноваги та координації;

– втручання для зменшення післятравматичного головного болю;

– втручання для зменшення клінічних проявів дисфункції скронево-нижньощелепного суглоба;

– когнітивну реабілітацію;

– виконання подвійних завдань;

– тренування загальної тренованості [61].

У випадку вестибулярних розладів, які спостерігаються фактично у всіх військовослужбовців з наслідками вибухової ЧМТ, до програми фізичної терапії включають:

– вправи зі стабілізації погляду, засновані на функції вестибулярно-очного рефлексу,

– вправи з адаптації до рухової активності для осіб, що мають скарги, асоційовані з візуальним конфліктом чи пов’язані із запамороченням при фізичному навантаженні, з метою звикання до провокуючих чинників;

– вправи із постуральної стійкості для поліпшення рівноваги і постурального контролю [61].

Проблеми з рівновагою внаслідок легкої ЧМТ часто пов’язані з дисфункцією вестибулярного апарату. Програми тренування рівноваги дають поліпшення симптомів у військових із запамороченням, пов’язаним з ЧМТ [59]. Тренування й умови довколишнього середовища можуть справляти вплив на рівновагу за наявності порушень у цій сфері, тож фізичним терапевтам доцільно використовувати складність умов довколишнього середовища як елемент втручання. Зазвичай програма для тренування рівноваги починається з простих завдань із дотримання рівноваги в тихому оточенні, далі завдання й довколишні умови поступово ускладнюються, щоб

уникнути перенавантаження військових з розладами рівноваги, особливо якщо ці розлади пов’язані з порушенням вестибулярної функції [60].

Функціональні завдання вимагають управління різними типами балансу, включаючи:

– контроль статичного балансу для підтримки стабільності антигравітації в стані спокою, наприклад, при стоянні і сидінні;

– динамічний контроль балансу для стабілізації тіла, коли опорна поверхня рухається, або коли тіло рухається на нестійкій поверхні;

– автоматичні постуральні реакції для підтримки рівноваги у відповідь на несподівані зовнішні впливи [61].

Програми тренування рівноваги передбачають ускладнення завдань й довколишніх умов, застосування спортивних вправ тощо. Крім того, можна використовувати нестабільні платформи з метою тренування здатності до пристосування до різних умов, що впливають на органи чуття. Навчання і тренування посилюють специфічністю тренувань, мотиваційними завданнями, важливими для пацієнта (пов’язаними з дозвіллям або роботою) і змінним графіком зворотного зв’язку. Рекомендують здійснювати подальший прогрес завдань, що включає такі специфічні для військових завдання, як сідання в авто й долання загорож, проходження дистанцій з перешкодами, пересування по нерівній території, повзання, зміну швидкості руху й адаптацію до складного зовнішнього середовища, але за умови дотримання безпеки й уникнення нових уражень [61].

Враховуючи те, що проблеми з рівновагою, пов’язані з легкою ЧМТ, виникають переважно внаслідок порушення функції вестибулярного апарату, застосування програми вестибулярної реабілітації часто дає відновлення втраченої функції. Суттєві поліпшення рівноваги після вестибулярної реабілітації вважають «наслідком звикання або адаптації центральної нервової системи. Слід зазначити, що такі чинники, як конкретний діагноз, емоційний стан, вік і тривалість симптомів, можуть мати вплив на результат втручання [65]. Дослідження із застосування специфічних програм

тренування рівноваги після струсу мозку досить обмежені, оскільки функція переважно повертається до норми протягом кількох тижнів до трьох місяців.

Програма тренування рівноваги може включати вправи з ходьби або заняття на стаціонарному велотренажері з метою подолання втоми внаслідок дезадаптації. Після отримання дозволу від лікаря, який скерував пацієнта, можна перейти до інших аеробних навантажень, таких як біг або плавання. Також доцільними є заняття, які впливають на рівновагу й зір одночасно, такі як настільний теніс.

Фізична терапія має помірний вплив на результати відновлення пацієнтів з післятравматичним головним болем [66]. Рекомендують звернути увагу на фізичні ураження (порушення рухової функції, постуральні розлади тощо), що призводять до посиленого болю голови та шиї. Доцільно виконати ретельне обстеження шийного відділу хребта. Порушення рухової функції може додатково супроводжуватися болем або порушенням функції в нижній частині спини, нестабільністю тулуба і поганою стабільністю лопатки.

Лікування симптомів головного болю та болю в шиї включає інструктаж із самолікування (виконання рухів шиєю в безболісному діапазоні, уникнення чинників, що провокують біль голови), вправи для розтягування і зміцнення (безболісні ізометричні вправи, вправи для стабілізації лопатки й тулуба), мануальну терапію й використання допоміжних терапевтичних методик (наприклад, фізіотерапевтичних).

Когнітивна реабілітація – це втручання, спрямовані на корекцію когнітивних наслідків легкої ЧМТ, а саме на поліпшення здатності пацієнтів обробляти й інтерпретувати інформацію, стимулювання до незалежності, покращення здатності особи до функціонування в сім'ї, на роботі й у громадському житті [67]. Дуже мало досліджень було спрямовано на когнітивну реабілітацію осіб саме з легкими ЧМТ. Однак ступень травми за важкістю не завжди корелює з важкістю функціонального порушення, що заважає пацієнту брати участь у соціальному житті та потребує реабілітації. Переважна більшість людей після легкої ЧМТ повністю відновлюються

протягом кількох днів або місяців [68]. Однак в окремих випадках можуть розвинутися функціональні обмеження, які потребують втручання.

Когнітивна реабілітація складається з таких компонентів:

– Навчання пацієнтів. Цей важливий компонент містить пояснення ключових концепцій, пов'язаних з навичками мислення. Військовим з когнітивними скаргами корисно розуміти їхні стратегії мислення, ситуації, за яких трапляються зриви або коли вони неефективні, і шляхи закріплення й використання сильних сторін особистості.

– Стратегії визначення та розвитку навичок. У міру розуміння пацієнтом своїх когнітивних проблем йому надають можливість співпраці з клініцистами для визначення компенсаторних стратегій, сумісних з ролями та відповідальністю, особистістю і пріоритетами.

– Перенесення навичок і формування звичок. Коли пацієнт оволодів стратегіями і навичками, необхідними для компенсації когнітивних проблем, клініцист заохочує і стимулює до їх застосування для формування звичок, які підтримують продуктивність і оптимальну якість життя [61].

Тренінги з виконанням подвійних завдань. Переважно всі здорові дорослі люди можуть одночасно виконувати рухові завдання та залучати вищі когнітивні функції. В осіб з черепно-мозковою травмою одночасне виконання двох когнітивних завдань може призводити до погіршення виконання одного чи двох цих завдань. Тренування, що базується на поєднанні когнітивних і рухових завдань, має переваги над тим, що складається із завдань одного типу [69].

Фахівці рекомендують планувати тренінги з подвійними завданнями таким чином, щоб вони відображали ситуації реального життя вдома й на роботі для кожного пацієнта. Пропонованими втручаннями є завдання із поступовими ускладненнями з дедалі складнішими умовами. Втручання мають включати рухові, візуально-просторові і когнітивні завдання з метою поліпшення у військових здатності виконувати щоденні завдання у складних умовах. Підсумкові результати надають пацієнтам разом із вказівкою на

кількість допущених помилок та інформацію про те, що їх спричинило (наприклад, відволікаючі чинники, які вважають причиною втрати рівноваги), для того, щоб допомогти пацієнтам убезпечитися в подальшому й виробити шляхи покращення свого стану [43].

Для покращення здатності до одночасного виконання двох дій можна застосувати такі методи:

– Розробити вправи і тренінги для впровадження втручань, що полягають в одночасному виконанні двох дій. Завдання мають починатися з поєднання простих рухових і когнітивних та візуально-просторових завдань та поступово ускладнюватися, враховуючи навколишнє середовище.

– Під час розробки тренінгів із одночасним виконанням двох дій за їх комбінування змінювати пріоритетність завдань для військових. Потреба в перенесенні уваги з одного завдання на інше може поліпшити загальні можливості щодо «одночасного виконання двох дій» [43].

– Слід враховувати довгострокові цілі пацієнта, середовище й соціальну роль, до яких він планує повернутися.

– Можливими стратегіями втручання є: завдання воєнної спрямованості, дистанції з перешкодами, читання карт, носіння вантажів, зміна швидкості, зорове сканування, змінна місцевість; розважальні (неконтактні) види спорту, такі як настільний теніс, баскетбол, велоспорт. Слід розглянути можливість водних програм лікування [61].

Тренування загальної тренованості. Запаморочення, порушення рівноваги, біль і загальна втома можуть призвести до зменшення ймовірності, що військовий буде підтримувати стабільний фізичний стан. Тренування кардіореспіраторної витривалості рекомендовано починати проводити вже у гострому періоді легкої ЧМТ у вигляді помірних фізичних аеробних навантажень (з 3-ї доби, якщо у пацієнта немає ліквороно-гіпертензійного синдрому; з 5-ї доби – якщо є). Рекомендовано початкові навантаження не перевищувати за тривалістю 10 хв, ЧСС – не більше 100 уд/хв, АТ не вище 130/90 мм рт. ст. [48].

У військово-медичному посібнику «Легка черепно-мозкова травма. Реабілітаційний інструментарій» наводяться рекомендації щодо дотримання шестиетапного протоколу повернення до фізичної активності, який застосовується у спортсменів [61]. Повернення до активності – це поступовий процес, у якому здійснюють моніторинг скарг, симптомів струсу ГМ і когнітивних порушень на кожному рівні збільшення фізичного навантаження. Перехід на кожен наступний етап відбувається лише тоді, коли на попередньому етапі зникають усі симптоми порушень. Зазвичай кожен етап потребує 24 годин, і якщо симптоми відновлюються, пацієнт повертається до попереднього етапу, перехід знову може статися через 24 години. Етапами є:

– відпочинок/ відсутність навантаження: повний фізичний і розумовий відпочинок;

– лише аеробні навантаження, що полягають у виконанні легких, короткотривалих занять (10-15 хвилин), як-от плавання, ходьба або заняття на велотренажері (менше 70% від максимальної прогнозованої частоти серцевих скорочень);

– специфічні спортивні навантаження (наприклад, біг);

– неконтактні тренування (включно з розрізанням або іншими латеральними рухами);

– повний контакт, контрольоване тренування (потребує дозволу медиків);

– ігрові заняття з повним контактом [61].

Складові занять з фізичної тренованості:

– Тренування витривалості (повторні заняття з малим навантаженням): плавання, біг на тривалу дистанцію, велоспорт, заняття на орбітреку.

– Тренування рухливості (швидкість, рівновага, стрибки, зміна напрямку): пліометричні вправи, тренування швидкості (спринт), включно зі зміною напрямку.

– Тренування сили (збільшення здатності докладання сили): силові тренування з регулюванням навантаження, кількістю повторів, відпочинку між підходами.

– Тренування гнучкості: специфічні для м’язів статичні програми розтягування [70].

Одночасно з плануванням і проведенням тренінгів фізичний терапевт повинен здійснювати скринінг чинників, що можуть впливати на рекомендації фізичних навантажень для військового. Слід моніторити толерантність до фізичної активності й такі симптоми, як запаморочення, посилення запаморочення, і відповідно до потреб і ситуації конкретного військового коригувати його програму фізичних навантажень [61].

У схемах фізичної терапії на різних рівнях надання допомоги також треба враховувати супутні ушкодження і стани військового, такі як посттравматичний стресовий розлад, гостру реакцію на стрес, депресію, порушення сну, больові синдроми, залежності тощо. Раціонально стверджувати, що загальний процес одужання буде більш тривалим і ускладненим серед військових з легкою ЧМТ і супровідними станами [7].

Довго знижена психічна активність, мала контактність або неконтактність хворих, швидка виснаженість змушують застосовувати пасивні і напівактивні методи лікування, шукати обхідні шляхи відновлювальної терапії. Застосовують вправи з використанням шийно-тонічних і реципрокних рефлекторних зв'язків, які поєднуються з пасивними і пасивно-активними рухами, лікуванням положенням.

Поступове відновлення психічної та психологічної активності дозволяє збільшити обсяг і урізноманітнити лікувальні навантаження. Особливих прийомів відновного навчання і перенавчання вимагають порушення вищих коркових функцій. Наполегливе і безперервне заняття з використанням різних засобів лікувальної фізичної культури дає позитивний ефект навіть при важких формах черепно-мозкової травми і сприяє поверненню постраждалих до активного соціального життя [64].

2 ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Завдання дослідження

Мета дослідження – розробка, теоретичне обґрунтування, впровадження та оцінка ефективності комплексної програми фізичної терапії для військовослужбовців із контузійними черепно-мозковими травмами легкого ступеня.

У дослідженні були поставлені такі завдання:

1. Проаналізувати сучасні науково-методичні підходи до реабілітації осіб з черепно-мозковою травмою, дослідити досвід застосування засобів фізичної терапії при легких черепно-мозкових травмах контузійного ґенезу.

2. Оцінити координаційні, когнітивні функції та показники функціональної активності головного мозку в пацієнтів з легкою черепно-мозковою травмою контузійного ґенезу до та після проведення комплексу реабілітаційних заходів.

3. Обґрунтувати та впровадити комплексну програму фізичної терапії для військових з легкою черепно-мозковою травмою контузійного ґенезу в проміжному періоді.

4. Оцінити ефективність комплексної програми фізичної терапії для військових із контузійними черепно-мозковими травмами легкого ступеня.

2.2 Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань в роботі були використані такі методи дослідження:

1. Аналіз науково-методичної літератури.

2. Аналіз медичної документації.

3. Педагогічні методи дослідження.

4. Аналіз проблем пацієнта із застосуванням Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров’я (МКФ).

5. Метод оцінки рівноваги (тест стояння на одній нозі).

6. Шкала нейроповедінкових симптомів.

7. Опитувальник «Самопочуття, активність, настрій».

8. Метод електроенцефалографії.

9. Методи математичної статистики.

2.2.1 Педагогічні методи дослідження

Педагогічні методи дослідження застосовувалися для вивчення ефективності різних підходів до організації та реалізації процесу фізичної терапії для військовослужбовців із контузійними черепно-мозковими травмами легкого ступеню. Застосування педагогічних методів дозволило проаналізувати та порівняти результативність різних педагогічних стратегій в аспекті комплексної реабілітації. Зокрема, педагогічний аспект дослідження полягав в аналізі досвіду застосування існуючих реабілітаційних методик для розуміння підходів до навчання та підтримки пацієнтів з легкими черепно-мозковими травмами.

Основним методом стало проведення педагогічного експерименту, де було здійснено оцінка ефективності програми фізичної терапії для військових із контузійними черепно-мозковими травмами легкого ступеню.

Активно використовувались елементи спостереження за процесом виконання пацієнтами вправ, їхньою реакцією на методи терапії та взаємодією з терапевтом, що є педагогічною частиною оцінки ефективності процесу реабілітації. Це спостереження включало аналіз когнітивної складової виконання рухів, якості відтворення рухових інструкцій, реакції на зворотний зв'язок, виявлення труднощів у розумінні або виконанні завдань, а також адаптаційних стратегій, які пацієнт використовує для подолання наслідків травми.

2.2.2 Аналіз проблем пацієнта із застосуванням МКФ

Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я є класифікацією доменів здоров'я і доменів, пов'язаних зі здоров'ям. Це домени описані з позицій організму, індивіда і суспільства за допомогою двох основних частин [64]:

1) Функціонування і обмеження життєдіяльності: її компоненти – «функції і структури організму» та «діяльність і участь».

2) Контекстуальні фактори: її компоненти – фактори зовнішнього середовища і особистісні фактори.

Виходячи з того, що функціональне здоров'я індивіда залежить від зовнішніх умов та особистісних факторів, МКФ містить перелік факторів навколишнього середовища та особистісних чинників, які взаємодіють з функціями і структурами організму, діяльністю та участю.

Під порушеннями на рівні функцій і структур організму маються на увазі фізіологічні та анатомічні проблеми, що пов'язані із значними відхилення або втратою функції, які впливають на всі системи організму.

Обмеження активності розглядаються як труднощі, що пов'язані із самообслуговуванням, які може мати людина при виконанні дій, завдань, діяльності.

Обмеження участі – це проблеми, що можуть виникнути людини у залученні до життєвих ситуацій, включаючи труднощі, пов'язані з виконанням обов'язків у родині, на робочому місці або в громаді.

Контекстуальні фактори – це всі компоненти життя та життєвих ситуацій людини, які складаються з чинників навколишнього середовища та особистісних чинників. До чинників навколишнього середовища належать фактори, пов'язані з фізичним, соціальним та побутовим середовищем, в якому люди ведуть своє життя; фактори можуть полегшити функціонування або перешкоджати функціонуванню та сприяти інвалідності (бар'єри) [64].

Виходячи з поставленої мети та завдань роботи, рекомендацій провідних фахівців в сфері фізичної терапії при черепно-мозкових травмах та із застосуванням базових наборів МКФ, ми визначили набір доменів МКФ, які складають профіль пацієнтів з даною патологією. На основі профілю МКФ ставили коротко- та довготермінові цілі втручання з фізичної терапії.

2.2.3 Метод оцінки рівноваги

Тест стояння на одній нозі є простим, але інформативним інструментом для оцінки здатності до підтримання статичної рівноваги. Він широко використовується в клінічній практиці як складова комплексного обстеження балансу та ризику падіння в пацієнтів із вестибулярними порушеннями та наслідками ЧМТ [61].

Для виконання тесту потрібні секундомір і рівна поверхня. На виконання відведено приблизно 5 хвилин, залежно від кількості спроб.

Методика проведення:

– Положення пацієнта: стоячи на рівній твердій поверхні без взуття або у взутті з твердою підошвою без підборів, руки розміщені на стегнах, очі відкриті (при першому тестуванні).

– Пацієнт піднімає одну ногу, згинаючи її в коліні приблизно на 45°, секундомір запускається у момент відриву ноги від поверхні

– Тест припиняється при: досягненні 45-секундного ліміту, торканні піднятої ноги з опорною поверхнею, втраті рівноваги з необхідністю опори.

– Проводиться 3 спроби для кожної ноги та фіксується найкращий результат. Для комплексної оцінки рекомендується тестування спочатку на більш комфортній для пацієнта нозі з відкритими очима, потім із заплющеними очима.

Фізіологічні норми тесту стояння на одній нозі для військовослужбовців різного віку наведено в таблиці 2.1 [61].

Таблиця 2.1 – Середні показники часу стояння на одній нозі в чоловіків, у секундах

Вік	Очі розплющені, середнє значення з трьох спроб	Очі заплющені, середнє значення з трьох спроб
18-39	43,2	10,2
40-49	40,1	7,3

2.2.4 Шкала нейроповедінкових симптомів

Шкала нейроповедінкових симптомів (Neurobehavioral symptom inventory, NSI) є стандартизованим інструментом для комплексної оцінки симптоматики, пов'язаної з посткомоційним синдромом. Методика оцінює 22 ключові симптоми, які групуються у чотири основні домени [63]:

– соматичні симптоми (головний біль, нудота, втома);

– афективні порушення (дратівливість, тривога, депресивні прояви);

– сенсорні дисфункції (фотофобія, гіперакузія, порушення рівноваги);

– когнітивні дефіцити (погіршення пам'яті, уваги, концентрації).

Інструкції – «Оцініть, якою мірою Вас турбували наведені нижче симптоми від моменту поранення»:

– 0 – немає: виникає рідко або не зовсім виникає; взагалі не становить проблеми.

– 1 – легкий: іноді виникає, але не порушує мою діяльність; зазвичай я можу надалі займатися своїми справами; практично не турбує мене.

– 2 – середній: виникає часто, іноді порушує мою діяльність; зазвичай я можу надалі займатися своїми справами, але для цього потрібно докласти певних зусиль; деякою мірою турбує мене.

– 3 – тяжкий: виникає часто і порушує діяльність; я можу робити тільки щось просте або те, що не вимагає великих зусиль; я відчуваю, що мені потрібна допомога.

– 4 – дуже тяжкий: я відчуваю симптом майже завжди, і через нього я не можу нічого виконувати на роботі, в навчальному закладі або вдома.

Симптоми:

1. Запаморочення.
2. Втрата рівноваги.
3. Погана координація рухів, незграбність.
4. Головний біль.
5. Нудота.
6. Проблеми із зором, нечіткий зір, слабкий зір.
7. Чутливість до світла.
8. Проблеми зі слухом.
9. Чутливість до шуму.
10. Заніміння або поколювання в різних частинах тіла.
11. Зміни смакових відчуттів та (або) сприйняття запахів.
12. Втрата апетиту або підвищений апетит.
13. Погана концентрація, не можу зосереджуватися, мене легко відволікти.
14. Проблеми з пам’яттю, складно щось згадати.
15. Проблеми з прийняттям рішень.
16. Сповільнене мислення, складно щось організувати, не можу довести справи до кінця.
17. Втома, втрата енергії, швидко втрачаю сили.
18. Складно заснути або спати, не прокидаючись.
19. Відчуття тривоги або напруження.
20. Відчуття пригнічення або смутку.
21. Дратівливість.

22. Мені складно впоратися із почуттям розчарування і зневіри, все мене легко вибиває з колії.

За результатами тестування сумарний показник NSI формується шляхом підсумовування балів за всіма 22 пунктами, що забезпечує діапазон оцінки від 0 (повна відсутність симптомів) до 88 балів (максимальна виразність симптоматики). Особливу клінічну цінність цей інструмент має у військовій медицині, де він довів свою надійність та валідність для діагностики посткомоційного синдрому у військовослужбовців з черепно-мозковими травмами [62].

Критерії клінічно значущих змін:

– показники <22 балів розглядаються як мінімальні прояви;

– результати 22-32 бали свідчать про помірну симптоматику;

– показники >32 балів вказують на виражені порушення.

У військовому контингенті різниця у 8-12 балів між двома вимірами вважається статистично та клінічно значимою.

2.2.5 Опитувальник «Самопочуття, активність, настрій»

Тест САН є стандартизованим інструментом для вимірювання трьох ключових компонентів функціонального психоемоційного стану: самопочуття, активності та настрою. Методика ґрунтується на принципі біполярних шкал, де кожна характеристика представлена 30 парами протилежних за значенням ознак.

Процедура проведення тестування. Респонденту пропонується оцінити свій поточний стан за 7-бальною шкалою, де:

– центральна позначка «0» відповідає нейтральному (середньому) стану;

– значення зліва від «0» (1-3) вказують на позитивні стани різного ступеня вираженості;

– значення праворуч від «0» (1-3) відображають негативні стани.

Система оцінювання та інтерпретація результатів. При обробці даних використовується наступна система перекодування:

– крайні негативні оцінки (3) трансформуються у 1 бал;
– крайні позитивні оцінки (3) отримують 7 балів;
– проміжні значення розподіляються пропорційно.

Загальний показник за кожною шкалою варіюється від 10 до 70 балів, що дозволяє класифікувати стан як:

– низький <30 балів;
– середній – 30-50 балів;
– високий >50 балів.

Важливим аспектом аналізу є не лише абсолютні значення окремих показників, а й їх співвідношення. Для нормального стану характерна рівновага між усіма трьома компонентами. При розвитку втоми спостерігається диференційоване зниження показників самопочуття та активності при відносній стабільності настрою, що відображає типову динаміку психофізіологічного стану при стресі або перевтомі. Ця методика дозволяє не лише оцінити поточний психоемоційний стан, а й виявити тонкі зрушення у функціональному балансі організму, що має важливе значення для моніторингу стану пацієнтів у клінічній практиці.

Обидва опитувальники пацієнти заповнювали самостійно, без обговорення варіантів відповіді, в чітких часових рамках 20-30 хвилин. Після закінчення тестування, отримані результати вносилися в базу даних, і проводився подальший їх аналіз [62].

2.2.6 Електроенцефалографія

Електроенцефалографія (ЕЕГ) є нейрофізіологічним методом, який дозволяє оцінити електричну активність різних ділянок головного мозку шляхом реєстрації та аналізу біоелектричних потенціалів. Цей метод

забезпечує як якісну, так і кількісну характеристику функціонального стану мозку, включаючи його реакції на зовнішні подразники [29].

Методика запису ЕЕГ. Реєстрація біопотенціалів здійснюється двома способами – монополярним та біполярним. Біполярна методика передбачає розміщення обох активних електродів на поверхні голови для фіксації різниці потенціалів між конкретними ділянками. Стандартне дослідження включає відведення сигналів із симетричних точок потиличної, тім'яної, лобової та скроневої областей. Для отримання достовірних результатів пацієнт повинен знаходитись у положенні лежачи із закритими очима.

Нормальна ЕЕГ-картина. У дорослих осіб при відсутності патологій на ЕЕГ переважають два основних типи ритмів:

– альфа-ритм (8-12 Гц) з амплітудою 20-60 мкВ, який найчіткіше виявляється у задніх відділах мозку та пригнічується під дією зовнішніх подразників, особливо світлового;

– бета-ритм (15-30 Гц), що характеризується меншою амплітудою (у 2-4 рази) і переважає у передніх відділах [11].

Патологічні зміни на ЕЕГ. При різних захворюваннях спостерігаються характерні відхилення у параметрах електричної активності мозку:

– зміна частоти коливань: поява гамма-ритму >30 Гц або патологічних повільних хвиль – дельта 1-3 Гц і тета 4-7 Гц;

– зміна амплітуди від різкого зниження до «плоскої кривої» або значного підвищення;

– зміни форми хвиль – гострі хвилі з тривалістю 100-200 мс і піки.

У деяких випадках після легкої ЧМТ можливе виявлення дифузного сповільнення біоелектричної активності мозку, що може корелювати з тривалістю втрати свідомості або посттравматичної амнезії.

Дослідження виконувалось на 25-канальному електроенцефалографі «Сімплекс ЕЕГ-25» вітчизняного виробництва з подальшою комп'ютерною обробкою даних. Протокол дослідження включав послідовну реєстрацію електричної активності мозку за стандартизованою методикою [11]:

– фоновий запис тривалістю 50-70 секунд у стані спокою, коли пацієнт знаходився у положенні сидячи з закритими очима.

– функціональні проби – відкривання очей (25 с), закривання очей (30-40 с); гіпервентиляція – обстежуваному пропонується глибоко й ритмічно дихати (180 с), відновлення після гіпервентиляції (60 с);

– фотостимуляція – обстежуваному пред'являються серії коротких (≈150 мкс) спалахів світла білого спектру, відновлення після фотостимуляції (30 с).

Використано шкалу бальної оцінки основних компонентів ЕЕГ-кривої, в якій оцінювалися такі показники:

– домінуючий ритм (1 бал – α, 2 бали –β, 3 бали – θ, 4 бали – λ);

– форма хвиль (1 бал – синусоїдальна, 2 бали – дезорганізована);

– вольтаж домінуючого ритму (1 бал – 10-40 mcV, 2 бали – 41-100 mcV, 3 бали – 100-200 mcV, 4 бали – більше 200 mcV);

– міжпівкулева асиметрія (1 бал – ні, 2 бали – α-діапазон, 3 бали – β-діапазон);

– наявність пароксизмальної активності (1 бал – ні, 2 бали – є);

– наявність іритативної активності (1 бал – ні, 2 бали – є);

– наявність стовбурної дисфункції (1 бал – ні, 2 бали – верхньостволова, 3 бали – нижньостволова) [62].

2.2.7 Методи математичної статистики

Для обробки результатів дослідження була використана комп'ютерна програма Microsoft Office Excel. Для кожного з досліджуваних параметрів розраховувалися середнє арифметичне (M), середнє квадратичне відхилення (σ) та помилка середньої арифметичної (m). Статистична значимість відмінностей між середніми значеннями оцінювалася за допомогою t-критерію Стьюдента при рівні значущості $p<0,05$.

2.3 Організація дослідження

Дослідження проводилося протягом 2024 р. на базі центра реабілітації військових м. Запоріжжя. У відповідності з метою та завданнями експерименту дослідження проводилося в три етапи. На першому етапі було проведено аналіз наукової літератури за темою дослідження, визначались сучасні підходи до реабілітації пацієнтів з легкою ЧМТ, зокрема військових з ЧМТ контузійного ґенезу. Результати аналізу наукових джерел дозволили сформулювати мету та завдання дослідження, визначити контингент досліджуваних та обрати адекватні методики для оцінки функціонального стану військових з легкою ЧМТ.

На другому етапі з метою формування основної й контрольної груп був проведений аналіз медичних карт хворих, які проходили курс реабілітації на базі реабілітаційного центру. Для проведення другого етапу дослідження були сформовані основна (n = 12) та контрольна (n = 10) групи чоловіків, які на початок дослідження знаходились у проміжному періоді черепно-мозкової травми легкого ступеня. Середній вік досліджуваного контингенту склав 31±2,5 років.

Критерії включення:

– верифікований діагноз «Закрита ЧМТ, струс головного мозку. Мінно-вибухова травма»;

– проміжний період легкої черепно-мозкової травми на момент початку дослідження;

– надання інформованої згоди на участь у дослідженні;

– здатність брати участь у програмі фізичної терапії та виконувати інструкції дослідників.

Критерії виключення:

– забій головного мозку або травми, що супроводжувались лінійними переломами кісток черепа;

– черепно-мозкові травми середнього або важкого ступеня;

– наявність ПТСР або інших психічних розладів, що значно ускладнюють співпрацю з фізичним терапевтом;

– значні сенсорні дефіцити, безпосередньо спричинені МВТ, що ускладнюють фізичну терапію;

– наявність в анамнезі нападів непритомності не пов'язаних з поточною травмою;

– наявність соматичних захворювань, які можуть вплинути на процес реабілітації або інтерпретацію результатів;

– відсутність згоди або небажання брати участь у дослідженні.

На другому етапі було обґрунтовано та розроблено розроблено комплексну програму фізичної терапії для військових у проміжному періоді легкої ЧМТ, яка базувалась на проблемно-орієнтованому підході із застосуванням МКФ. Ця програма включала втручання, спрямовані на корекцію вестибулярної дисфункції, тренування рівноваги та координації, тренування для підвищення кардіореспіраторної витривалості, елементи силового тренування та лікувальний масаж.

Протягом другого етапу дослідження проводилось впровадження реабілітаційних заходів та їхня оцінка. Пацієнти контрольної групи проходили реабілітацію відповідно до традиційних підкодів, рекомендованих до застосування в проміжному періоді легкої ЧМТ. Пацієнти основної групи отримували реабілітаційні заходи відповідно до розробленої програми фізичної терапії з переважанням активних засобів та функціонального комплексного підходу до фізичної терапії з позицій МКФ. З метою об'єктивної оцінки ефективності втручань, до та після застосування реабілітаційних заходів, пацієнтам обох груп проводилося комплексне обстеження, що включало оцінку функції рівноваги, нейроповедінкових симптомів та електроенцефалографічне дослідження функціональної активності головного мозку.

На третьому етапі було визначено ефективність програми фізичної терапії, проведений аналіз і узагальнення отриманих результатів, статистична обробка і аналіз отриманих даних, формулювалися висновки.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для оцінки впливу комплексної програми фізичної терапії, розробленої на основі проблемно-орієнтованого підходу з позицій МКФ, на функціональний стан військовослужбовців із легкою ЧМТ контузійного ґенезу, до дослідження було залучено 22 чоловіки. Усі учасники мали клінічний діагноз «Закрита черепно-мозкова травма, струс головного мозку. Мінно-вибухова травма» і перебували в проміжному періоді після травми. Учасники були довільно розподілені на дві групи: основну (ОГ, n = 12) та контрольну (КГ, n = 10).

У загальній клінічній картині у пацієнтів переважали скарги на головний біль, вестибулярні порушення (зокрема, запаморочення та дискоординація рухів), підвищену стомлюваність, загальну слабкість, порушення концентрації уваги, зниження настрою та порушення сну. Також були відзначені вегетативні розлади, такі як лабільність артеріального тиску, порушення терморегуляції та метеозалежність.

На основі опитування пацієнтів та з'ясування їхніх провідних скарг і наявних проблем зі здоров'ям було проведено первинне обстеження, яке дозволило кількісно визначити наявні порушення. Результати первинного обстеження представників основної та контрольної груп наведені на рисунку та в таблицях.

На рисунку 3.1 представлено результат оцінювання статичної рівноваги за тестом стояння на одній нозі в пацієнтів основної і контрольної групи. З рисунку видно, що первинному оцінюванні, яке проводилось із відкритими очима результат склав 15,8±0,7 с в основній групі, і 16,6±0,9 с – в контрольній групі. Такі результати є суттєво нижчими в порівнянні з середніми показниками тесту в чоловіків відповідної вікової групи, який складає близько 40 с. Таке значне зниження показників рівноваги характерне саме для мінно-вибухових контузій через комбінований вплив ударної хвилі як на ГМ, так і на вестибулярний апарат. Такі результати тісно корелюють з

клінічною картиною, що включає запаморочення та атаксію, і підтверджують необхідність спеціалізованої вестибулярної реабілітації.

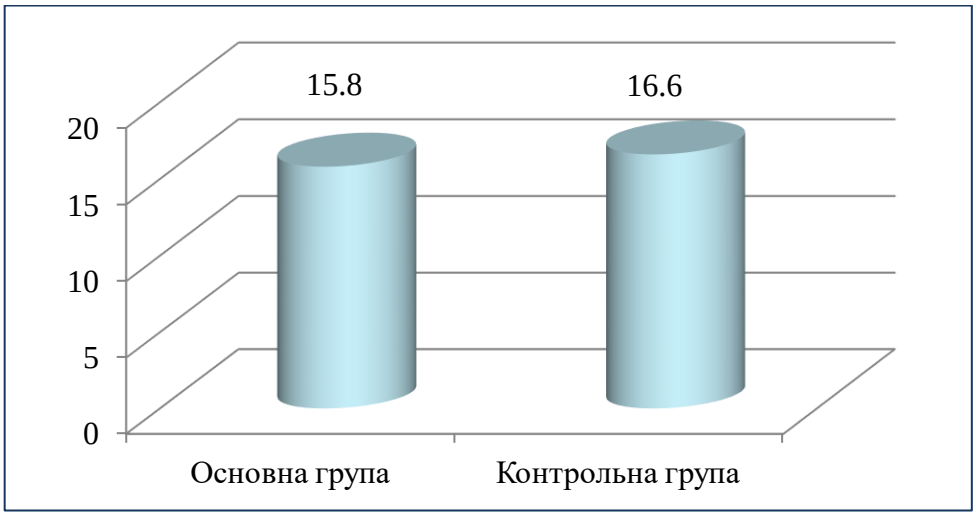


Рисунок 3.1 – Показники статичної рівноваги за тестом стояння на одній нозі в пацієнтів основної і контрольної групи на початку дослідження, у секундах

Дані показують, що при первинному опитуванні в пацієнтів обох груп виявлено наявність характерних психоемоційних та нейроповедінкових порушень. За даними тесту САН, показники самопочуття, активності та настрою знаходяться на середньому рівні ближче до низького в обох групах, що відображає типові для постконтузійного синдрому астенічні прояви. Пацієнти відчували підвищену стомлюваність, зниження мотивації до діяльності тощо. Особливо варто відзначити зниження значення самопочуття на рівні 32,5±3,0 балів в ОГ та 31,6±3,2 балів в КГ, що свідчить про значну фізичну втому та загальний дискомфорт. Показники «настрою» у пацієнтів залишаються порівняно стабільнішими та відповідають середньому рівню за шкалою САН.

При аналізі результатів самоопитування за шкалою нейроповедінкових симптомів слід зазначити, що показник NSI в основній групі склав 27,5±2,4 балів, в контрольній групі – 28,3±2,0 балів. Загальний бал NSI в межах 20–30 балів вказує на наявність помірних, але клінічно значущих нейроповедінкових симптомів, зокрема головного болю, запаморочення,

проблем з пам'яттю/концентрацією уваги, підвищеною чутливістю до шуму тощо, які часто зустрічаються у військовослужбовців після контузії. Відсутність суттєвих відмінностей між групами свідчить про однорідність вибірки за цими показниками.

За даними електроенцефалографії у чоловіків як основної, так і контрольної груп були відзначені неспецифічні дифузійні зміни електричної активності головного мозку помірного ступеня виразності. ЕЕГ характеризувалися сповільненням амплітуди основного ритму на рівні 2,83±0,13 бали (за шкалою це θ-ритм), що є характерною ознакою функціональних порушень після травми та може свідчити про поширену дисфункцію коркових та підкіркових структур.

Форма хвиль в бальній характеристиці 1,61±0,05 бали вказує на помітну дезорганізацію хвиль, що відображає дисгармонію в роботі нейронних мереж. Вольтаж домінуючого ритму 1,45±0,11 близький до 1 балу (нормальний вольтаж 10-40 мкВ), отже вольтаж залишається в межах норми або незначно підвищений, адже при легкій ЧМТ рідко спостерігаються значні зміни вольтажу, які характерні для більш тяжких уражень. Значення міжпівкулевої асиметрії 1,90±0,13 балів можуть вказувати на локальні або більш дифузні порушення, які частіше проявляються саме в альфа-діапазоні після легких травм.

Підвищення бальних показників іритативної активності (1,65±0,08 бали) і стовбурової дисфункції (1,82±0,12 балів) є типовими для постконтузійних станів та може пояснюватися впливом ударної хвилі при контузії на глибокі структури мозку, що клінічно проявляється вегетативними розладами та порушеннями рівноваги. Таким чином, характеристик ЕЕГ пацієнтів у проміжному періоді контузійної легкої ЧМТ дають підстави говорити про зниження рівня функціонального стану кори головного мозку, ЦНС у цілому.

Виходячи з поставленої мети та завдань роботи, рекомендацій провідних фахівців в сфері фізичної терапії при черепно-мозкових травмах та

із застосуванням базових наборів МКФ, ми визначили набір доменів МКФ, які складають профіль пацієнтів з даною патологією. Представлений набір доменів відображає найбільш типові та клінічно значущі наслідки даного виду травми, дозволяючи провести цілісну оцінку їхнього впливу на повсякденне життя та соціальну адаптацію пацієнта з легкою черепно-мозковою травмою контузійного ґенезу.

Таблиця 3.1 – Набір доменів МКФ у пацієнтів з легкою черепно-мозковою травмою контузійного ґенезу

Код домену	Характеристика домену
b.164	Пізнавальні функції високого рівня
b.152	Функції емоцій
b.130	Вольові та спонукальні функції
b.110	Функції свідомості
b.144	Функції пам’яті
b.280	Рівень больових відчуттів
d230	Виконання щоденного розпорядку
d.455	Переміщення способами, які відрізняються від ходьби (біг, стрибки, долання перешкод)
d.475	Керування транспортом
d.920	Відпочинок та дозвілля

Після первинного обстеження та виявлення проблем та обмежень пацієнтів на основі функціонального підходу з позицій МКФ було розроблено та впроваджено спеціалізовану програму фізичної терапії.

Метою програми фізичної терапії для військових з контузійної ЧМТ легкого ступеня було повне відновлення функціональних можливостей, повернення до професійного функціонування та звичного способу життя.

Завдання програми:

1. Корекція вестибулярних порушень – усунення запаморочень, покращення просторової орієнтації.

2. Відновлення постурального контролю.

3. Підвищення фізичної працездатності, поступове збільшення загальної витривалості до фізичних навантажень.

4. Зменшення симптомів посткомоційного синдрому.

Кожен компонент програми розроблявся з урахуванням індивідуальних особливостей стану пацієнтів та ступеня вираженості клінічних проявів. Програма фізичної терапії військових з легкою ЧМТ реалізовувалася з урахуванням підготовчого та основного періодів застосування програми, з відповідним дозуванням і складністю засобів фізичної терапії (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2 – Засоби фізичної терапії в реабілітації військових у проміжному періоді легкої ЧМТ контузійного ґенезу

Вправи	Дозування
Підготовчий період	
Вестибулярні тренування: вестибулярна гімнастика, вправи зі стабілізацією погляду, вправи з адаптації до руху	Щоденно, 2 рази по 15 хв.
Вправи на баланс та координацію: статичні та динамічні вправи, ходьба в різних умовах	Щоденно, 15 хв.
Вправи на витривалість: велотренажер, бігова доріжка	3 рази/тиждень, 15 хв.
Силові вправи малої та середньої інтенсивності: заняття на тренажерах	3 рази/тиждень, 15–20 хв.
Основний період	
Вестибулярні тренування: вестибулярна гімнастика, вправи зі стабілізацією погляду, вправи з адаптації до руху	Щоденно, 2 рази по 15 хв.
Вправи на баланс та координацію в нестабільних умовах: баланс-платформи	Щоденно, 15 хв.
Вправи на витривалість: велотренажер, бігова доріжка	3 рази/тиждень, 30 хв.
Силові вправи малої та середньої інтенсивності: заняття на тренажерах	3 рази/тиждень, 20–25 хв.

1. Вестибулярні тренування. Оскільки вестибулярна система відповідає за обробку інформації про положення голови в просторі, її швидкість та прискорення, будь-які рухи голови відносно тулуба можуть розглядатися як елемент вестибулярного тренування. У програмі застосовувались такі вправи:

– Вправи зі стабілізації погляду на нерухомій цілі [61]. Пацієнти фіксували погляд на нерухомій мітці (літері або цифрі на картці), розташованій на відстані 30-40 см від обличчя, одночасно виконуючи повільні повороти голови вправо-вліво з подальшим поступовим збільшенням швидкості рухів. Аналогічним чином виконувалися нахили голови вгору-вниз. Кожен підхід тривав 60 секунд, загалом виконувалося три підходи.

– Вправи зі стабілізацією погляду на рухомій цілі [61]. Пацієнт, утримуючи поглядом картку на тій же відстані (30-40 см), повертав голову на 45 градусів в один бік, тоді як картка переміщалася на 45 градусів у протилежному напрямку. Швидкість рухів також поступово збільшувалася. Ця вправа виконувалася 4-5 разів у трьох підходах по 60 секунд кожен.

– Вправи з адаптації до руху призначені для пацієнтів, які відчували запаморочення під час фізичного навантаження або внаслідок візуального конфлікту. В таких випадках підбиралися рухи, що імітували провокуючу активність, з поступовим збільшенням інтенсивності та швидкості виконання по мірі звикання організму (наприклад, ходьба з поворотами голови). Це дозволяло систематично знижувати чутливість до факторів, що викликали неприємні відчуття.

2. Тренування балансу та координації рухів. Програма включала комплекс вправ, спрямованих на тренування балансу, які поступово ускладнювались. На початковому етапі використовувались статичні вправи зі зменшеною площею опори, що дозволяло адаптувати вестибулярний апарат до нестабільних умов. Для розвитку динамічної рівноваги застосовувались

комбіновані вправи, які поєднували рухи головою і кінцівок: кидання та ловля м'яча, відбивання м'яча.

Особливу увагу приділяли ходьбі в різних умовах: по нестабільних поверхнях, за заданою траєкторією, з одночасними рухами головою. Важливим елементом тренувань була робота на балансувальній платформі BOSU, яка включала утримання рівноваги у різних позиціях, зміщення центру маси тіла, виконання крокових рухів (3 підходи по 10-12 повторень).

Для подальшого ускладнення завдань впроваджувались подвійні завдання когнітивного характеру, які виконувались під час вправ на баланс: опис повсякденних справ, переказ змісту минулих тренувань, виклад сюжету переглянутих фільмів, запам'ятовування та відтворення списків слів, слухове сприйняття команд під час балансування, оперативне реагування на зорові стимули.

3. Силові тренування. Програма силових тренувань розроблялася з урахуванням функціонального стану вестибулярного апарату та індивідуальної переносимості навантажень. Заняття складалося з трьох частин:

– підготовча частина (2-5 хв.) включала легку розминку та стретчинг для підготовки м'язів і суглобів до навантаження;

– основна частина (10-20 хв.) – силові вправи низької та помірної інтенсивності з використанням власної ваги тіла, еластичних стрічок, невеликих обтяжень, а також тренажерів; швидкісно-силові вправи, які виконувалися без різких ривків;

– заключна частина (2-5 хв.) – заспокійливі вправи на розслаблення м'язів та стретчинг для відновлення.

4. Кардіотренування. Для збільшення витривалості серцево-судинної та дихальної систем застосовувалися аеробні тренування. Основними видами навантаження були заняття на велотренажері, тредмілі, ходьба на орбіттреку. Інтенсивність тренування регулювалася в межах 70–80% від максимальної

частоти серцевих скорочень (ЧСС), яка розраховувалася за формулою: 220 – вік пацієнта.

5. Лікувальний масаж. Масаж виконувався в положенні сидячи за класичною методикою (погладжування, розтирання, розминання, легка вібрація), починаючи з волосистої частини голови (зокрема потилиці), потім обробляли шию, надпліччя та м'язи спини до нижніх кутів лопаток. Процедура завершувалася легким погладжуванням від голови до надпліч. Тривалість сеансу – 10 хвилин, курс складався з 10 процедур.

Терміни застосування запропонованої програми фізичної терапії в пацієнтів основної групи склали в середньому чотири тижні. Пацієнти контрольної групи протягом такого ж періоду отримували реабілітаційні заходи, засновані на традиційних підходах до відновлення пацієнтів зі струсом головного мозку.

Результати повторного обстеження пацієнтів основної і контрольної груп, проведеного після завершення реабілітаційного курсу, наведено на рисунках 3.2-3.3 та в таблицях 3.5-3.6.

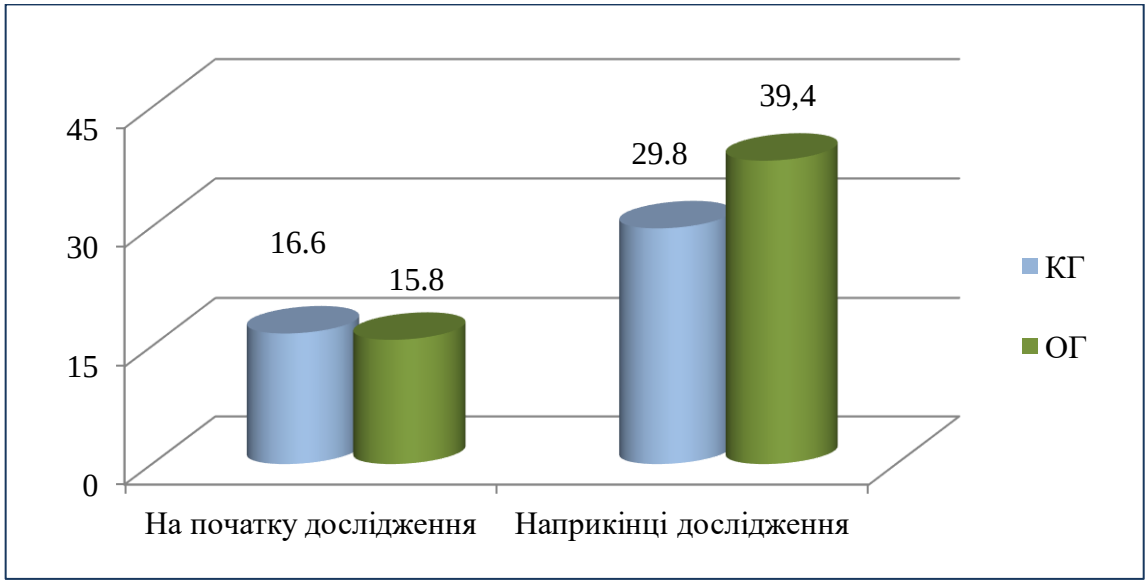


Рисунок 3.2 – Динаміка показників статичної рівноваги за тестом стояння на одній нозі в пацієнтів основної і контрольної групи, у секундах

На рисунку 3.2 представлено динаміку показників статичної рівноваги за тестом стояння на одній нозі в пацієнтів основної і контрольної групи наприкінці дослідження. З рисунку видно, що в результаті проведених реабілітаційних заходів показник тесту в основній групі збільшився з 15,8±0,7 с до 38,4±2,5 с, в контрольній групі – з 16,6±0,9 с до 29,8±2,1 с ($p \leq 0,05$). Аналіз динаміки результатів тесту показує, що розроблена програма фізичної терапії, яка застосовувалася в основній групі, забезпечила більш суттєве відновлення статичної рівноваги. Порівнюючи досягнуті результати із середніми показниками здорового чоловіка (близько 40 секунд), можна зазначити, що функція статичної рівноваги в пацієнтів основної групи майже досягла фізіологічної норми. Потрібно зазначити, що покращення статичної рівноваги безпосередньо пов'язане зі зниженням ризику падінь, підвищенням впевненості при виконанні складних рухів, а також покращенням загальної мобільності та координації, що вкрай важливо для військових.

Представлені показники повторного нейропсихологічного дослідження пацієнтів основної і контрольної груп за обраними шкалами. За результатами порівняльного аналізу з вихідними показниками тесту САН відзначено, що в обох групах пацієнтів спостерігається позитивна динаміка за шкалами самопочуття, активності, та настрою, більш виразна за шкалою «самопочуття».

Наприклад, у пацієнтів основної групи показник «самопочуття» достовірно підвищився з 32,5±3,0 до 46,1±3,2 балів ($p \leq 0,05$), в контрольній – з 31,6±3,2 до 38,6±3,1 ($p \leq 0,05$). Така динаміка показників корелює з тим, що пацієнти основної групи мають не тільки суб'єктивне покращення, але й об'єктивно демонструють кращу когнітивну працездатність, емоційну стабільність та загальну функціональну адаптацію.

Зниження показника NSI свідчить про зменшення об'єктивних проявів постконтузійного синдрому, що проявляється покращенням здатності до навчання, роботи, соціальної взаємодії тощо. Проте, за всіма досліджуваними показниками відсоткова динаміка приросту була вище у чоловіків основної

групи, де застосовувались реабілітаційні втручання за розробленою програмою (рис. 3.3).

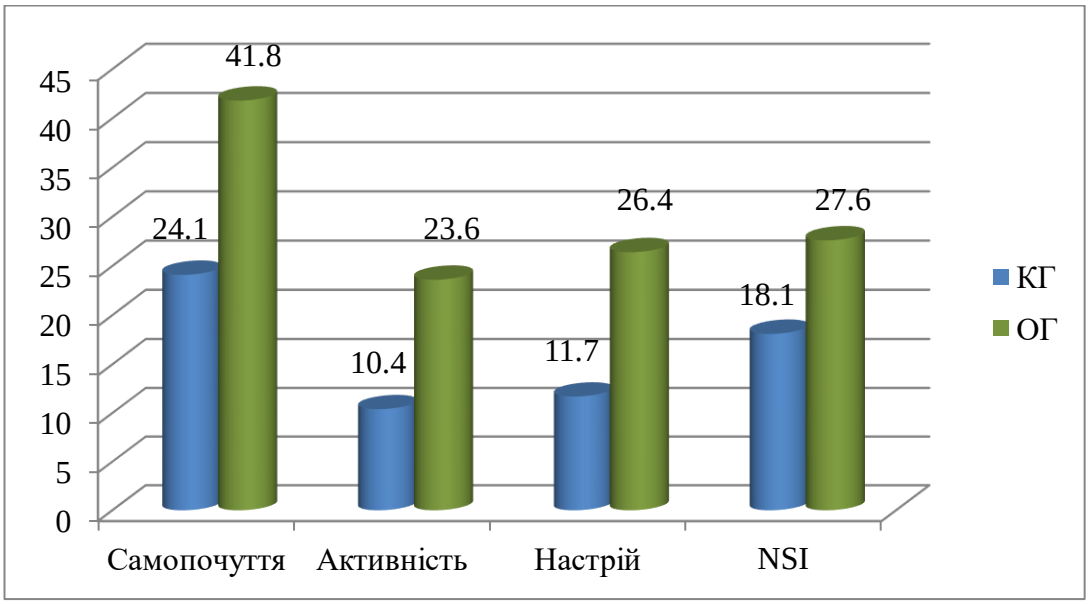


Рисунок 3.3 – Динаміка показників нейропсихологічного обстеження пацієнтів основної та контрольної груп, %

З рисунку 3.3 видно, що відсоткова динаміка показників тесту САН є достовірно вищою в пацієнтів основної групи. Так, приріст показника «самопочуття» в ОГ склав 41,8±1,7 %, в КГ – 24,1±2,1 % ($p \leq 0,05$), приріст показника «активність» – 23,6±1,8 % та 10,4±1,5 % ($p \leq 0,05$), приріст показника «настрій» – 26,4±1,3 % і 11,5±1,2 % ($p \leq 0,05$) відповідно.

Аналогічні зміни відзначено при аналізі відсоткової динаміки показника NSI: у пацієнтів основної групи спостерігається зниження показника на 27,6±1,6 %, в КГ – на 18,1±1,3 % відповідно ($p \leq 0,05$). Така динаміка показника NSI свідчить про вищу ефективність розробленої програми фізичної терапії для пацієнтів основної групи.

Аналіз параметрів електроенцефалографії виявило зміни біоелектричної активності мозку чоловіків обох груп на тлі проведення курсу реабілітаційних заходів.

Так, у пацієнтів основної групи відзначено статистично значимий вплив на наступні характеристики: домінуючий ритм – зменшення патологічної дезорганізації та нормалізацію основних ритмів мозку на 47,7 %, форма хвиль – зменшення фактів реєстрації дезорганізованої форми хвиль на 23,0 %, зменшення проявів стовбурної дисфункції – зменшення кількості випадків відсутності ознак – на 28,6 %, зниження іритативної активності, що вказує на зменшення надмірного збудження нейронів і поліпшення регуляторних функцій стовбура мозку, – на 20,0 % ($p \leq 0,05$).

Виражена позитивна динаміка домінуючого ритму пояснюється тим, що цей показник найбільш чутливий до корекції, оскільки відображає загальну організацію коркової активності, яка швидше відновлюється при усуненні патологічних впливів. Зменшення стовбурної дисфункції та іритативної активності свідчить про ефективність реабілітаційних заходів у нормалізації роботи глибинних структур мозку, які часто порушуються при контузійних ушкодженнях.

Відзначено недостовірні зміни у показниках пароксизмальної активності, міжкулевої асиметрії та вольтажу домінуючого ритму. Це може бути пов'язано з тим, що дані параметри відображають більш стійкі зміни у функціонуванні мозку, які вимагають тривалого часу для відновлення. Особливо це стосується міжкулевої асиметрії, яка часто зберігається навіть після клінічного покращення стану пацієнта.

Таким чином, ЕЕГ з дезорганізованої з перевагою тета-активності, асоційованої із клінічними проявами посткомоційного синдрому, реформувалася в правильно організовану по амплітуді й індексам основних ритмів. Ця трансформація свідчить про оптимізацію функціонального стану мозку, що клінічно проявляється зменшенням неврологічних симптомів та покращенням когнітивних функцій. Отримані результати підтверджують ефективність застосованого комплексного підходу до реабілітації пацієнтів з легкими контузійними ушкодженнями мозку.

У пацієнтів контрольної групи спостерігалися помірні позитивні зміни ЕЕГ-показників біоелектричної активності ГМ (табл. 3.7), що були менш виразними у порівнянні з ОГ. Найбільш вираженими були зміни домінуючого ритму – на 25,6 % проти 47,7 % в ОГ та форми хвиль – на 13,4 % проти 23,0 %. Ознаки стовбурової дисфункції в КГ зменшилась на 15,3 % проти 28,6 % в ОГ, а іритативна активність – на 11,5 % проти 20,0 % в ОГ.

Таким чином, результати дослідження підтвердили доцільність комплексної реабілітації в пацієнтів у проміжному періоді легкої черепно-мозкової травми контузійного ґенезу. Було встановлено, що для цієї категорії осіб характерний комплекс неврологічних порушень, які включають вестибулярну дисфункцію, посттравматичний головний біль, координаційні розлади та прояви посткомоційного синдрому. Ці симптоми часто стають причиною тривалого зниження працездатності та потребують цілеспрямованого реабілітаційного втручання.

Розроблена програма фізичної терапії, що базується на активних методах та функціональному підході згідно з принципами МКФ, показала високу ефективність у відновленні пацієнтів, зокрема у відновленні функції рівноваги, зменшення проявів посткомоційного синдрому та покращення показників біоелектричної активності мозку. Такі результати сприяють успішній соціальній та професійній реінтеграції військовослужбовців, які перенесли легку контузійну черепно-мозкову травму.

ВИСНОВКИ

1. Сучасні наукові дані підкреслюють, що контузійна черепно-мозкова травма є однією з найактуальніших проблем у контексті повномасштабної агресії проти України. Це зумовлює потребу у впровадженні ефективних підходів до нейрореабілітації, яка для досягнення оптимальних результатів має бути ранньою, мультидисциплінарною, пацієнтоорієнтованою та комплексною.

2. Первинне обстеження військових у проміжному періоді легкої ЧМТ контузійного ґенезу виявило характерний комплекс порушень, зокрема помірно виражений посткомоційний синдром з середнім показником NSI 27,5±2,4 балів, дезорганізацію біоелектричної активності мозку за даними електроенцефалографії, значне зниження вестибулярно-координаційних функцій за результатом стояння на одній нозі 16,6 секунд при фізіологічній нормі у чоловіків близько 40 секунд.

3. Після впровадження програми реабілітаційного втручання в обох групах відзначено позитивну динаміку. В основній та контрольній групах відповідно спостерігалося збільшення показника статичної рівноваги за тестом стояння на одній нозі в середньому до 38,4 секунд і 29,8 секунд; за тестом «Самопочуття, активність, настрій» – в середньому на 30,6 %, а в контрольній – на 15,4 %; зниження показника NSI – в середньому на 27,6 % і 18,1 % ($p \leq 0,05$).

4. Розроблена програма фізичної терапії, що базується на активних методах та функціональному підході згідно з принципами МКФ, показала високу ефективність у відновленні пацієнтів, зокрема у відновленні функції рівноваги, зменшення проявів посткомоційного синдрому та покращення показників біоелектричної активності мозку. Такі результати сприяють успішній соціальній та професійній реінтеграції військовослужбовців, які перенесли контузійну черепно-мозкову травму легкого ступеню.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Поліщук М. Є., Гончарук О. М. Закрита черепно-мозкова травма. Сучасний погляд на проблему. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2015. № 6 (76). С. 58-62.

2. Касс Ю. В., Коршняк В. О., Поліщук В. Т. Особливості закритої черепно-мозкової травми, зумовленої вибуховою хвилею, в учасників бойових дій на сході України. *Вісник наукових досліджень*. 2015. № 2. С. 41-44.

3. Поліщук М. Є., Данчин А. О., Гончарук О. М. Стратегія лікування потерпілих при бойовій черепно-мозковій травмі. *Український нейрохірургічний журнал*. 2016. № 1. С. 31-39.

4. Швець А. В., Горішна О. В., Депутат Ю. М., Ричка О. В. та ін. Прогностична оцінка потреби у медичній реабілітації військовослужбовців Збройних Сил України на основі даних структури їх бойової травми. *Український журнал військової медицини*. 2022. № 3(3). С. 110-117.

5. Терещенко Т. О. Структура бойових травм в умовах сучасних воєнних дій та поточний стан системи реабілітації. Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної підготовки та спорту ЗСУ, правоохоронних органів, рятувальних та інших спеціальних служб на шляху до євроатлантичної інтеграції України: тези VI Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 25 листопада 2022 р), Національний університет оборони України. Київ : НУОУ, 2022. С. 320-321.

6. Соколова О. М., Васюк Н. О., Радиш Я. Ф. Реабілітація військовослужбовців : термінологія, класифікація, принципи та особливості (до проблеми державного регулювання реабілітації особового складу Збройних Сил України). *Інвестиції: практика та досвід*. № 23. 2015. С. 148-155.

7. Чеботарьова Л. Л., Коваленко О. Є., Солонович А. С. та ін. Посттравматичний стресовий розлад і легка черепно-мозкова травма –

поширені наслідки війни: питання патогенезу та диференційної діагностики (огляд). *Сімейна медицина. Європейські практики*. 2023. № 2 (104). С. 64-72.

8. Стандартизація в нейрохірургії. Частина 1. Травматичні ушкодження центральної та периферичної нервової системи / За ред. академіка НАМН України, проф. Є.Г. Педаченка. Київ : ДУ "ІНХ НАМНУ", 2019. 152 с.

9. Гостра бойова контузійна черепно-мозкова травма : патогенез, діагностика, лікування / за ред. В. О. Коршняка. Харків : ФОП Лібуркіна Л. М., 2018. 156 с.

10. Коршняк В. О. Вплив вибухової хвилі на формування неврологічної симптоматики у хворих з бойовою черепно-мозковою травмою. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2016. № 5 (83). URL: http://www.mif-ua.com/archive/article/43527

11. Коршняк В. О., Гоженко А. І., Насібуллін Б. А. та ін. Нейрофізіологічне обґрунтування деякої неврологічної симптоматики гострого періоду черепно-мозкової травми, зумовленої дією вибухової хвилі. *J. Education, Health and Sport.* 2016. № 6(3). С. 140-147.

12. Коршняк В. О., Насібуллін Б. А. Сучасні погляди на механізми впливу вибухової хвилі на центральну нервову систему та формування неврологічної симптоматики. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2016. № 6. С. 139-142. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mnzh_2016_6_21

13. Скобська О.Є., Кваша О.М., Педаченко Ю.Є, Готін О.С., Малишева О.Ю. Комплексне отоневрологічне оцінювання вестибулярної симптоматики при бойовій черепно-мозковій травмі легкого ступеня тяжкості внаслідок вибухової дії. *Патологія.* 2019. Т. 16, № 1. С. 9-15. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pathology_2019_16_1_4.

14. Шевага В. М., Паенок А. В., Задорожна Б. В. Церебральна гемодинаміка у хворих з легкою черепно-мозковою травмою в гострому та віддаленому періоді. Актуальні питання медичної науки та практики: Зб. наук. праць. Запоріжжя : Дике поле, 2004. Вип. 67(1). С. 211-216.

15. Селюк О. В., Яковлева Н. В., Уварова О. С. та ін. Сучасні методи лікування пацієнтів із черепно-мозковою травмою. Клінічний досвід лікарів України – застосування патогенетичної схеми Brainy. *Український медичний часопис*. 2023. № 2 (154). С. 77-83.

16. Козлова Ю. В., Колдунов В. В., Алексєєнко О. А., та ін. Вибухо-індукована нейротравма (патофізіологічні та патоморфологічні особливості). *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2021. Том 6, № 5 (33). С. 83-88. URL : https://jmbs.com.ua/pdf/6/5/jmbs0-2021-6-5-083.pdf

17. Радецька Л. В., Лаба І. О., Смачило А. І. та ін. Особливості проявів бойових стресових розладів у поранених військовослужбовців збройних сил України – учасників бойових дій. *Медсестринство.* 2020. № 4. С. 23-26.

18. Гончарук О. М., Поліщук М. Є. Закрита черепно-мозкова травма. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2015. № 6(76). С 18-24.

19. Григорова І. А., Куфтеріна Н. С. Нейрофізіологічні особливості пацієнтів зі струсом головного мозку. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2011. № 5 (43). С. 196-197.

20. Смоланка В., Андрєєв О. Сучасні погляди на етіологію та патогенез внутрішньочерепної гіпертензії при тяжкій ЧМТ. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія : Медицина. Ужгород, 2008. № 34. С. 134-139.

21. Струс головного мозку (легка черепно-мозкова травма) : навч. посіб. для здобувачів вищ. мед. освіти IV-VI курсів за спеціальністю «Медицина» та «Педіатрія», лікарів-інтернів та лікарів загальної практики – сімейної медицини / Е. М. Хорошун, О. Л. Товажнянська, І. І. Кириченко та ін. Харків : ХНМУ, 2023. 32 с.

22. Сірко А. Г. Вогнепальні поранення черепа та головного мозку під час збройного конфлікту на сході України. *Український нейрохірургічний журнал*. 2015. № 2. С.46-53.

23. Забенько Є. Ю., Атамас А. В., Півнева Т. А. Легка черепно-мозкова травма: загальна характеристика, нейродегенеративні наслідки та моделювання. *Фізіологічний журнал*. 2017. Т. 63, № 3. С. 80-89.

24. Шевага В. М., Паєнок А. В., Задорожна Б. В. Неврологія: підручник. Київ : Медицина, 2009. 656 с.

25. Коршняк В. О., Насібуллін Б. А., Бовт Ю. В. Клініко-неврологічні особливості гострого періоду легкої черепно-мозкової травми внаслідок дії вибухової хвилі. *Український медичний часопис*. 2016. 3 (113). URL: https://www.umj.com.ua/article/97065/kliniko-nevrologichni-osoblivosti-gostrogoperiodu-legkoyi-cherepno-mozkovoyi-travmi-vnaslidok-diyi-vibuhovoyi-hvili

26. Крюков А. І., Кунельска Н. Л., Гусева А. Л. Запаморочення після черепно-мозкової травми: діагностика та лікування. *Consilium Medicum*. 2018. № 20 (2). С. 151-155.

27. Сайко О.В. Особливості перебігу гострого періоду струсу головного мозку, отриманого військовослужбовцями в зоні проведення антитерористичної операції. *Медицина невідкладних станів*. 2016. № 6(77). С. 65-71.

28. Сайко О. В Неврологічна симптоматика в гострому періоді струсу головного мозку на етапі медичної евакуації з військово-мобільного госпіталю. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2018. № 2 (96). URL: http://www.mif-ua.com/archive/article/45901

29. Семчишин М. Г. Клініка, діагностика та лікування хворих з віддаленими наслідками бойової черепно-мозкової травми і післятравматичним стресовим розладом. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2017. Том XVI, № 1. С. 140-143.

30. Семчишин М. Г., Шевага В. М., Задорожна Б. В. Особливості клініки та перебігу закритої черепно-мозкової травми легкого ступеня тяжкості у вояків антитерористичної операції у віддаленому періоді. *Буковинський мед. вісник*. 2016. Т. 20, № 3 (79). С. 142-145.

31. Завалій Ю. В. Неврологічні та нейропсихологічні характеристики посткомоційного синдрому після легкої вибухової черепно-мозкової травми. *Ukrainian Neurosurgical Journal*. 2022. № 28 (1). С. 39-46.

32. Гулій М. А., Соловйова В. С. Персоніфікована програма реабілітації пацієнта з мінно-вибуховим пораненням. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2023. №1. С. 90-100.

33. Іващенко С. Н., Шахліна Л. Я., Лазарєва О. Б. Особливості побудови фазової моделі фізичної реабілітації військовослужбовців, що постраждали внаслідок бойових дій. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2016. Вип. 3. С. 63- 67.

34. Поліщук М. Є, Данчин А. О., Гончарук О. М. Стратегія лікування потерпілих при бойовій черепно-мозковій травмі. *Ukrainian Neurosurgical Journal*. 2016. № 1. С. 31-39.

35. Коршняк В. О., Насібуллін Б. А., Коршняк О. В. Реабілітація хворих з віддаленими наслідками закритих черепно-мозкових травм. Харків : ІНЖЕК, 2014. 157 с.

36. Реабілітація військовослужбовців з наслідками легкої черепно-мозкової травми в умовах санаторно-курортних і реабілітаційних закладів: методичні вказівки / за заг. ред. Балашової І. В., Футрук О. В. Одеса : ДУ «Укр. НДІ МРтаК МОЗ України», 2022. 22 с.

37. Черненко І. І., Чухно І. А. Методи психологічної терапії хворих із посттравматичними стресовими розладами в контексті їх медико-соціального значення. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2017. № 6 (92). С. 127-131.

38. Черненко І. І. Особливості реабілітації хворих після бойової черепно-мозкової травми. *Психіатрія, неврологія та медична психологія*. 2022. № 20. С. 19-24. URL: https://doi.org/10.26565/2312-5675-2022-20-03

39. Бриндіков Ю. Л. Інноваційні тренінгові методи й техніки у процесі здійснення реабілітації комбатантів. *Науковий часопис Національного*

педагогічного університету імені М. П. Драгоманова: Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. Випуск 60. К. Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, 2018. С. 66-70.

40. Сущенко Л. П., Демченко М. О., Бобровник Л. П. Особливості фізкультурно-спортивної реабілітації учасників бойових дій з черепно-мозковою травмою. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. Серія 15. 2024. № 3К(176). С. 470–473.

41. Реабілітація постраждалих в умовах надзвичайних ситуацій та бойових дій. Посттравматичний стресовий розлад / за ред. К. Д. Бабова, І. Я. Пінчука, В. В. Стеблюка. Одеса : Поліграф, 2015. 240 с.

42. Голик В., Калінкін К., Зубець О. Фізична реабілітація ветеранів. Київ : InGenius, 2022. 46 с.

43. Калінкін К. Л. Фізична реабілітація осіб з травматичною хворобою головного мозку : дис. … канд. наук з фіз. виховання та спорту : 24.00.03. Київ : НУФВСУ, 2018. 225 с.

44. Абрамов В. В., Клапчук В. В., Неханевич О. Б. та ін. Фізична реабілітація, спортивна медицина : підручник для студентів вищих мед. навч. закладів / за ред. професора В. В. Абрамова та доцента О. Л. Смирнової. Дніпропетровськ : Журфонд, 2014. 456 с.

45. Фізична, реабілітаційна та спортивна медицина : підручник для студентів і лікарів / За заг. ред. В. М. Сокрута. Краматорськ : Каштан, 2019. 480 с.

46. Богдановська Н. В., Кальонова І. В.Фізична реабілітація різних нозологічних форм: навчально-методичний посібник для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» спеціальності «Фізична реабілітація». Запоріжжя: ЗНУ, 2015. 120 с.

47. Мухін В. М. Фізична реабілітація : підручник для вищ. навч. закл. фіз. виховання і спорту. Київ : Олімп. література, 2009. 488 с.

48. Васильківський Д. В., Котелевський В. І. Фізична терапія військовослужбовців з черепно-мозковими травмами. Проблеми здоров'я людини та фізичної реабілітації : матеріали V Всеукраїнської дистанційної науково-практичної інтернет-конференції до 95-ї річниці заснування Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2019. С. 30-33.

49. Росолянка Н. Методичні особливості лікувальної фізичної культури осіб з черепно-мозковою травмою. *Фізична культура, спорт и здоров'я нації.* 2018. № 5 (24). URL: https://doi.org/10.5281/zenodo.1294789

50. Росолянка Н. Сучасний стан застосування засобів та методів фізичної реабілітації осіб з черепно-мозковою травмою. *Спортивна наука України*. 2016. № 5. С. 46-49.

51. Росолянка Н. Реалізація основних завдань фізичної терапії осіб із забоєм головного мозку та дотримання загальних принципів реабілітації. *Молода спортивна наука України*. 2021. Т. 3. С. 61-62.

52. Калінкін К. Л. Проблемні питання фізичної реабілітації осіб з наслідками травматичного ураження мозку. Молодь та олімпійський рух: зб. тез доп. 10-ї Міжнар. наук. конф. молодих учених. 2017. № 2. С. 406-407.

53. Баннікова Р., Калінкін Р., Магнушевський Ю. Проблемні питання фізичної реабілітації осіб з наслідками травматичного ураження мозку. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2016. № 1. С. 23-29.

54. Козова Н. Я., Дошак Є. І., Гимон В. В., Тимошенко Ю. В. Відновлення функціональних можливостей осіб раннього і дорослого віку з ЧМТ, отриманою внаслідок бойових дій засобами фізичної терапії. *Актуальні питання медицини та фармації.* 2020. № 1-2. URL: https://apmp.medinstytut.lviv.ua/ua/

55. Росолянка Н., Крук Б. Терапевтичний вплив фізичних вправ на функціональні системи в осіб із забоєм головного мозку. *Спортивна наука України*. 2017. № 6 (82). С. 49-53.

56. Швець А. В., Кіх А. Ю., Пархоменко Ю. О., Лук'янчук І. А. Особливості відновлення порушення просторової стійкості у військовослужбовців з наслідками закритої черепно-мозкової травми та акубаротравми. *Український журнал військової медицини*. 2020. Т. 1, № 1. С. 40-49.

57. Воронін Д., Мухін В., Голець Ю. Програма фізичної реабілітації при посттравматичній ішемії мозку. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2013. № 1. С. 146-149.

58. Крук Б. Р., Рокошевська В. В., Білянський О. Ю. Фізична реабілітація осіб із черепно-мозковою травмою. *Спортивна наука України.* 2015. № 1. С. 66-69.

59. Вовканич А., Росолянка Н., Крук Б. Теоретико-методичне обґрунтування застосування засобів фізичної реабілітації у хворих з черепно-мозковою травмою середньої важкості в умовах стаціонару. Молода спортивна наука України : зб. тез. Львів, 2017. Вип. 21, т. 3. С. 98.

60. Матвейко О., Кунинець С., Боярчук О. та ін. Засоби фізичного виховання – напрям відновлення боєготовності військовослужбовців після контузії головного мозку. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2019. Том 4, № 3 (19). С. 14-19.

61. Легка черепно-мозкова травма. Реабілітаційний інструментарій / пер. з англ. Роман Шиян. Київ : Наш формат, 2020. 704 с.

62. Школьник В. М., Фесенко Г.Д., Науменко Л. Ю., Голик В. А. Оцінка обмеження життєдіяльності у пацієнтів з наслідками закритої черепно-мозкової травми в практиці медико-соціальної експертизи : метод. рекомендації / Український центр наукової медичної інформації та патентно-ліцензійної роботи. Київ : [б. в.], 2016. 28 с.

63. Військова хірургія – настанови Deployed Medicine. Контузія: алгоритм лікування легкої черепно-мозкової травми. URL : https://gmka.org/uk/category/dlya-medykiv/deployed-medicine/

64. Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я : МКФ / пер. з англ. ВООЗ 2001 р. МОЗ України. Київ, 2018. 259 с.

65. Duttine A., Battello J., Beaujolais A., Hailemariam M. et al Introduction to Rehabilitation Factsheet. Handicap International. 2016. URL: https://humanity-inclusion.org.uk/sn_uploads/document/2017-02-factsheet-rehabilitation-introduction-web_1.pdf

66. International Classififi cation of Funcioning Disability and Health : ICF. Geneva : WHO, 2001. 299 p.

67. Lathia C., Skelton P., Clift Z. Early Rehabilitation In Conflicts and Disasters. Handicap International. London, UK. 2020. 220 p.

68. Lawnick M. M., Champion H. R., Gennarelli T., Galarneau M. R. et al Combat Injury Coding. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2013. № 75(4). P. 573-581.

69. Malhotra A. K., Goldberg S., Graham J., Malhotra N. R., Willis M. C. et al Open extremity fractures. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014. № 76(5). P. 1201-1207.

70. Wu Y., Zhou J., Zhu F., Zhang M., Chen W. The effects of pain relief on proprioception and muscle strength for tibial plateau fractures: A randomized controlled trial. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2022. № 62. P. 102-108.