МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ, ЗДОРОВ’Я ТА ТУРИЗМУ

КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ, ЕРГОТЕРАПІЇ

**Кваліфікаційна робота**

 **магістра**

на тему: «ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ БІОМЕХАНІКИ ХОДЬБИ В ОСІБ З ТРАВМАТИЧНИМ ПОШКОДЖЕННЯМ СПИННОГО МОЗКУ»

Виконав: студент ІІ курсу, групи 8.2272

спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія»

спеціалізації 227.1 «Фізична терапія»

освітньо-професійної програми «Фізична терапія»

 Макогон Віталій Леонідович

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

 Рецензент доцент, к.б.н. Страколист Г.М.

Запоріжжя- 2024

РЕФЕРАТ

 Кваліфікаційна робота магістра – 66 стор., 6 табл., 4 рис., 70 джерел

ТРАВМА СПИННОГО МОЗКУ, ШКАЛА ОЦІНКИ ASIA, ТЕСТУВАННЯ, ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ, ТЕРАПЕВТИЧНІ ВПРАВИ, ТРЕНУВАННЯ ХОДЬБИ

Об'єкт дослідження – функціональні показники ходьби в пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку поперекового рівня.

Мета дослідження – розробити, обґрунтувати, впровадити та оцінити ефективність програми фізичної терапії у відновленні біомеханіки ходьби в осіб з травматичним пошкодженням спинного мозку.

Методи дослідження – теоретичний аналіз науково-методичної літератури, аналіз медичної документації, клінічне спостереження, шкала ASIA, шкала оцінки рівноваги Берга, тест «Встань та йди», 10-метровий тест ходьби, аналіз доменів МКФ, методи математичної статистики.

У роботі доведено ефективність фізичної терапії як методу реабілітації пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку у відновленні біомеханіки ходьби. Досліджувані основної групи, які отримували фізичну терапію доповнену мануальними техніками мобілізації суглобів, у порівнянні з досліджуваними контрольної групи, продемонстрували більш ефективну динаміку показників функціональних тестів після завершення курсу реабілітації (покращення показника шкали Берга, зменшення ризику падінь за тестом «Встань та йди», збільшення швидкості ходьби за результатами 10-метрового тесту ходьби).

Впровадження мануальних мобілізаційних технік у запропонований протокол програми фізичної терапії сприяло достовірному покращенню результатів функціональних тестів та підвищенню рівня функціональної спроможності пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку.

SUMMARY

Master's qualification work – 66 pages, 6 tables, 4 figures, 70 sources

SPINAL CORD INJURY, ASIA SCALE, TESTING, PHYSICAL THERAPY, THERAPEUTIC EXERCISES, WALKING TRAINING

The object of the study is the functional parameters of walking in patients with traumatic damage to the spinal cord at the lumbar level.

The purpose of the study is to develop, substantiate, implement and evaluate the effectiveness of a physical therapy program in restoring the biomechanics of walking in persons with traumatic spinal cord injury.

Research methods – theoretical analysis of scientific and methodological literature, analysis of medical documentation, clinical observation, ASIA Scale, Berg Balance Scale, "Get up and go" test, 10-meter walk test, analysis of ICF domains, methods of mathematical statistics.

The paper proves the effectiveness of physical therapy as a method of rehabilitation of patients with traumatic spinal cord injury in restoring the biomechanics of walking. Subjects of the main group, who received physical therapy supplemented with methods of manual muscle correction, compared to subjects of the control group, demonstrated more effective dynamics of functional test indicators after the completion of the rehabilitation course (improvement of the Berg scale indicator, reduction of the risk of falls according to the "Get up and go" test , increase in walking speed according to the results of the 10-meter walking test).

The introduction of manual mobilization techniques into the proposed protocol of the physical therapy program contributed to a significant improvement in the results of functional tests and an increase in the level of functional capacity of patients with traumatic spinal cord injury.

ЗМІСТ

|  |  |
| --- | --- |
| Перелік скорочень, умовних познак, символів, одиниць і термінів... | 7 |
| Вступ…………………………………………………………………….  | 8 |
| 1 | Огляд літератури................……………….......…………….……. | 10 |
|  | 1.1 | **Етіологія та патогенез травми спинного мозку……**…….. | 10 |
|  | 1.2 | **Клінічні та діагностичні критерії травми спинного мозку.** | 14 |
|  | 1.3 | **Фізична терапія при травмі спинного мозку……**………... | 20 |
|  | 1.4 | **Відновлення ходи при травмі спинного мозку…**………... | 30 |
| 2 | Завдання, методи та організація дослідження………………….  | 37 |
|  | 2.1 | Завдання дослідження………….………………………….. | 37 |
|  | 2.2 | Методи дослідження……………………………………….. | 37 |
|  | 2.3 | Організація дослідження.…………… …………………….. | 46 |
| 3 | Результати дослідження………………………….………………. | 47 |
| Висновки……………………………………………………………….. | 58 |
| Перелік джерел, посилання……..…………………………………….. | 59 |

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, СИМВОЛІВ,

ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

МКФ – Міжнародна класифікація функціонування.

СМ – спинний мозок.

ССМ – струс спинного мозку.

ТСМ – травма спинного мозку.

ЦХ – цикл ходи.

ASIA – American Spinal Injury Association

ISNCSCI – International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury.

ВСТУП

Травма спинного мозку – це один з найбільш складних травматичних станів людини. В Україні щорічно реєструється 1500-2000 випадків спинномозкової травми [1]. У структурі загального травматизму травма хребта, ускладнена пошкодженням спинного мозку, займає третє місце після травм трубчастих кісток, черепно-мозкової травми і складає 2-3 % від усієї травми.

У мирний час найбільш поширеними причинами травм спинного мозку є дорожньо-транспортні пригоди, падіння з висоти, виробничі та спортивні травми. Збільшення кількості травм спинного мозку статистично пов'язано з військовими конфліктами. Вогнепальні пошкодження хребта та спинного мозку в умовах бойових дій належать до тяжких травм опорно-рухового апарату, що призводять до високої смертності [2]. Частота травмування спинного мозку залежно від анатомічного рівня складає: пошкодження шийного відділу – 10 %, грудного відділу – 40 %, поперекового відділу –
50 % випадків.

Більшість із постраждалих зі травмою спинного мозку (ТСМ) є соціально активною і працездатною частиною населення. Стійкі розлади рухової функції внаслідок ураження спинного мозку, які спостерігаються у 90-95 % випадків, обмежують самостійне пересування та самообслуговування пацієнтів, що стає причиною постійної непрацездатності таких пацієнтів [3]. У більшості випадків формується виражений неврологічний дефіцит, що приводить до значного обмеження основних видів життєдіяльності й визначає потребу в проведенні тривалих, повторних, довічних курсів відновної терапії [4].

 Реабілітація пацієнтів з травмою спинного мозку є тривалим і складним процесом [5]. Ранній початок реабілітаційних заходів на стаціонарному етапі створює передумови відновлення втрачених функцій та опановування життєво необхідними руховими діями та навичками, що дає змогу людям зі спінальною травмою бути більш самостійними і незалежними від сторонньої допомоги [6].

Відновлення здатності ходити є надзвичайно важливим і бажаним результатом для людей, які живуть із травмою спинного мозку, особливо серед тих, хто має неповні травми [7]. Імовірність повернення до ходьби після ТСМ значною мірою залежить від тяжкості травми та ступеня ураження за шкалою оцінки ASIA (American Spinal Injury Association) [8]. Повернення до ходьби є реальною ціллю для тих, хто має неповну моторну травму, оскільки до 75 % цих людей можуть відновити певну здатність ходити протягом першого року після травми [9]. Раннє втручання для сприяння відновленню ходьби є бажаним для використання підвищеного потенціалу нейропластичності [10] і може посилити природне відновлення, яке відбувається протягом першого року після травми [11].

Мета дослідження – розробити, обґрунтувати, впровадити та оцінити ефективність програми фізичної терапії у відновленні функціональної ходьби осіб з травмою спинного мозку.

Об’єкт дослідження – функціональні показники ходьби в пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку поперекового рівня.

Предмет дослідження – засоби та методи фізичної терапії для відновлення функціональної ходьби осіб після травми спинного мозку.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 **Етіологія та патогенез травми спинного мозку**

Спинний мозок є частиною центральної нервової системи, яка забезпечує зв’язок між головним мозком та периферійними нервами. Спинний мозок проходить через хребетний канал, утворений хребцями, та захищений хребетними мембранами, спинномозковою рідиною та кістковими структурами [12].

Травма спинного мозку є однією з найбільш складних проблем здоров’я населення, з якою стикається суспільство. Її наявність може призвести до довічної втрати рухових функцій і зниження якості життя, а також до підвищення рівня смертності серед даної групи хворих [13].

Травма спинного мозку (ТСМ) – це пошкодження спинного мозку від великого потиличного отвору до кінського хвоста, яке виникає внаслідок проникаючого поранення чи удару. Порушення функції спинного мозку відбувається в дистальному від травматичного ушкодження відділі [14]. Травми хребта, які можуть супроводжуватись ураженням спинного мозку поділяють на:

* ураження зв’язкового апарата (розтягнення, розрив зв’язкового апарата без кісткових уражень);
* перелом тіла хребців (лінійний, компресійний, осколковий, компресійно-осколковий);
* перелом заднього напівкільця хребця (дужок, суглобових, поперекових або остистих відростків);
* переломовивих і вивих хребців, що супроводжуються зміщенням;
* множинні ураження хребта.

Всі закриті ураження хребта можуть бути стабільними та нестабільними.

Розуміння стабільності ушкоджень є принципово важливим підходом до оцінки спінальної травми. Є декілька біомеханічних концепцій, що розглядають хребет як єдину стабільну систему. Базуючись на них, проводять оцінку стабільності травмованого хребця. Так, F. Denis (1983) запропонував концепцію, яка ґрунтується на наявності трьох стовпів хребта:

– передній стовп складається з передніх елементів хребця, тобто, передньої поздовжньої зв’язки, тіла хребця, міжхребцевого диска, задньої поздовжньої зв’язки;

– середній стовп складається із задньої частини тіла хребця, задньої поздовжньої зв’язки, задньої частини фіброзного кільця;

– задній стовп включає всі елементи хребця позаду задньої поздовжньої зв’язки.

До стабільних відносяться такі пошкодження, коли не спостерігається зміщення структур хребта при звичайних рухах. Спинний мозок при цьому не пошкоджений і безпосередньої загрози його травматизації немає. Типовий приклад такої травми – компресійний клиноподібний перелом тіла хребця, якщо зменшення його висоти не перевищує 1/2 від вихідної висоти.

На відміну від цього, до нестабільних відносять ушкодження, коли є небезпека подальшого зміщення структур хребта із загрозою здавлення нейросудинних утворень хребетного каналу. Це виникає при руйнуванні мінімум двох опорних колон хребта. Нестабільними вважаються травми з порушенням заднього зв’язкового комплексу (міжостистих, надостистих та жовтих зв’язок), міжхребцевих суглобів, а також порушення у ділянці так званої середньої колони, яка топографічно безпосередньо наближена до спинномозкового каналу. Розрізняють два види нестабільності: гостру (що виникає безпосередньо після травми) і хронічну (розвивається з часом і виявляється появою або збільшенням посттравматичної деформації хребта і розвитком або поглибленням неврологічних порушень).

Залежно від тяжкості ураження травми спинного мозку поділяються на струс, забій і здавлювання спинного мозку [15].

Струс спинного мозку – стан, що характеризується минущим порушенням функцій спинного мозку внаслідок травми з переломом чи вивихом хребців, чи без них. Одразу після травми виникає в’ялий параліч. Протягом декількох годин або хвилин відбувається повне відновлення. Захворювання пов’язане з ударною хвилею, що проходить через глибокі тканини і викликає зворотні зміни провідних шляхів і нейронів.

Забій і перерив спинного мозку. При травмах такого типу у спинному мозку виявляються макроскопічні зміни, а інколи і повний функціональний перерив спинного мозку за умов мінімальних зовнішніх порушень. Морфологічно забій проявляється петехіальними крововиливами, набряком і місцевою руйнацією клітин, а також провідних шляхів в межах одного або декількох сегментів [2]. Анатомічне переривання і порушення цілісності спинного мозку частіше виникають внаслідок проникаючих ушкоджень, але можуть бути наслідком і дислокаційних переломів хребта. У найбільш тяжких випадках спостерігається структурне руйнування мозку. Повний анатомічний перерив спинного мозку виникає рідко [16].

Здавлювання спинного мозку(СМ)може виникати внаслідок компресії уламками хребців, ушкодженими зв’язками і дисками, крововиливами (гематомами), сторонніми тілами, набряком мозку тощо. Виділяють дорзальну компресію СМ, спричиненою уламками дужок хребців, ушкодженими суглобовими відростками, жовтою зв’язкою; вентральну компресію, зумовлену уламками тіл хребців, фрагментами ушкодженого диска, потовщеною задньою поздовжньою зв’язкою, та внутрішню компресію (гематоми, гідрома, набряк СМ). Нерідко здавлювання СМ спричинюють декілька із вказаних причин **[17].** Синдром компресії поглиблюється супутніми порушеннями гемодинаміки, циркуляції ліквору, набряком ділянок спинного мозку [18].

Патогенез травми спинного мозку – це складний і багатогранний процес, який до кінця не вивчений. Патологічні зміни при забої спинного мозку характеризуються наявністю первинних травматичних некрозів у місці прикладання травмуючої сили та вторинними, зумовленими порушенням крово- і ліквородинаміки, які особливо виражені при здавлюванні спинного мозку.

Залежно від ступеня пошкодження спинного мозку патогенетичні механізми можуть різнитись від короткочасного порушення провідності аж до стійкого постійного паралічу на основі повного анатомічного розриву спинного мозку. Клінічну симптоматику обумовлює розвиток спінального шоку, в основі якого лежать явища щадного гальмування чи парабіотичний стан. Тільки із цих позицій повинні розглядатися головні механізми зворотних змін при ТСМ, які є основними факторами відновлення [2].

Спінальний шок – сукупність анатомічних, біохімічних і фізіологічних порушень обумовлених травмою, стан тимчасового пригнічення рефлекторної діяльності спинного мозку. Це охоронне гальмування нервових клітин, що з'являється в результаті їх надмірного подразнення з наступним виснаженням (тобто це реакція самозахисту зі сторони спинного мозку). Функціональні порушення, що виникають при спінальному шоку мають частково чи повністю зворотній характер. Глибина і тривалість спінального шоку залежить від важкості травми. Спінальний шок розвивається не тільки в дистальному стосовно до травмованої ділянки відділі спинного мозку, де він виражений найбільше, а і в проксимальному відділі. Спінальний шок триває в середньому 1-2 місяці. Явища спінального шоку в перші години, дні та навіть тижні після травми  можуть зумовлювати клінічну картину так званого фізіологічного перериву спинного мозку [19].

При закритих травмах хребта в ділянці пошкодження спинного мозку виникає складний комплекс анатомічних і патофізіологічних процесів, як з боку нервових елементів, так і з боку судинної системи. Особливе місце належить розладам кровообігу на відстані від місця локалізації основного патологічного вогнища. Особливості саме магістрального типу кровопостачання спинного мозку зумовлюють можливість виникнення ішемічних вогнищ у типових ділянках – С4-С5, Тh4-Тh8, L1-L2 сегментах (найбільш часто в критичних зонах кровопостачання – середньогрудних сегментах спинного мозку) [20]. Тромбоз судин у зоні травми також сприяє прогресуванню неврологічної симптоматики [21].

1.2 **Клінічні та діагностичні критерії травми спинного мозку**

Усі ураження хребта, спинного мозку і кінського хвоста в гострому періоді ділять на закриті і відкриті, які характеризуються порушенням цілісності шкіри і підшкірної клітковини на рівні травми, що загрожує інфікуванню спинного мозку [22]. Відкриті травми спинного мозку залежно від пошкодження твердої мозкової оболонки поділяють на проникаючі і непроникаючі: проникаючі з ушкодженням твердої оболонки спинного мозку, а непроникаючі – без ушкоджень. Більшість хірургів вважає, що критерієм проникаючих поранень хребта є порушення цілісності внутрішньої стінки хребтового каналу [23].

Серед травматичних уражень самого спинного мозку виділяють клінічні форми:

1. Струс спинного мозку.

2. Забій спинного мозку.

3. Здавлення спинного мозку.

4. Розміжчення СМ з частковим або повним порушенням анатомічної цілісності спинного мозку (надриви, розриви спинного мозку).

5. Гематомієлія.

6. Ураження корінців спинного мозку [23].

Струс спинного мозку (ССМ) є функціональною зворотною формою його ураження. Клінічно ССМ може проявлятися сегментарними порушеннями у вигляді слабкості тих чи інших груп м'язів, розладами чутливості в зоні травмованих сегментів СМ. До сегментарних порушень можуть приєднуватись легкі провідникові у вигляді тимчасових затримок сечі, зниження сили в дистальних (від рівня ушкодження СМ) м’язових групах, порушень чутливості за типом гіпоестезії. Отже, ССМ може проявлятись частковим порушенням його провідності, а синдрому повного його ураження не спостерігається [24].

Забій спинного мозку – це тяжка форма ушкодження спинного мозку, при якій, поряд з органічними змінами в структурі мозку у вигляді крововиливів, набряку, розміжчення окремих ділянок, характерне часткове або повне порушення провідності спинного мозку. Клінічно при забої спинного мозку спостерігаються порушення всіх його функцій у вигляді паралічів з гіпотонією мускулатури і арефлексією, розлади чутливості і порушення функції тазових органів. Ліквор при забої спинного мозку, як правило, кров'янистий, ліквородинамічні порушення відсутні [25].

Здавлення спинного мозку може бути зумовлено здавленням кістковими фрагментами або елементами пошкодженого міжхребцевого диску, внутрішньо-хребетною гематомою тощо. За часом розвитку здавлення спинного мозку підрозділяють на:

* гостре здавлення – виникає у момент травми і клінічно не відрізняється від забою спинного мозку;
* раннє здавлення – розвивається протягом декількох днів після травми і виявляється появою та поглибленням неврологічного дефіциту;
* пізнє здавлення – виявляється через місяці та роки після травми і зумовлене утворенням надмірної кісткової мозолі, рубцово-спайковим процесом в хребетному каналі. Клінічно виявляється прогресуючою мієлопатією з наявністю провідникових і сегментарних розладів [26].

Гематомієлія – крововилив у сіру речовину спинного мозку. Ураження корінців спинного мозку можливе у вигляді забою з внутрішньостволовим крововиливом, розтягнення, стиснення, відриву одного або декількох корінців від спинного мозку [27]. Поширюючись по центральному каналу, кров руйнує сіру речовину, здавлює провідні шляхи. Основні ознаки гематомієлії – дисоційовані розлади чутливості (послаблення або втрата больової або температурної чутливості при збереженні тактильної), які мають сегментарний характер, у поєднанні з парезами та паралічами відповідно до уражених сегментів [28]. Можливі порушення потовиділення за сегментарним типом [29].

Синдром кінського хвоста – це симптомокомплекс, який виникає внаслідок здавлювання нервових пучків в області кінцевого відділу спинного мозку, які відповідають за іннервацію тазу і нижніх кінцівок [30]. Ушкодження кінського хвоста супроводжується інтенсивним корінцевим больовим синдромом за типом каузалгії, периферичним паралічем нижніх кінцівок, порушенням функції тазових органів по типу нетримання сечі. Чутливі порушення характеризуються нерівномірною гіпестезією у ділянці гомілок, стоп, задньої поверхні стегон, сідниць [23].

За рівнем анатомічного ураження спинного мозку виділяють травми шийного, грудного, попереково-крижового відділів і корінців кінського хвоста.

При ушкодженні верхньошийних сегментів спинного мозку (С1-С4) відзначаються: спастичний тетрапарез (тетраплегія), параліч або подразнення діафрагми (гикавка, задишка), втрата всіх видів чутливості за провідниковим типом, центральні розлади сечовипускання (затримка, періодичне нетримання), можливі бульбарні порушення, корінцеві болі на неврологічному рівні ушкодження. Тетраплегія – порушення або втрата рухової та/або сенсорної функції внаслідок пошкодження шийних сегментів спинного мозку [15].

Основні бульбарні розлади, які виникають при ушкодженні верхньошийніх сегментів спинного мозку, включають:

* дихальну недостатність – порушення дихання, яке може призвести до смерті;
* апраксію ковтання – порушення координації рухів, необхідних для ковтання;
* дизартрію – порушення мовлення, яке виникає внаслідок ураження м’язів артикуляційного апарату;
* гіпоглоссію – слабкість або параліч язика, який може призвести до порушення мови та ковтання [31].

Пошкодження спинного мозку на рівні шийного потовщення С5-Тh1 характеризується такими клінічними проявами:

* Верхня млява параплегія – втрата довільних рухів у верхніх кінцівках. М’язи верхніх кінцівок слабкі, атрофовані, не реагують на больові подразнення.
* Нижня спастична параплегія – втрата довільних рухів у нижніх кінцівках. М’язи нижніх кінцівок напруженi, спастичні, не реагують на больові подразнення.
* Втрата всіх видів чутливості з рівня С5 та донизу за провідниковим типом. Це означає, що пацієнт не відчуває дотику, болю, температури та інших видів чутливості в нижніх кінцівках, а також у тулубі та голові нижче рівня С5.
* Корінцеві болі в руках – ниючі, стріляючі болі в руках, які можуть посилюватися при рухах.
* Розвиток синдрому Бернара-Горнера – порушення вегетативної іннервації обличчя. При цьому синдромі спостерігається звуження зіниці з одного боку обличчя, опущення верхньої повіки, зменшення потовиділення на ураженому боці.
* Порушення циліоспінального центру – порушення іннервації сітківки ока. При цьому порушенні спостерігається двоїння в очах, зниження гостроти зору [32].

Крім того, ураження шийного відділу спинного мозку нерідко ускладнюється травматичним шоком із різким зниженням артеріального тиску, порушенням свідомості.

Травма грудного відділу спинного мозку (Тh2-Th12) проявляється центральним парезом або плегією в нижніх кінцівках, випаданням черевних рефлексів, сегментарними та провідниковими розладами чутливості, оперізуючими корінцевими болями в ділянці грудної клітки або живота, розладами сечовипускання по центральному типу. Клінічна картина залежить від рівня ураження спинного мозку.

Пошкодження поперекового потовщення (L1-S2), розташованого на рівні X-XII грудних хребців, супроводжується периферичним паралічем ніг зі зникненням колінного (L2-L4), ахіллова (S1-S2), кремастерного (L1-L2) рефлексів, втратою чутливості з рівня пахової складки, в області промежини, затримкою сечовипускання та дефекації. Стиснення конуса спинного мозку (S3-S4 сегменти) проявляється млявим нижнім парапарезом, болем та втратою чутливості в ногах та області промежини, розладом сечовипускання за периферичним типом (справжнє нетримання сечі).

При травмі кінського хвоста спостерігаються: периферичний параліч ніг, втрата чутливості на ногах та в ділянці промежини, корінцеві болі в ногах, розлади сечовипускання на кшталт затримки або справжнього нетримання сечі [33].

Існує прямий зв’язок між функціональним статусом, обсягом та рівнем травми. Повна травма означає абсолютну втрату рухових та сенсорних функцій на дистальному рівні ушкодження. Неповна травма – часткове збереження сенсорних і рухових функцій нижче неврологічного рівня та в нижніх крижових сегментах. Обсяг ушкодження може не визначатися до кінця шокового періоду. Хоча ознаки, які вказують на кінець цього періоду, є спірними, підвищення рефлексів є позитивним показником [34].

Ушкодження спинного мозку призводить до порушення функції сечовипускання. Розлади сечовипускання по центральному типу це:

* затримка сечі – неможливість самостійного сечовипускання
* ішурія – неможливість спорожнити сечовий міхур
* нетримання сечі – неконтрольоване виділення сечі [33].

**Розлад сечовипускання за периферичним типом (справжнє нетримання сечі)** – це стан, при якому пацієнт не може самостійно контролювати сечовипускання.

В обстеженні пацієнтів з травмою спинного мозку для оцінювання ступеня та тяжкості пошкодження застосовують дві шкали оцінки: Франкель та ASIA.

У 1969 р. Frankel з співавт. вперше запропонували шкалу для якісної оцінки неврологічних ускладнень травм хребта, яка використовується і сьогодні. За цією шкалою виділяють п'ять типів неврологічних спінальних розладів:

* тип А – параплегія з повним порушенням чутливості (клініка повного поперечного ураження спинного мозку);
* тип В – параплегія з частковими чутливими порушеннями;
* тип С – парапарез з вираженим порушенням рухових функцій;
* тип D – парапарез з незначним обмеженням рухових функцій;
* тип Е – відсутність неврологічних ускладнень або наявність мінімальних неврологічних симптомів [35].

З метою підвищення об'єктивності оцінки рухових розладів, американськими асоціаціями з вивчення спінальної травми NASCIS і ASIA введені кількісні схеми, засновані на визначенні сили в м'язах, які іннервуються певним спінальним сегментом – так звані «ключові м'язи».

Сила кожного ключового м'яза оцінюється за шкалою мануального м’язового тестування:

* 0 – параліч;
* 1 – пальпаторне або видиме скорочення м’яза;
* 2 – активний рух по повній амплітуді руху без дії гравітації;
* 3 – активний рух по повній амплітуді руху проти дії гравітації;
* 4 – повний об'єм рухів проти помірного опору;
* 5 – активний рух по повній амплітуді руху проти дії гравітації та протидія значному опору в специфічному м’язовому положенні, які можна очікувати від особи з відсутністю інших уражень.

По ASIA підсумовується функція 10 м'язів, оцінюваних з двох сторін, з максимальною загальною сумою в 100 балів. Згідно NASCIS підсумовується функція 14 м'язів з правого боку (з урахуванням передбачуваної симетричності неврологічних розладів).

У 1992 році ASIA об'єднала якісну оцінку неврологічних розладів за шкалою Frankel з їх частковою кількісною оцінкою. Згідно одержаній комбінованій системі Frankel/ASIA, виділяють наступні типи неврологічних порушень:

* А – повне порушення чутливості та рухів при збереженні зон, іннервіруємих сакральними сегментами S4-S5;
* В – рухи нижче рівня пошкодження відсутні, але чутливість збережена;
* С – рухи нижче рівня пошкодження збережені, проте число «ключових м'язів», що зберегли функцію, менше 3;
* D – рухи нижче рівня пошкодження збережені, число функціонуючих «ключових» м'язів більше 3;
* Е – нормальна неврологічна картина [36].

**1.3 Фізична терапія при травмі спинного мозку**

Фізична терапія при травмі спинного мозку сприяє зміцненню всього організму. Під впливом м'язової діяльності поліпшується проведення імпульсів по рухових та чутливих нервах і кровопостачання уражених ділянок, зміцнюються ослаблені м'язи розтягуються скорочені. Вправи попереджають розвиток контрактур і сприяють відновленню порушеної координації рухів. Ранній початок фізичної терапії сприяє попередженню ускладнень, пов'язаних з тривалим постільним режимом (запалення легенів, запори тощо), і формування компенсаторних рухових навичок [37].

Відновлення після травми спинного мозку базується на стимуляції нейропластичності, і найефективніший спосіб досягти цього – практикувати рухи, ослаблені травмою, з великою кількістю повторень. Чим більше практики, тим більше центральна нервова система вчиться адаптуватися, будуючи нові нейронні шляхи та відновлюючи втрачені функції. [38]. Перші 24 години після стабілізації стану – найоптимальніший час для початку фізичної терапії. Такий підхід дозволяє мінімізувати ризик виникнення ускладнень та стійкого обмеження функціонувань.

Лікування травми спинного мозку може займати від декількох тижнів, до двох років – термін залежить від масштабів і складності отриманої травми. У важких випадках, відновити чутливість і рухову функцію вдається лише частково [39].

М.Є. Поліщук, Е.І. Слинько (2001) виділили три основних періоди трав­матичної хвороби спинного мозку: гострий, проміжний та віддалений. Пе­ребіг гострого періоду визначається тривалістю шокового стану – від 1 до 8 днів. У проміжний період проходять розсмоктування та організація ділянок пошкодження, розгортаються компенсаторні процеси. При ушкодженні спинного мозку легкого ступеня проміжний період триває до 2 місяців, середньої важкості – до 4 місяців, а при тяжкому – до року. У віддалений період завер­шуються місцеві та репаративні процеси й створюються умови для їх завер­шення. Віддалений період при клінічному видужанні триває до 2 років, а при наявності спінальних порушень тривалість його не обмежена [40].

У гострий періодпацієнти з травмами спинного мозку скеровуються до медичних закладів відповідної спеціалізації. Там їм надається вся необхідна медична допомога, зокрема нейрохірургічна. Щойно хребет людини стабілізовано, розпочинається фізична терапія, до однієї години на добу. Вона передбачає роботу над підвищенням витривалості людини та підтримку повного об’єму руху в суглобах. Етап відновлення людини в гострому періоді завершується, коли проведено необхідні хірургічні операції [41].

Проміжний період вважають відколи людина не потребує цілодобового догляду лікаря-спеціаліста. У випадку травми спинного мозку це відбувається, коли надання нейрохірургічної допомоги завершено. На цьому етапі, залежно від результатів оцінювання пацієнта за шкалою ASIA та скринінгової оцінки стану когнітивних функцій, приймається рішення щодо скерування до подальшої фізичної терапії в стаціонарних або амбулаторних умовах [42].

У віддаленому періоді фізична терапії спрямована на підтримку та покращення функціональних досягнень пацієнта, здобутих під час фізичної терапії в проміжний період. Сюди входять навички користування інвалідним візком та функції самообслуговування. Фізична терапія в цей період також включає підбір, налаштування, навчання користуванню та надання допоміжних засобів для фізичної терапії, адаптованих до нових потреб пацієнта [43].

Фізична терапія на стаціонарному етапі реабілітації починається відразу після травми і триває від декількох тижнів до декількох місяців. Вона проводиться в спеціалізованих реабілітаційних центрах, де пацієнти отримують всебічну допомогу від команди фахівців, включаючи лікарів, фізичних терапевтів, ерготерапевтів, психологів та інших. Первинна допомога в лікарні, як і в умовах догоспітальної терапії, спрямована на забезпечення прохідності дихальних шляхів, забезпечення функції дихання, серцево-судинної системи та іммобілізацію хребта [13].

Фізична терапія на амбулаторному етапі при травмі спинного мозку починається після того, як пацієнт досягає певного рівня функціональної незалежності. Як правило, це відбувається через кілька місяців після травми та проводиться в спеціалізованих установах, таких як центри фізичної терапії, фізкультурно-оздоровчі комплекси тощо. Пацієнти відвідують ці установи кілька разів на тиждень, де вони отримують допомогу від фахівців мультидисциплінарної команди: лікарів, фізичних терапевтів, психологів. Це дозволяє пацієнту продовжувати вести звичний спосіб життя, працювати й навчатися. Тривалість амбулаторної фізичної терапії при травмі спинного мозку залежить від тяжкості травми й індивідуальних потреб пацієнта. У середньому, вона триває від кількох місяців до декількох років.

Домашня фізична терапія – це важливий й завершальний етап фізичної терапії при травмі спинного мозку, який дозволяє пацієнтам адаптуватися до нового способу життя і продовжувати підтримувати свій функціональний рівень після виписки з лікарні, і передбачає активну участь пацієнта, його родичів та фахівців у процесі відновлення. Фізична терапія триває протягом усього життя пацієнта, від декількох місяців до декількох років, залежно від тяжкості травми й індивідуальних потреб пацієнта [44].

Принципи раннього втручання, індивідуалізація та командний підхід при травмі спинного мозку.

Переважна більшість нейрохірургів і невропатологів висловлюються на користь раннього оперативного втручання при ураженнях хребта і спинного мозку. Усунення здавлення спинного мозку та деформацій хребта сприяє поліпшенню його кровопостачання, усуває роздратування різних відділів центральної нервової системи, покращує або повністю відновлює циркуляцію ліквору. Таким чином створюються умови зменшення і зворотного розвитку набряку-набухання мозку, ліквідація явищ спінального шоку, відновлення функції на основі збережених ділянок спинного мозку і включення механізмів компенсації та адаптації [45].

Індивідуальний план фізичної терапії розробляється з урахуванням потреб та можливостей кожного пацієнта. Рівень складності та тип вправ підбираються індивідуально, щоб відповідати фізичному стану та цілям пацієнта. Встановлюються реалістичні цілі, які мотивують пацієнта та сприяють його прогресу. Важливо, щоб план фізичної терапії був гнучким та адаптувався до змін стану пацієнта. Це гарантує, що пацієнт отримає максимально ефективну допомогу та зможе досягти найкращих результатів.

Ефективна фізична терапія при травмі спинного мозку потребує командного підходу. Це означає співпрацю фахівців різних галузей, таких як фізичні терапевти, психологи, ерготерапевти та соціальні працівники. Важлива комунікація та координація дій між членами команди, щоб забезпечити всебічну та послідовну допомогу пацієнту.

Командний підхід дозволяє розробити та реалізувати індивідуальний план фізичної терапії, який відповідає потребам та цілям пацієнта. Це значно підвищує шанси на успішне відновлення та повернення до повноцінного життя.

Метою фізичної терапії хворих зі спінальною травмою є повне відновлення нормальної життєдіяльності. Для досягнення цієї мети повинні бути вирішені наступні завдання:

* стабілізація пошкодженого спинномозкового сегмента;
* усунення деформації хребетного каналу (за потреби);
* ліквідація больового синдрому;
* відновлення порушених функцій: відновлення рухової функції, чутливості, тазових функцій, а також когнітивних та психоемоційних функцій.

Командний підхід та комплексний план фізичної терапії значно підвищують шанси на успішне відновлення та повернення пацієнта до повноцінного життя.

SMART-цілі при травмі спинного мозку. SMART-цілі – це цілі, які є конкретними, вимірюваними, досяжними, відповідними та обмеженими у часі.

S – Specific (конкретні):

* Цілі повинні бути чітко сформульовані та вимірювані.
* Наприклад, замість формулювання "Я хочу ходити", краще сказати "Я хочу ходити без ходунків протягом 10 хвилин".

M – Measurable (вимірювані):

* Потрібно мати можливість виміряти ваш прогрес у досягненні цілей.
* Це може включати ведення щоденника, використання спеціальних додатків або тестування з фізичним терапевтом.

A – Achievable (досяжні):

* Цілі повинні бути амбітними, але реалістичними.
* Важливо враховувати ваш поточний стан, рівень фізичної підготовки та доступні ресурси.

R – Relevant (актуальні):

* Цілі повинні відповідати вашим індивідуальним потребам та пріоритетам.
* Важливо, щоб ви були мотивовані досягти своїх цілей.

T – Time-bound (обмежені за часом):

* Для кожної цілі потрібно встановити чіткий термін виконання.
* Це допоможе вам залишатися мотивованими та відстежувати свій прогрес [46].

Засоби фізичної терапії при травмі спинного мозку.

Позиціювання – втручання, при якому пацієнтові допомагають прийняти (надають) оптимальні пози, що сприяють запобіганню ускладнень періоду гіпомобільності та травми спинного мозку. Це важливий аспект фізичної терапії, який може допомогти запобігти контрактурам, пролежням, зменшити спастичність.

Пасивні терапевтичні вправи – це метод фізичної терапії, який використовується для людей з травмою спинного мозку. Пасивна вправа – це рух суглоба чи сегмента тулуба, який спричинений зовнішньою силою, здійснюється у межах дозволеної чи природної амплітуди руху і не супроводжується активним, контрольованим з боку пацієнта скороченням м’язів.

Метою проведення пасивної гімнастики є профілактика контрактур у суглобах кінцівок, покращення трофіки м’язів, забезпечення аферентної імпульсації від паретичних кінцівок. Спочатку здійснюють пасивні рухи у суглобах дистальних відділів кінцівок, потім складні пасивні рухи, що полягають у одночасному згинанні декількох суглобів. Важливо, щоб пацієнт подумки допомагав фізичному терапевту виконувати кожний рух, повністю сконцентрувавшись на вправах. Ідеомоторні вправи необхідно виконувати з перших діб після травми, поки не забуто руховий стереотип [46].

В гострому періоді ТСМ фізичну терапію проводять у вихідному положенні лежачи на спині. Комплекс фізичних вправ складається з легких рухів верхніх і нижніх кінцівок, що виконують у повільному темпі, з частими паузами для відпочинку, кожну вправу повторюють не більше 4-6 разів. Значну увагу приділяють вправам, спрямованим на навчання хворого правильному грудному і черевному диханню. Це є надважливим для тих, кому надалі потрібно буде носити напівжорсткий корсет. Співвідношення загальнорозвиваючих вправ до дихальних у перші дні – 1:1; 1:2, у більш пізній період – 3:1; 4:1.

Дихальна гімнастика є особливо актуальною при ушкодженні шийного відділу спинного мозку. Кількість повторень кожної вправи слід збільшити до 8-10, дихальних вправ – до 5-6, швидкість виконання вправ повинна бути невеликою. Заняття проводяться 3-4 рази протягом дня. Рухи ногами у перший тиждень виконують у полегшених умовах (по черзі, не відриваючи їх від поверхні постелі), тому що підняття прямої ноги може спричинити больовий синдром у зв'язку з натягом довгих м'язів спини. Активні рухи у плечових суглобах слід виконувати з неповною амплітудою – нижче рівня плечей. Протипоказані вправи з прогинанням тулуба, повороти і нахили голови [47].

Пасивні вправи для верхніх кінцівок: стискання та розтискання пальців кисті; протиставлення великого пальця; окружні рухи в зап'ясті, згинання та розгинання плечей; відведення та приведення плечей; обертання плечем, згинання та розгинання передпліч.

Пасивні вправи для нижніх кінцівок: почергове згинання ніг у колінних суглобах, не відриваючи стопи від плоского ліжка; згинання та розгинання стопи; відведення та приведення стопи; пронація та супінація стопи, згинання та розгинання гомілки; відведення та приведення гомілки; обертання гомілкою. Всі вправи слід виконувати повільно, з паузами для відпочинку.

Терапевтичні вправи у гострому періоді при травмі грудного та поперекового відділів спинного мозку слід виконувати у положенні хворого лежачи на ліжку на щиті з піднятим головним кінцем ліжка. Вихідне положення – лежачи на спині. Використовують дихальні вправи для дрібних і середніх м’язових груп, активні рухи ногами в полегшеному стані (з використанням похилої площини) і поперемінно.

Фізичну терапію при ТСМ проводять у формі індивідуальних занять у палаті. У гострому періоді тривалість занять становить 3-5 хвилин, вправи виконуються за допомогою фізичного терапевта. У міру покращення загального стану хворого комплекс гімнастики поступово розширюють.

Справжня картина рухових порушень формується на проміжному та відновлювальному етапах після повного зникнення симптомів спінального шоку. Зусилля фізичного терапевта спрямовані на відновлення рухової функції (підтримка м'язів-стабілізаторів хребта, стимуляція процесу відновлення в спинному мозку, зменшення гіпертонусу при спастичних паралічах, стимуляція м'язів при млявих паралічах), усунення больових синдромів, які часто розвиваються в цей період, усунення вегетативної дисрегуляції та гетеротопічної осифікації, відновлення функції тазових органів [48].

Важливою частиною догляду, яка вимагає дотримання певних правил та технік безпеки, є переміщенням хворого після травми спинного мозку [49].

Існують спеціальні техніки для безпечного та комфортного переміщення пацієнта в ліжку:

* переміщення вгору по ліжку;
* переміщення вниз по ліжку;
* переміщення до центру ліжка.

Під час переміщення необхідно стежити за тим, щоб голова, шия та спина хворого перебувала в нейтральному положенні. При необхідності слід використовувати додаткові засоби, такі як подушки, ковдри та простирадла.

Для профілактики іммобілізаційного синдрому та успішної фізичної терапії пацієнтів їх необхідно поступово переводити з лежачого положення у вертикальне, зокрема приймати положення сидячі.

Поступове переведення хворого з ліжка в положення сидячи з опусканням ніг на підлогу є важливою частиною фізичної терапії після травми спинного мозку. Ця процедура допомагає організму адаптуватися до змін артеріального тиску, покращує венозний відтік і кровообіг в нижніх кінцівках, зменшує спастичність м'язів, може допомогти поліпшити перистальтику кишківника, а також настрій і відчуття самостійності.

Існують спеціальні техніки для переміщення хворого з ліжка в положення сидячи:

* + переміщення на бік;
	+ підйом у положення сидячи;
	+ опускання ніг на підлогу;
	+ фіксація в положенні сидячи.

Рання вертикалізація є важливим компонентом фізичної терапії після травм, що призвели до тривалого перебування в горизонтальному положенні. [50]. Перехід з горизонтального положення в вертикальне може призвести до ортостатичної гіпотензії, тобто різкого зниження артеріального тиску. Це пов'язано з перерозподілом крові: під дією сили тяжіння вона накопичується в судинах черевної порожнини та нижніх кінцівок.

Вертикалізація є лікувальною стратегією, що спрямована на забезпечення нормального функціонування організму у природному вертикальному положенні. Мета вертикалізації – підтримання чи відновлення гравітаційного градієнта як обов'язкової умови функціонування пацієнта під час реабілітаційного процесу.

Технології вертикалізації

1. Пасивна вертикалізація – вертикалізація за допомогою 1-3 асистентів на 3-х секційному ліжку та (або) поворотному столі під контролем лікаря реаніматолога або фізичного терапевта.

2. Активно-пасивна апаратна вертикалізація – самостійна вертикалізація з використанням стенда під контролем фізичного терапевта.

3. Активно-пасивна мануальна вертикалізація – самостійна вертикалізація за допомогою фізичного терапевта та 1-2 асистентами.

4. Активна вертикалізація – самостійна вертикалізація під контролем фізичного терапевта.

Проведення вертикалізації здійснюють лікар ФРМ, медична сестра та фізичний терапевт, які пройшли спеціальну підготовку. При цьому здійснюється моніторинг контролю рівня свідомості, вимірювання артеріального тиску, частоти серцевих скорочень, частоти дихання, насичення киснем гемоглобіну в крові до та після процедури. Для пацієнта вертикалізація проводиться послідовно на кути 20-40-60-80°. На завершальному етапі кут нахилу стола-вертикалізатора можливо залишати на 5-10° для більш комфортного перебування пацієнта. Повторна процедура проводиться не раніше 24 годин, але не пізніше 48 годин.

Переміщення з ліжка на візок – це важлива навичка, яку необхідно опанувати пацієнтам після травми спинного мозку для ведення самостійного способу життя. Цей процес потребує ретельної підготовки та дотримання правил безпеки, щоб мінімізувати ризик травмування.

Існує два основних методи переміщення:

* З допомогою – для пацієнтів з високим рівнем ТСМ, які не мають достатньої сили та координації для самостійного переміщення. Переміщення здійснюється 1-2 асистентами, які синхронно та обережно підіймають та переносять пацієнта з ліжка на візок.
* Самостійне – використовується для пацієнтів з низьким рівнем ТСМ, які мають достатню силу та координацію для самостійного переміщення. Переміщення може здійснюватися за допомогою спеціальних пристосувань, таких як рухомої дошки, поворотні диски та підйомні пристрої.

Навчання пацієнта переміщенню з ліжка на інвалідний візок проводиться фізичним терапевтом. Навчання включає як теоретичну (ознайомлення з анатомією, техніками переміщення, правилами безпеки), так і практичну частину (відпрацювання техніки під наглядом фізичного терапевта). Повторення та тренування є ключовими елементами для успішного освоєння навичкою.

Якщо хворий може самостійно пересуватися відділенням, його переводять на вільний режим. Заняття проводять у кабінеті фізичної терапії. Якщо можливість самостійно пересуватися не відновлюється, пацієнта забезпечують ортопедичними апаратами та під час занять навчають користуватися ними. При стійких порушеннях функцій мета занять — вироблення компенсацій для пристосування хворого до пересування і самообслуговування [51].

* 1. **Відновлення ходьби при травмі спинного мозку**

Ходьба, як локомоторний акт, має вирішальне значення для повноцінного життя людини. Вона не лише забезпечує пересування, але й відіграє важливу роль у соціальній активності та інтеграції, виступаючи ключовим фактором функціональної незалежності. Протягом тривалого часу ходьба розглядалася як автоматичний процес, який не вимагає великих енергетичних витрат і не має вищих когнітивних вимог. Однак у сучасній науці ходьба розглядається як складний пізнавальний процес, який потребує когнітивного контролю, виконавчих функцій та уваги, особливо в умовах складної ходи. Ходьба вимагає вегетативного виконання рухів нижніми кінцями, які одночасно забезпечують стабільне положення тіла вздовж бажаної траєкторії. Ефективність ходьби залежить від рухливості суглобів і роботи м'язів, які необхідно реагувати з вибором на зміну в часі та інтенсивності [52].

Для відновлення функціональної ходьби у пацієнтів із травмою спинного мозку важливо розуміти функцію та основні характеристики нормальної ходьби, такі як: цикл, швидкість, кількість кроків, довжина та ширина кроку. Ходьба потребує не лише здатності рухати ногами, але й складної координації нейронних команд для підтримання рівноваги у вертикальному положенні та адаптації ходу до обмежень навколишнього середовища [53].

У нормі ходьба складається з фаз ходи. Цикл ходи (ЦХ) починається, коли одна нога торкається землі, і закінчується, коли та сама нога знову торкається землі. ЦХ можна розбити на періоди та фази для визначення нормальної та патологічної ходи.

Найчастіше ЦХ поділяють на два періоди: опори та перенесення. Період опори (зазвичай 60 % ЦХ) – це час, протягом якого нога контактує з землею. Період перенесення (зазвичай 40 % ЦХ) слідує за періодом опори і являє собою час, протягом якого та сама нога знаходиться в повітрі. Якщо взяти до уваги розташування протилежної або контралатеральної стопи, то період опори можна далі розділити на три фази. Початкова опора на обидві ноги – це фаза, протягом якої обидві стопи контактують із землею. Опора на одну ногу – це фаза, протягом якої протилежна або контралатеральна нога знаходиться в повітрі. Кінцева опора на обидві ноги – це фаза, протягом якого обидві стопи знову контактують із землею.

ЦХ також можна розділити за функціональними фазами (рис. 1.4.1):

1. Фаза початкового контакту (0% – 2% ЦХ). Початковий контакт є початком реакції навантаження або прийняття ваги. Це також початок періоду опори та перша частина початкової фази опори на обидві ноги.

2. Фаза відповіді на навантаження (2% – 12% ЦХ). Відповідь на навантаження – це решта початкової фази опори на обидві ноги. Під час цієї фази ми продовжуємо і завершуємо завдання прийняття ваги.

3. Середня фаза опори (12% – 31% ЦХ). Це перша частина фази опори на одну ногу. Стійкість є головною проблемою, оскільки база опори значно зменшиться, а центр ваги переміститься до найвищої точки через розгинання ніг.

4. Кінцева фаза опори (31% – 50% ЦХ). Це друга частина фази опори на одну ногу. Центр ваги «падає» з найвищої точки, і потенційна енергія переходить в кінетичну.

5. Підготовча фаза перенесення (50% – 60% ЦХ). Це період термінальної підтримки обох ніг.

6. Початкова фаза перенесення (60% – 73% ЦХ). Це перша частина періоду розгойдування. Загальне згинання ноги зменшує момент інерції ноги та збільшує кутову швидкість рухової ноги.

7. Середня фаза перенесення (74% – 87% ЦХ). Це друга частина періоду розгойдування.

8. Кінцева фаза перенесення (85% – 100% ЦХ). Це третя та остання частина періоду розгойдування [54].



Рисунок 1.4.1 – Фази циклу ходи

Втрата мобільності має руйнівний вплив на якість життя людей та їхню здатність залишатися незалежними в суспільстві. Особливо це стосується людей з порушеннями центральної нервової системи, наприклад, через інсульт або травму спинного мозку. У людей з неповною травмою спинного мозку інтенсивне тренування ходьби призводить до значного поліпшення її функції.

Початок підготовки хворого до вставання і ходьби починається у більш пізні терміни фізичної терапії. З цією метою виконують вправи:

* + у вихідному положенні стоячи на підлозі з опорою руками на спинку ліжка: сісти на п’яти та повернутися у вихідне положення;
	+ у вихідному положенні стоячи на підлозі з опорою руками на спинку ліжка: ходьба на місці;
	+ ходьба з опорою на спинки ліжок;
	+ ходьба з милицями.

Тренуватися у ходьбі можна за допомогою спеціальних ходунків або «брусів». Пересування нерідко утруднюється через порушення суглобово-м’язового відчуття. Ходьба стає невпевненою, некоординованою, втрачається стійкість. Для компенсації цього дефекту існують спеціальні завдання, що потребують постійного зорового контролю: ходьба по візерунках килима, по намальованих на підлозі слідах тощо. Під впливом таких вправ відсутні сигнали від рухового аналізатора частково заміщуються зоровими та тактильними відчуттями, хода стає більш упевненою.

Концепція відновлення рухової функції передбачає багаторазове виконання завдань рухового спрямування, що викликає перебудову функцій та структури нейрональних ланцюгів у пошкодженому головному та спинному мозку [55]. У зв'язку з появою сучасних роботизованих пристроїв для функціонального тренування пацієнтів з патологією нервової системи, для відновлення ходьби застосовується роботизована локомоторна терапія.

Роботизований комплекс Lokomat розроблений у Центрі травми спинного мозку швейцарської клініки Балгріст. Lokomat є роботизованим екзоскелетним комплексом, що виконує фізичні процеси нижніх кінцівок у пацієнтів з порушеннями функції ходьби (рис. 1.4.2). У випадках порушення рухової функції (внаслідок черепно-мозкових травм, травм спинного мозку, неврологічних, м’язових або кісткових патологій), терапія на Lokomat покращує мобільність пацієнтів [56].

Локомат – це апаратна система імітування рухів, зокрема – руху ніг при ходьбі, яка застосовується в лікуванні пацієнтів, які втратили здатність пересуватися внаслідок паралічу, травми головного і спинного мозку, ортопедичних або неврологічних захворювань. Ця методика за допомогою робота «нагадує» головному і спинному мозку як здійснювати ті чи інші рухи, зокрема – ходьбу. Можливість пацієнтів бачити себе в дзеркалі під час ходьби за допомогою системи Локомат, і відчувати рух, дозволяє зберегти це в візуальній пам'яті людини, і в цілому позитивно впливає на мотивацію пацієнтів [57].

Мета терапії на системі Lokomat – використовуючи принцип нейропластичності, покращувати повсякденну рухову активність у пацієнтів із руховими порушеннями внаслідок неврологічних захворювань.



Рисунок 1.4.2 **Роботизований комплекс для локомоторної терапії Lokomat Pro**

Роботизована локомоторна терапія є ефективним методом реабілітації для пацієнтів з патологією нервової системи, які потребують відновлення ходьби. Переваги роботизованої локомоторної терапії:

* Ефективність: дослідження показали, що роботизована локомоторна терапія може бути більш ефективною, ніж традиційні методи реабілітації, для відновлення ходьби.
* Безпека: роботизовані пристрої забезпечують безпечне та комфортне середовище для реабілітації.
* Індивідуальний підхід: роботизовані пристрої можна налаштувати для потреб кожного пацієнта.
* Мотивація: роботизована терапія може бути більш цікавою та що мотивує для пацієнтів, ніж традиційні методи реабілітації.

Дослідження групи вчених [A. L. Hicks](https://www.nature.com/articles/3101710#auth-A_L-Hicks-Aff1) & al  підтвердило ефективність тренувань з підтримкою ваги тіла на біговій доріжці, як засобу покращення функціональної здатності ходити у людей з травмою спинного мозку [58]. В авторському дослідженні усі тренування проходили на біговій доріжці, яка дозволяє підтримувати ваги тіла людини за допомогою підвісної системи. Під час першого тренувального курсу для кожного учасника було обрано такий рівень підтримки ваги тіла, щоб тримати тулуб прямо і не допускати згинання колін. Протокол дослідження складався з трьох тренувань на тиждень до завершення 144 занять.

Функціональну ходьбу оцінювали двома способами:

1. Вимірювання швидкості ходьби, пройденої відстані та % підтримки ваги тіла, наданих під час заняття на біговій доріжці.
2. Використання модифікованої версії шкали Wernig (таблиця 1.4.1) для оцінки здатності ходьби по землі.

Зміни у здатності функціональної ходьби оцінювали кожні 36 сеансів протягом програми та приблизно 8 місяців після її припинення. Після 144 сеансів усі випробовувані покращили свою здатність ходити на біговій доріжці, що підтверджують такі результати:

* + - зменшення кількості підтримки ваги тіла (з 73,1±10,3 % на початковому рівні до 19,5±12,2 % в кінці дослідження; р<0,01),
		- збільшення швидкості ходьби на біговій доріжці (0,5±0,3 км/год при вихідних даних до 1,4±0,8 км/год в кінці дослідження; р<0,01),
		- збільшення відстані, пройденої за тренувальну сесію на біговій доріжці (221,4±186,8 м на вихідному рівні, до 961,7±463,8 м у кінці дослідження; р<0,01) [59].

 Таблиця 1.4.1 – Модифікована шкала Wernig

|  |  |
| --- | --- |
| Оцінка | Класифікація |
| 0 | Немає можливості ходити навіть за допомогою двох терапевтів |
| 1 | Здатність робити менш як 5 кроків за допомогою двох терапевтів або вздовж брусів |
| 2 | Здатність пройти ≥ 5 кроків за допомогою двох терапевтів або вздовж брусів |
| 3 | Здатний пройти більше довжини паралельних брусів, потребуючи допомоги для повороту |
| 4 | Здатний ходити довжини паралельних брусів, самостійно повертаючись |
| 5 | Здатність ходити вздовж перил (менш як 5 кроків) за допомогою терапевта |
| 6 | Здатність ходити вздовж перил (більш як 5 кроків) за допомогою терапевта |
| 7 | Здатний ходити з рухомою рамою для ходьби більш як 5 кроків |
| 8 | Здатність ходити за тростинами або милицями понад 5 кроків |
| 9 | Здатність ходити без пристроїв більш як 5 кроків |

Відновлення функціональної ходи передбачає адаптацію ходи відповідно до вимог довкілля та реабілітаційних цілей. Традиційні методи фізичної терапії, зокрема базове рухове тренування (Basic-LT), спрямовані на повторюваність кроків на пласкій поверхні. Цей етап є важливим у процесі фізичної терапії, проте не забезпечує пацієнту необхідних навичок для пристосування до змінних умов навколишнього середовища.

Загалом відновлення функціональної ходьби вимагає активації як спінальних, так і кіркових нейронних зв’язків, тому під час реабілітації необхідно враховувати такі особливості – виконання багаторазового повторення кроків, збільшення швидкості, а також виконання адаптаційних завдань [60].

2 ЗАВДАННЯ, МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Завдання дослідження

Мета кваліфікаційної роботи – розробити, обґрунтувати, впровадити та оцінити ефективність програми фізичної терапії для відновлення біомеханіки ходьби в осіб з травматичним пошкодженням спинного мозку

Завдання кваліфікаційної роботи:

1. Проаналізувати наукову літературу щодо сучасного стану проблеми фізичної терапії для відновлення біомеханіки ходьби в осіб з травматичним пошкодженням спинного мозку

2. Оцінити функціональні показники ходьби в пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку поперекового рівня.

3. Розробити, обґрунтувати та впровадити комплексну програму фізичної терапії для відновлення біомеханіки ходьби в осіб з травматичним пошкодженням спинного мозку

4. Оцінити ефективність програми фізичної терапії для відновлення біомеханіки ходьби в осіб з травматичним пошкодженням спинного мозку.

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. Аналіз доменів МКФ та складання категорійного профілю.
4. Шкала ASIA.
5. Тест «Встань та йди»
6. 10-метровий тест ходьби.
7. Шкала балансу Берга.
8. Методи математичної статистики.
	* 1. Аналіз доменів МКФ та складання категорійного профілю

Реабілітаційна діагностика полягає у визначенні ступеня обмеження життєдіяльності пацієнта з травматичним пошкодженням спинного мозку на основі використання Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров’я (МКФ). Це дозволяє встановити реабілітаційні цілі та розробити програму реабілітації. З урахуванням порушень функціонування встановлюються цілі реабілітації, розробляються та впроваджуються алгоритми реабілітаційних втручань. Метою реабілітації пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку є поліпшення функціонального стану та якості життя шляхом відновлення та/або компенсації втрачених функцій через травму спинного мозку.

Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я має на меті визначити уніфіковану і стандартизовану мову та схеми опису станів здоров'я та станів, пов'язаних зі здоров'ям [61]. МКФ - це класифікація «компонентів здоров’я». Вона базується на концепції функціонування, яка розглядає людину як цілісну істоту, яка взаємодіє з навколишнім середовищем.

Визначення потреб у реабілітації та розробки планів втручання.

Для аналізу проблем пацієнта із застосуванням МКФ необхідно оцінити його функціонування в трьох сферах:

– Функціонування тіла – це здатність виконувати фізичні та сенсорні функції.

– Активність та участь – здатність людини брати участь у життєвих сферах, таких як робота, освіта, соціальне життя та самообслуговування.

– Фактори навколишнього середовища – це фактори, які можуть сприяти або перешкоджати функціонуванню людини.

В роботі ми складали категорійний профіль пацієнтів зі спінальною травмою на рівні Т12-L4. Аналіз проблем пацієнта за допомогою МКФ надає інформацію про загальний стан здоров'я та наявність проблем пов’язаних зі здоров’ям. Це інформація, яка може бути корисною для розробки плану та визначення цілей реабілітації [62].

2.2.2 Шкала ASIA

Шкала оцінки ASIA (American Spinal Cord Injury Association, ASIA Impairment Scale). Міжнародний стандарт неврологічної класифікації пошкоджень спинного мозку був розроблений Американською асоціацією спінальної травми, як універсальний інструмент для класифікації пошкоджень спинного мозку на основі стандартизованої сенсорної та рухової оцінки, з останньою редакцією, опублікованою у 2019 році [63].

Послідовність проведення обстеження за шкалою оцінки ASIA:

1. Визначення лівого та правого сенсорного рівня травми.
2. Визначення лівого та правого моторного рівня травми.
3. Визначення неврологічного рівня травми.
4. Визначення, чи є пошкодження спинного мозку повним або неповним (крижове збереження);
5. Визначення ступеня травми за шкалою ASIA [64].

Пацієнт повинен проходити обстеження в положенні лежачи на спині.

Обстеження чутливості проводиться у 28 основних сенсорних точках, які розташовані стосовно кісткових анатомічних орієнтирів у дерматомах
C2- S5. Вони тестуються з обох сторін за допомогою легкого дотику та уколу шпилькою (диференціація гостре/тупе). Використовується звичайне в клінічних умовах обладнання, наприклад, ватна паличка для легкого дотику і безпечна шпилька для уколу. Легкий дотик і укол в кожній з ключових точок порівнюються з відчуттями на щоці пацієнта [65]. Для оцінки чутливості використовується трибальна шкала [66]:

* 0 балів – чутливість відсутня;
* 1 бал – змінена, порушення або часткова втрата чутливості, включаючи гіперстезію;
* бали – нормальна чутливість;
* НТ – не тестована.

Сенсорний рівень травми – це неушкоджений рівень дерматома, розташований безпосередньо над першим рівнем дерматома з ослабленою або відсутньою чутливістю до легкого дотику або уколу шпилькою. Його слід визначати для кожної сторони тіла, оскільки права і ліва сторони можуть відрізнятися.

Моторна оцінка включає оцінку п’яти ключових груп м’язів для верхніх кінцівок і п’яти ключових груп м’язів для нижніх кінцівок. Оцінювані м’язи представляють основні шийні та поперекові міотоми. Ключові м’язи тестуються з обох сторін. Неправильне позиціонування та стабілізація можуть призвести до заміщення іншими м’язами, що не буде точно відображати м’язову функцію, яка оцінюється.

Для оцінки моторики використовується шестибальна шкала:

* 0 – параліч;
* 1 – пальпаторне або видиме скорочення м’яза;
* 2 – активний рух по повній амплітуді руху без дії гравітації;
* 3 – активний рух по повній амплітуді руху проти дії гравітації;
* 4 – повний об'єм рухів проти помірного опору;
* 5 – активний рух по повній амплітуді руху проти дії гравітації та протидія значному опору в специфічному м’язовому положенні, які можна очікувати від особи з відсутністю інших уражень;
* НТ – не піддається тестуванню (наприклад, через іммобілізацію, сильний біль, що не дозволяє оцінити стан пацієнта, ампутацію кінцівки або контрактуру > 50 % діапазону рухів).

Моторний рівень ТСМ визначається найнижчою ключовою м’язовою функцією, яка має оцінку щонайменше 3 бали, за умови, що ключові м’язові функції, представлені сегментами вище цього рівня, вважаються неушкодженими (оцінюються в 5 балів). У ділянках, де відсутні ключові м’язи (тобто C1-C4, T2-L1 і S2-S5), моторний рівень вважається таким самим, як і рівень чутливості, якщо досліджувана моторна функція вище цього рівня також є нормальною.

Моторні бали для кожного міотома можуть бути підсумовані по міотомам правої і лівої сторони тіла для отримання єдиного моторного балу для кожної з верхніх і нижніх кінцівок. Оцінка 5 балів за кожний з п’яти ключових м’язів верхньої кінцівки дає максимальну оцінку 25 балів за кожну кінцівку, що в сумі становить 50 балів за верхні кінцівки. Оцінка 5 балів за кожний з п’яти ключових м’язів нижньої кінцівки дасть максимальну оцінку 25 балів за кожну кінцівку, що в сумі становить 50 балів за нижні кінцівки.

Неврологічний рівень травми спинного мозку визначається за сенсорними та моторними показниками [66]:

– Оцінка чутливості: рівень дерматома, на якому відчуття легкого дотику та уколу шпилькою є нормальними (оцінка 2) і всі рівні вище є в нормі.

– Оцінка моторики: рівень міотома, на якому результат мануального м’язового тесту є принаймні ≥ 3/5 балів у ключових м'язах і всі рівні вище мають 5/5 балів за мануальним м’язовим тестом у ключових м’язах.

Визначення того, чи є травма повною або неповною, залежить від визначення крижового збереження. Крижове збереження є за наявності принаймні однієї з умов:

– нормальна чи змінена чутливість легкого дотику в ділянці S4-S5;

– нормальна чи порушена чутливість до уколу шпилькою в ділянці S4-S5;

– присутнє відчуття глибокого анального тиску під час пальцевого анального тесту;

– є вольове анальне скорочення.

Повне пошкодження спинного мозку визначається як повна відсутність крижової збереженості, зокрема всіх видів чутливості в ділянці S4-S5, глибокого анального тиску і вольового анального скорочення. Неповне пошкодження спинного мозку визначається, коли особа має хоча б одну з ознак крижового збереження.

За шкалою оцінки ASIA виділяють такі ступені пошкодження спинного мозку:

А – Повне пошкодження – немає збереженої сенсорної та моторної функції в крижових сегментах S4-S5;

В – Сенсорне неповне пошкодження – сенсорна функція зберігається нижче неврологічного рівня травми і включає крижові сегменти S4-S5 (легкий дотик або укол шпилькою на цих рівнях або глибокий анальний тиск) і жодна рухова функція не зберігається більше ніж три рівні нижче моторного рівня на обох сторонах тіла;

С – Моторне неповне пошкодження – збереження моторики більше ніж три рівні нижче неврологічного рівня принаймні на одній зі сторін тіла. Менше ніж половина ключових м’язів нижче неврологічного рівня травми мають оцінку сили м’язів ≥ 3. Збережена чутливість в крижовому відділі.

D – Моторне неповне пошкодження – збереження моторики більше ніж три рівні нижче неврологічного рівня принаймні на одній зі сторін тіла. Половина чи більша частина ключових м’язів нижче неврологічного рівня травми мають оцінку сили м’язів ≥ 3 бали. Збережена чутливість в крижовому відділі;

Е – Норма – нормальна моторика і чутливість у всіх сегментах [67].

2.2.3 Тест «Встань та йди»

Тест «Встань та йди» є інструментом для оцінки ризику падіння. Його використовують у різних груп пацієнтів, включаючи осіб похилого віку, а також тих, хто має неповну травму спинного мозку, після інсульту, хвороби Паркінсона та інших захворювань. Тест TUG – це варіант тесту «Встань та йди», в якому використовується секундомір для визначення часу виконання завдання. Тест оцінює здатність випробуваного підтримувати рівновагу під час зміни положень і ходьби (ризик падінь). Пацієнт може використовувати ортези або допоміжні засоби, але він повинен бути в змозі управляти ними самостійно.

Обладнання:

* Стілець з висотою, на якій пацієнт може сидіти так, щоб стопи впиралися в підлогу, а стегна були зігнутими приблизно на 90 градусів. Стілець повинен бути стійким і розташовуватися так, щоб він не рухався, коли пацієнт переміщується з місця на місце.
* Конус або стрічки для відзначення на підлозі кінцевої точки.
* Секундомір.

Процедура тесту:

* Пацієнт має з положення сидячи встати зі стільця, пройти 3 метри вперед, розвернутися, пройти до свого місця та знову сісти.
* Облік часу у секундах починається після того, як прозвучала команда «ідіть», і закінчується, коли спина пацієнта торкнеться спинки стільця.
* Пацієнтові надається одна спроба для тренування і три реальні спроби. Враховується середній час трьох реальних спроб.
* Під час ходьби слід звернути увагу на рівновагу, особливості ходи, довжину кроку та рухи руками.

Цей тест може використовуватися з допоміжним пристроєм за потреби, щоб забезпечити однакові умови для усіх спроб тестування [68].

2.2.4 10-метровий тест ходьби

10-метровий тест ходьби використовується для оцінки швидкості ходьби в метрах за секунду (м/с) на короткі відстані. Цей тест може застосовуватись для визначення функціональної рухливості, ходьби та вестибулярної функції. Необхідне обладнання для даного тесту це коридор з позначками на підлозі або стіні, взуття, секундомір.

Послідовність проведення 10-метрового тесту ходьби:

* Людина проходить без сторонньої допомоги 14 метрів, вимірюючи час для проміжних 10 метрів, щоб забезпечити прискорення та сповільнення на початку і в кінці;
* Можуть використовуватися допоміжні технічні засоби, але вони повинні бути узгодженими та документованими для кожного випробування;
* Включення секундоміра починаємо, коли нога перетинає
2-метрову позначку;
* Виключення секундоміра зупиняємо, коли нога пересікає
12-метрову позначку;
* Можна обстежувати, як звичайну швидкість ходьби, так й максимальну швидкість ходьби, але це потрібно вказувати в документації [69].

2.2.5 Шкала балансу Берга

Шкала Берга для оцінки рівноваги та ризику падінь спочатку був розроблений для кількісної оцінки рівноваги у літніх людей. Шкала Берга містить 14 завдань, які оцінюються від 4 до 0 балів, загальна сума – 56 балів (табл. 2.2.1). У більшості завдань пацієнта просять утримувати задану позу певний час. Більше балів віднімається, якщо:

* + - не виконані вимоги до часу або відстані;
		- при виконанні пацієнтом завдання необхідний нагляд;
		- пацієнт отримує зовнішню підтримку або допомогу від екзаменатора.

Виокремлюють три варіанти оцінювання:

1) 0–20 – високий ризик падінь, при якому переміщення можливе тільки на візку;

2) 21–40 – середній ризик падінь – ходьба з допомогою опікунів або допоміжних засобів;

3) 41–56 – низький рівень – не потребує допомоги при ходьбі і технічного засобу [70].

Таблиця 2.1 Рухові завдання за шкалою рівноваги Берга

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Завдання | Бали |
| 1 | Зміна положення: вставання з положення сидячи |  |
| 2 | Стояння не тримаючись |  |
| 3 | Сидіння без підтримки спини |  |
| 4 | Зміна положення: сісти з положення стоячи |  |
| 5 | Переміщення (з ліжка на крісло) |  |
| 6 | Стояння із заплющеними очима |  |
| 7 | Стояння зі стуленими стопами |  |
| 8 | Нахилитися і потягнутися вперед прямою рукою в положенні стоячи |  |
| 9 | Піднімання предмета з підлоги з положення стоячи |  |
| 10 | Обертання назад (у положенні стоячи озирнутися через ліве і праве плече) |  |
| 11 | Обертання на місці на 360° |  |
| 12 | Стояння з однією ногою, поставленою на сходинку |  |
| 13 | Стояння зі стопами на одній лінії одна за одною |  |
| 14 | Стояння на одній нозі |  |

2.2.6 Методи математичної статистики

Для обробки результатів дослідження була використана комп’ютерна програма Microsoft Office Еxcel. Для кожного з досліджуваних показників розраховувалися середнє арифметичне (М); середнє квадратичне відхилення (&); помилка середньої арифметичної (м). Оцінка достовірності відмінностей середніх значень показників, визначалася за критерієм вірогідності Ст’юдента (t).

2.3 Організація дослідження

Обстеження проводилось в період протягом 2023 р. на базі Державної установи «Український державний науково-дослідний інститут медико-соціальних проблем інвалідності МОЗ України» у м. Дніпро. Обстеження проводилось в три етапи.

Перший етап дослідження передбачав пошук та аналіз науково-методичної літератури з питань застосування засобів фізичної терапії для відновлення біомеханіки ходи в осіб з травматичним пошкодженням спинного мозку, що є предметом кваліфікаційної роботи. Систематизовано основні сучасні дослідження вітчизняних та іноземних фахівців, спрямовані на вивчення відновлення пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку, що дало змогу визначити сучасний стан проблеми, мету і завдання та обґрунтувати реабілітаційні програми. Також було визначено мету і завдання дослідження та обрано метод оцінки функціонального стану осіб з травматичним пошкодженням спинного мозку.

На другого етапі дослідження було відібрано та обстежено пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку, які проходили амбулаторний курс реабілітації на базі установи. У дослідженні взяли участь вісім пацієнтів з травмами спинного мозку на рівні Т12-L4 віком від 20 до 45 років (середній вік 32 роки).

На третьому етапі було проаналізовано результати дослідження, проведена статистична обробка та на основі отриманих результатів дана оцінка ефективності програми фізичної терапії осіб з травматичним пошкодженням спинного мозку.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для оцінки ефективності програми фізичної терапії для відновлення біомеханіки ходьби в осіб з травматичним пошкодженням спинного мозку в досліджені було використано метод порівняльного аналізу показників до та після застосування програми. Зміни у біомеханіці ходьби порівнювалися між основною та контрольною групами після втручання. Застосовувалися статистичні методи для визначення статистично значущих різниць між групами. У ході дослідження було складено категорійний профіль пацієнтів зі спінальною травмою на рівні Т12-L4.

У дослідженні взяли участь 8 пацієнтів чоловіків з травмами спинного мозку на рівні Т12- L4 віком від 20 до 45 років (середній вік 32 роки). З моменту травми до початку фізичної терапії проходило від 6 місяців до 3 років (середня тривалість 1,5 року). Учасники дослідження були поділені на дві групи: основну та контрольну (по 4 людини в кожній). Основними скаргами пацієнтів були:

* + - Складнощі з рухом та контролем над нижніми кінцівками: обмеження діапазону рухів у нижній частині тіла, слабкість м'язів, втрата чутливості, біль чи дискомфорт у ногах.
		- Порушення рівноваги та координації рухів.

Начало формы

Перед початком програми фізичної терапії було проведено оцінку функціональних показників ходьби у пацієнтів основної і контрольної груп. Це включало вимірювання швидкості ходи, функціональну мобільність, рівноваги тощо. Результати первинного обстеження пацієнтів основної та контрольної груп за обраними показниками наведено в таблиці 3.1.

З таблиці 3.1 видно, що до застосування програми фізичної терапії пацієнти з травмами спинного мозку на рівні Т12-L4 показали такі результати:

* + час виконання тесту «Встань та йди» у пацієнтів обох груп: в основній групі від 26 до 30 секунд, в контрольній групі – від 32 до 36 секунд;
	+ швидкість ходьби за результатами 10-метрового тесту ходьби: в основній групі 0.80-0.88 м/с, в контрольній групі – 0.72-0.78 м/с;
	+ результати шкали Берга в основній групі від 18 до 21 балів, в контрольній – від 13 до 16 балів.

Таблиця 3.1 – Показники функціонального стану пацієнтів основної і контрольної груп на початку дослідження

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пацієнт | Тест Встань та йди, с | 10-метровий тест ходьби, м/с | Тест Берга на рівновагу, бали |
| Основна група |
| Особа 1 | 27 | 0.85 | 18 |
| Особа 2 | 29 | 0.80 | 21 |
| Особа 3 | 26 | 0.88 | 20 |
| Особа 4 | 30 | 0.82 | 19 |
| Контрольна група |
| Особа 1 | 34 | 0.75 | 14 |
| Особа 2 | 36 | 0.82 | 16 |
| Особа 3 | 32 | 0.78 | 13 |
| Особа 4 | 35 | 0.79 | 15 |

Середнє значення показника тесту «Встань та йди» для основної групи становить 28 секунд, для контрольної групи – 34 секунди. Середнє значення швидкості ходьби за результатами 10-метрового тесту ходьби в пацієнтів основної групи складає 0,84 м/с, в контрольній групі цей показник становить 0,80 м/с. Середнє значення показника шкали Берга для основної групи складає 19,5 балів, а для контрольної групи – 14,5 балів.

Проведення первинного обстеження дозволило нам визначити основні проблеми пацієнтів, обрати домени МКФ, які відповідають проблемам таких пацієнтів та скласти категорійний профіль (табл. 3.2). З таблиці видно, що основними доменами, характерними для пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку на рівні Т12-L4 є ті, що обмежують життєдіяльність, а саме:

– Функції тіла: b525 Функції дефекації; b620 Функції сечовипуску; b710 Функції рухливості суглобів; b730 Функції м'язової сили;

– Активність та участь: d410 Змінення основного положення тіла; d450 Ходьба; d451 Підіймання та спускання сходами; d510 Миття; d520 Догляд за частинами тіла; d530 Користування туалетом;

– Фактори навколишнього середовища: e120 Засоби та технології для особистої мобільності та транспортування в приміщенні та надворі.

Таблиця 3.2 – Категорійний профіль пацієнтів з травмами спинного мозку на рівні Т12-L4

|  |  |
| --- | --- |
| Код домена | Характеристика домена |
| Функціонування тіла |
| b525 | Функції дефекації |
| b620 | Функції сечовипускну |
| b710 | Функції рухливості суглобів |
| b730 | Функції м'язової сили |
| Активність та участь |
| d410 | Змінення основного положення тіла |
| d450 | Ходьба |
| d451 | Піднімання та спускання сходами |
| d510 | Миття |
| d520 | Догляд за частинами тіла |
| d530 | Користування туалетом |
| Фактори навколишнього середовища |
| e120 | Засоби та технології для особистої мобільності та транспортування в приміщенні та надворі |

Виходячи з визначених доменів ми визначили реабілітаційні цілі для пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку на рівні T12- L4. Довготривала ціль полягає в досягненні максимально можливого рівня функціонування, активності та участі у різних аспектах життя. Короткотривалі цілі спрямовані на досягнення поетапного покращення фізичного стану та функцій пацієнта, що в кінцевому підсумку сприятиме досягненню довготривалої цілі повного відновлення функціонування тіла, активності та участі.

Для кожної реабілітаційної цілі були визначені відповідні реабілітаційні втручання на рівні компонента МКФ «Функції тіла», спрямовані на зміцнення м'язів, покращення координаторної функції нижніх кінцівок. На рівні компонента «Активність та участь» реабілітаційні втручання були спрямовані на покращення повсякденної активності та якості та незалежності функціонування.

У дослідженні запропонована та впроваджена програма фізичної терапії амбулаторного етапу для пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку на рівні T12-L4. Фізична терапія в основній групі включала такі методи реабілітаційного впливу як терапевтичні вправи на покращення швидкості ходи, функціональну мобільність та рівновагу.

Мета програми – поліпшення функціонального стану та якості життя пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку на рівні T12-L4, покращення рухомості та відновлення загальної фізичної активності.

Завдання програми фізичної терапії для пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку на рівні T12-L4:

1. Відновлення та зміцнення м'язів тазового дна, нижніх кінцівок, з акцентом на м'язи-розгиначі стопи, гомілки та стегна, для покращення м'язової сили та витривалості.

2. Покращення рухомості та гнучкості в суглобах нижніх кінцівок, що сприятиме збільшенню діапазону рухів та зменшенню контрактур.

3. Тренування балансу та координації для підвищення стійкості, запобігання падінням та покращення загальної моторики.

4. Відновлення ходьби: тренування навичок ходьби з використанням допоміжних засобів, а згодом – без них, включаючи підйоми та спуски сходами.

5. Покращення дихальної функції: тренування діафрагми та міжреберних м'язів для збільшення життєвої місткості легень та покращення оксигенації тканин.

Практичний компонент програми реалізовувався протягом 2 місяців, кількість занять складала 5 разів на тиждень, тривалість одного заняття – 30 хв, під час якого пацієнти з травматичним пошкодженням спинного мозку отримували індивідуальну програму. Заняття проходилися під наглядом фізичного терапевта, який контролював правильність виконання вправ та надавав потрібну допомогу. Засоби програми фізичної терапії наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Засоби реабілітації пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку на рівні T12-L4.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Засоби програми | Основна група | Контрольна група |
| Вправи для збільшення сили м'язів | Силові вправи за індивідуальною програмою | Силові вправи за індивідуальною програмою |
| Вправи на збільшення амплітуди руху | Вправи на гнучкість в суглобах нижніх кінцівок | Вправи на гнучкість в суглобах нижніх кінцівок |
| Тренування балансу та координації | Спеціальні вправи для тренування рівноваги  | Спеціальні вправи для тренування рівноваги |
| Відновлення ходьби | Тренування навичок ходьби з використанням допоміжних засобів | Тренування навичок ходьби з використанням допоміжних засобів |
| Покращення дихальної функції | Вправи для тренування дихальних м'язів та покращення дихальної функції | Вправи для тренування дихальних м'язів та покращення дихальної функції |
| Мануальні мобілізаційні техніки | За індивідуальною програмою 3 рази на тиждень | Не проводились |
| Лікувальний масаж | За класичною методикою кожного дня | За класичною методикою кожного дня |

Під час занять пацієнти виконували терапевтичні вправи з різних вихідних положень, залежно від характеру вправ та їхньої мети.

1. Лежачи на спині: для виконання вправ на зміцнення м'язів черевного преса, ніжних кінцівок.
2. Лежачи на животі: для розтягування та зміцнення м'язів спини та сідничних м'язів.
3. Навстоячки: для тренування балансу, координації та зміцнення м'язів нижніх кінцівок.
4. У положенні сидячі: для вправ на розтягування та м'язову релаксацію, а також для виконання вправ на зміцнення м'язів спини та розгиначів стегна.

Кожне положення має свої переваги та дозволяє здійснювати різноманітні вправи, спрямовані на покращення фізичного стану та функцій пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку на рівні T12-L4.

Для пацієнта з травматичним пошкодженням спинного мозку на рівні T12-L4 можуть бути розроблені індивідуалізовані програми фізичної терапії з урахуванням його потреб та можливостей. Ось деякі можливі програми фізичної терапії:

1. Програма з удосконалення рухливості суглобів та м'язової сили:

* + вправи для підтримки та збільшення амплітуди рухів для м'язів спини та нижніх кінцівок;
	+ силові вправи для зміцнення м'язів, зокрема нижніх кінцівок;
	+ використання предметів, таких як гантелі, гумові стрічки та тренажери для збільшення м'язової сили.

2. Програма для покращення балансу та координації:

* + статичні та динамічні вправи для підвищення стабільності та рівноваги;
	+ тренування на різноманітних поверхнях для покращення балансу та координації.

3. Програма для покращення функціональної активності:

* + вправи для навчання пацієнта правильним технікам виконання рухів, пов'язаних з щоденними діями, такими як переміщення, сідання та вставання;
	+ тренування з ходьби по різних типах поверхонь, включаючи сходи та нерівні покриття.

В основній групі заняття з фізичної терапії доповнювалось використанням технік мобілізації суглобів нижніх кінцівок, які застосовують для усунення блокад суглобів і відновлення їхньої рухливості, коригування м’язово-суглобового дисбалансу, покращення трофічних процесів та створення передумов до покращення рухової функції. Мобілізація включала вплив на кульшові, колінні та гомілково-надп’яткові суглоби. Мобілізація суглобів передбачала прийоми, спрямовані на плавне виведення суглоба за межі фізіологічного об’єму пасивного руху з дозованим навантаженням на зв’язковий апарат суглоба.

При вираженій спастичності м'язів зазвичай використовують ритмічну мобілізацію, яка забезпечує їх поступове розслаблення. Ритмічна мобілізація суглобів – це ритмічне повторення рухів у межах наявної рухливості суглобів з поступовим збільшенням їхньої амплітуди. До переваг ритмічної мобілізації відносять безпечність, легкість виконання, відсутність больових відчуттів, достатню ефективність. При виконанні ритмічної мобілізації однією рукою лікар фіксує проксимальний сегмент суглоба, а другою ритмічно рухає дистальним сегментом суглоба (кінцівки) у фізіологічно можливих площинах (згинання і розгинання, приведення і відведення). Рухи плавні, до межі рухомості в суглобі, поступово збільшується амплітуда. Частоту і кількість повторів визначають індивідуально.

Успішне проведення мобілізації потребує дотримання низки вимог:

1. Положення пацієнта під час мобілізації має забезпечити максимальне розслаблення м’язів кінцівок.

2. Один сегмент суглоба кінцівки (частіше проксимальний) має бути надійно зафіксованим. Лікувальний вплив здійснюється переміщенням дистального сегмента суглоба кінцівки.

3. Напрямок мобілізаційного руху має бути спрямований у бік обмеження рухливості.

4. Руховий імпульс виконується всім тілом, а не тільки руками.

Головні вимоги до дій лікаря – обережність і наполегливість, але без застосування надмірних зусиль.

Результати повторного обстеження пацієнтів основної та контрольної груп проведеного після проходження реабілітаційної програми наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Показники функціонального стану пацієнтів основної і контрольної груп наприкінці дослідження

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пацієнт | Тест Встань та йди, с | 10-метровий тест ходьби, м/с | Тест Берга на рівновагу, бали |
| Основна група |
| Особа 1 | 20 | 0.90 | 27 |
| Особа 2 | 21 | 0.85 | 29 |
| Особа 3 | 20 | 0.92 | 28 |
| Особа 4 | 23 | 0.87 | 28 |
| Контрольна група |
| Особа 1 | 31 | 0.77 | 18 |
| Особа 2 | 32 | 0.76 | 20 |
| Особа 3 | 28 | 0.83 | 18 |
| Особа 4 | 31 | 0.74 | 19 |

З таблиці 3.4 видно, що в результаті застосування програми фізичної терапії спостерігаються позитивні зміни показників в обох групах пацієнтів. Спостерігається відчутне зменшення часу виконання тесту «Встань та йди» у пацієнтів обох груп: в основній групі показники знаходились в межах від 20 до 23 секунд, а в контрольній групі – від 32 до 28 секунд. Крім того, за результатами 10-метрового тесту ходьби в обох групах відзначено підвищення швидкості ходьби: в основній групі показники знаходились в межах від 0,85 до 0,92 м/с, в контрольній групі – від 0,74 до 0,83 м/с. Результати шкали Берга також свідчать про покращення рівноваги: в основній групі показники знаходились в межах 27-29 балів, в контрольній –18-20 балів.

Середнє значення показника тесту «Встань та йди» для основної групи становить 22,5 секунд, для контрольної групи – 30,5 секунд. Середнє значення швидкості ходьби за результатами 10-метрового тесту ходьби в пацієнтів основної групи складає 0,89 м/с, в контрольній групі цей показник становить 0,81 м/с. Середнє значення показника шкали Берга для основної групи складає 28 балів, а для контрольної групи – 19 балів (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Порівняльний аналіз показників функціонального стану пацієнтів основної і контрольної груп наприкінці дослідження

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Група | Тест "Встань та йди" (с) | 10-метровий тест ходьби (м/с) | Шкала Берга, бали |
| Перед терапією |
| Основна група | 27 | 0,85 | 18 |
| Контрольна група | 34 | 0,80 | 14 |
| Після терапії |
| Основна група | 22,5 | 0,89 | 28 |
| Контрольна група | 30,5 | 0,81 | 19 |

Аналіз результатів вимірювання вказує на те, що після проходження програми фізичної терапії показники тестів «Встань та йди», 10-метрового тест ходьби та шкали балансу Берга для пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку на рівні T12-L4 виявилися вірогідно кращими в пацієнтів основної групи у порівнянні з контрольною групою. Наочно динаміка змін проходження тестів представлено на рисунках 3.1 та 3.2.

Додатково, результати дослідження свідчили про ефективність програм фізичної терапії спрямованих на укріплення м’язового корсета у пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку на рівні T12-L4. Включення комплексу вправ, спрямованих на розтяг м’язів, також сприяло покращенню фізичної функціональності у цій категорії пацієнтів.

Рисунок 3.1 – Динаміка показників тесту «Встань та йди» у пацієнтів основної і контрольної груп наприкінці дослідження

Рисунок 3.2 – Динаміка показників тесту 10-метровий тесту ходьби в пацієнтів основної і контрольної груп наприкінці дослідження

Відмінності, виявлені між основною та контрольною групами, підтверджують важливість використання комплексного підходу до фізичної терапії в даній популяції хворих. Отримані результати також підтверджують необхідність врахування індивідуальних особливостей та потреб кожного пацієнта при плануванні програми фізичної терапії. Очікуваним позитивним результатом розробленої програми фізичної терапії для пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку на рівні T12-L4 стали зміни в їх функціональному стані та якості життя.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз наукової літератури показує, що більшість із постраждалих зі травмою спинного мозку є соціально активною і працездатною частиною населення, що обумовлює актуальність проблеми. Повернення до ходьби є реальною ціллю для пацієнтів з неповною моторною травмою. Раннє втручання для сприяння відновленню ходьби є бажаним для використання підвищеного потенціалу нейропластичності і може посилити природне відновлення, яке відбувається протягом першого року після травми.

2. Показано, що в пацієнтів у проміжному періоді травми спинного мозку на рівні Т12-L4 ASIA C на амбулаторному етапі реабілітації характерним є збільшення ризику падінь за результатами тесту «Встань та йди», значне зменшення швидкості ходи за 10-метровим тестом ходьби (всі тести виконувались з допоміжними засобами для переміщення), порушення рівноваги та збільшення ризику падінь за шкалою Берга.

3. Після застосування програми фізичної терапії середнє значення показника тесту «Встань та йди» зменшилось до 22,5 с і 30,5 с; середнє значення швидкості ходьби за результатами 10-метрового тесту ходьби збільшилось до 0,89 м/с і 0,81 м/с; середнє значення показника шкали Берга збільшилось до 28 балів і 19 балів в основній та контрольній групах відповідно.

4. Застосування програми фізичної терапії з використанням вправ на збільшення сили м'язів, на збільшення амплітуди руху, вправ на тренування балансу та координації, функціональних тренувань ходьби та доповненої техніками ритмічної мобілізації суглобів нижніх кінцівок, сприяло більш ефективній динаміці функціональних показників ходьби та рівноваги в пацієнтів з травматичним пошкодженням спинного мозку на рівні Т12-L4.

Начало формы

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Корзун В. В., Ковальчук Л. В. Травма хребта : протокол. «Державний експертний центр МОЗ України». Київ, 2013. 22 с. URL: <http://vinemd.org.ua/assets/doc/uni_18.pdf>
2. Шейко О. В., Шейко В. М. Травма хребта і спинного мозку : підручник. Львів: Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, 2004. 139 с.
3. Спінальна травма. MSD Довідник. URL : <https://www.msdmanuals.com/uk/professional/injuries-poisoning/spinal-trauma/spinal-trauma>
4. Кіртока Д. С., Баришок Т. М. Відновлення навичок переміщення у пацієнтів зі спинномозковою травмою засобами фізичної терапії. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. 2019. № 8. С. 266-271. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/30678/1/266-271.pdf>
5. Шахова О. В., Кінаш О. В. Клінічна нейрореабілітація : підручник. Київ : Видавництво Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, 2017. 528 с.
6. Кузнецов А. А., Сікорска М. В. Фізична терапія при захворюваннях і травмах периферичної нервової системи : навчальний посібник. Запоріжжя : Запорізький державний медичний університет, 2023. 108 с.
7. Богдановська Н. В. Сучасні технології в реабілітації хворих із спинномозковою травмою. Вісник Запорізького національного університету : Фізичне виховання та спорт. 2012. № 2(8). С. 117-124.
8. Scivoletto G. , Tamburella F. Who is going to walk? A review of the factors influencing walking recovery after spinal cord injury. URL : <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2014.00141/full>
9. Gait Post Spinal Cord Injury. Physiopedia. URL : <https://www.physio-pedia.com/Gait_Post_Spinal_Cord_Injury>
10. Prediction of walking recovery after spinal cord injury. Researchgate : веб-сайт. URL :

<https://www.researchgate.net/publication/51413776_Prediction_of_walking_recovery_after_spinal_cord_injury>

1. Development of Walking indicators to advance the quality of spinal cord injury rehabilitation: SCI-High Project. National Library of Medicine : веб-сайт. URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6783800/>
2. Natural history of recovery from brain injury after prolonged disorders of consciousness: outcome of patients admitted to inpatient rehabilitation with 1–4 year follow-up. Sciencedirect : веб-сайт. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S007961230917707>
3. Травма спинного мозку. uk.wikipedia : веб-сайт. URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BC%D0%B0_%D1%81%D0%BF%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BC%D0%BE%D0%B7%D0%BA%D1%83>
4. Стандарти надання медичної допомоги хворим із травмами хребта і спинного мозку. Київ : МОЗ України, 2018. 40 с.
5. Реабілітація після травми спинного мозку. Український медичний портал : веб-сайт. URL : <https://med-ukraine.info/news/2019/reabilitaciya-pislya-travmi-spinnogo-mozku-698>
6. Травматичні ураження хребта і спинного мозку : надання екстреної медичної допомоги. Гострі та невідкладні стани у практиці лікаря : веб-сайт. URL : <https://urgent.com.ua/ua/archive/2007/3%285%29/article-61/travmatichni-urazhennya-hrebta-i-spinnogo-mozku-nadannya-ekstrenoyi-medichnoyi-dopomogi>
7. Травми спинного мозку. Українська медична стоматологічна академія : веб-сайт. URL :

<https://ndiseases.pdmu.edu.ua/storage/common/docs/CDEwXbEUNnxtr4SimKlkOKbYskcfedRrrOr4kCwp.pdf>

1. Вороненко Ю. В., Шекера О. Г. та ін. Актуальні питання нервових хвороб у практиці сімейного лікаря : посібник. Київ : Логос, 2014. 270 с.
2. Нейрохірургія «Стандарти надання медичної допомоги в Україні». URL : <http://medstandart.net/byspec/51>
3. Шевага В. М., Паєнок А. В., Залорожна Б. В. Невропатологія : підручник. Київ : Медицина, 2009. 656 с.
4. Григорова І. А., Соколова Л. І., Герасимчук Р. Д. та ін. Неврологія : Нац. підручник. Київ : ВСВ Медицина, 2014. 640 с.
5. Цимбалюк В.І., Лузан Б.Н., Дмитренко І.П. Нейрохірургія : підручник (ВНЗ III-IV р. а.). Вінниця: Нова книга, 2011. 160 с.
6. Травма спинного мозку. UF Health – University : веб-сайт. URL : <https://ufhealth.org/conditions-and-treatments/spinal-cord-trauma>
7. Кареліна Т. І., Касевич Н. М. Неврологія : підручник. Київ : Медицина, 2014. 288 с.
8. Паєнок О. С. Черепно-мозкова травма. Травми хребта та спинного мозку : Тези лекції. Київ, 2020. 4 с. URL : [https://repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/6955/1/%d0%a2%d0%b5%d0%b7%d0%b8%20%d0%bb%d0%b5%d0%ba%d1%86%d1%96%d1%97%20%d0%a7%d0%9c%d0%a2.pdf](https://repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/6955/1/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97%20%D0%A7%D0%9C%D0%A2.pdf)

 26. Методи обстеження неврологічного хворого : навчальний посібник. Рекомендовано вченою радою НМУ ім. О.О. Богомольця / За ред. Л. І. Соколової, Т. І. Ілляш. Київ, 2020. 144 с.

1. Ушкодження грудного та поперекового відділів хребта. Pidru4niki : веб-сайт. URL :

<https://pidru4niki.com/71538/meditsina/ushkodzhennya_grudnogo_poperekovogo_viddiliv_hrebta/>

1. Spinal Cord Hemorrhage. Medscape : веб-сайт. URL : <https://emedicine.medscape.com/article/1164138-overview>
2. П’ятикоп В. О., П’ятикоп І. Б. Нейрохірургія : Навчальний посібник. Київ : ВСВ «Медицина»: 2021. 112 с.
3. Пічкур Л. Д., Вербовська С. А. Стандартизація в нейрохірургії. Частина 4. Патологія хребта та спинного мозку / За ред. академіка НАМН України, проф. Є.Г. Педаченка. Київ : ДУ “ІНХ НАМНУ”, 2020. 144 с.
4. Дзяк Л. А., Сальков М. М., Зорін М. О., Тітов Г. І. Актуальні питання організації надання медичної допомоги, діагностики та лікування бойової хребетної та хребетно-спинномозкової травми. Укр. нейрохірург. журн. 2015. № 1. С. 30-34.
5. Слинько Є. І., Деркач Ю. В., Єрмольєв А. І., Нехлопочин О. С., Тевзадзе Д. А. Мінно-вибухова травма хребта та спинного мозку : клінічний випадок. Укр. нейрохірург. журн. 2022. № 2. С. 54-56.
6. Нейроортопедія : посібник (ВНЗ ІV р.а.) / Н. Є. Уліс; за ред. Г. В. Гайка. Київ : Медицина, 2014. 360 с.
7. Реабілітація після травми спинного мозку. Український медичний портал. URL : <https://med-ukraine.info/news/2019/reabilitaciya-pislya-travmi-spinnogo-mozku-698>
8. Нейрохірургія: навчальний посібник / В. О. П’ятикоп, І. О. Кутовий, А. В. Козаченко та ін. Київ : ВСВ «Медицина», 2019. 152 с.
9. ЛФК при захворюваннях і травмах спинного мозку. Medical-Enc : веб-сайт. URL : https://medical-enc.com.ua/lfk-pri-zabolevaniyah-i-travmah-mozga.htm
10. Neuroplasticity and Spinal Cord Injury: How to Optimize Recovery. FlintRehab : веб-сайт. URL : <https://www.flintrehab.com/neuroplasticity-spinal-cord-injury/>
11. Реабілітація та лікування травм спинного мозку. IMPUS 24/7 : веб-сайт. URL : <https://impuls24.com.ua/uk/reabilitatsiya-ta-likuvannya-travm-spynnogo-mozku/>
12. Цимбалюк В. І., Ямінський Ю. Я. Реконструктивно-відновна хірургія спинного мозку. Київ : Авіцена, 2009. 259 c.
13. Як реабілітують пацієнтів із травмами спинного мозку. МОЗ України : веб-сайт. URL : <https://moz.gov.ua/article/news/jak-reabilitujut-pacientiv-iz-travmami-spinnogo-mozku>
14. Сітовський А. М Фізична терапія при порушенні діяльності опорно-рухового апарату : навчальний посібник. Луцьк : ВНУ ім. Лесі Українки, 2022. 183 с.
15. Бісмак О. В., Мельнік Н. Г. Основи фізичної реабілітації навч. посібник. Харків : Вид-во Бровін О.В., 2010. 120 с.
16. Раскалєй Т. Я., Стеченко Л. О., Раскалєй В. Б., Пастухова В. А., Щербак Л. Ф. Морфологічні прояви тупої травми спинного мозку у ранній післятравматичний період. Scientific and practical journal [інтернет]. 2018. № 2. С. 106-110.
17. Курбатов Д. І. Реабілітаційне лікування хворих після поєднаних ушкоджень : звіт про науково-дослідну роботу. Суми : Сумський державний університет, 2015. 73 с. [URL : https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/44696/1/Shcherbak\_1236.doc;jsessionid=DF2F2750E539F6504523ACB35F4FA8B9](URL%20%3A%20https%3A//essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/44696/1/Shcherbak_1236.doc;jsessionid=DF2F2750E539F6504523ACB35F4FA8B9)
18. Войтенко С. М., Совик Л. А., Лікувальна фізична культура, як розділ фізичне виховання : довідник. Вінниця : Вінницький національний аграрний університет, 2013. 422 с. URL : <http://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/6999.pdf>
19. Салєєва А. Д., Аврунін О. Г. Основи комплексної реабілітації пацієнтів з патологіями опорно-рухового апарату : навч. посібник. Харків : ХНУРЕ, 2023. 329 с. URL :

<https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/97600ad5-2067-4482-a8de-964fc07308bd/content>

1. Травматичні ушкодження хребта і спинного мозку. Інститут нейрохірургії ім. акад. А. П. Ромоданова АМН України : веб-сайт. URL : <https://www.spine.kiev.ua/ua/contacts.html>
2. Вертикалізація спінальних та інсультних пацієнтів за допомогою гідравлічного вертикалізатора. MPClinic : веб-сайт. URL : [https://mpclinic.com.ua/services-ua/kineziterapiia/vertykalizatsiia-spynalnykh-ta-insultnykh-patsiientiv/#](https://mpclinic.com.ua/services-ua/kineziterapiia/vertykalizatsiia-spynalnykh-ta-insultnykh-patsiientiv/)
3. Сухан В. С., Дичка Л. В. Лікувальна фізична культура при захворюваннях і травмах нервової системи : методичні рекомендації. Ужгород : 2014. 51 с. URL : <https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/2658>
4. Керівні принципи оцінювання травми спинного мозку. Physiopedia : веб-сайт. URL : <https://langs.physio-pedia.com/uk/spinal-cord-injury-assessment-guiding-principles-uk/>
5. Карп І. А., Яшина Ю. А. До класифікації закритих травм хребта і спинного мозку. Нейрохірургія. 2003. № 3. С. 46-48.
6. Шимон В. М., Шніцер Р. І., Василиннець М. М., Пушкаш І. І. та ін. Реабілітація хворих з ускладненою травмою хребта. Літопис травмотології та ортопедії. 2011. № 2. С. 131-133.
7. Усова О., Чех О. Організація процесу фізичної терапії для пацієнтів з неповною травмою спинного мозку. Сучасні оздоровчо-реабілітаційні технології : матеріали І Регіональної науково-практичної конференції молодих учених / Волинський національний університет ім. Лесі Українки, каф. фіз. терапії та ерготерапії ; редкол.: О. Я. Андрійчук [та ін.]. Луцьк, 2020. Вип. 10. С. 46-48.
8. Федорович О., Передрій А. Сучасний стан реабілітації осіб з травмами хребта та спинного мозку в Україні. Спортивна наука України. 2017. № 3. С. 40-46.
9. Бісмак О. В., Мельник Н. Г. Основи фізичної реабілітації : навч. посіб. / за ред. О. В. Бісмак. Харків : Бровін О.В., 2010. 120 с.
10. Сальков М. М., Овчаренко Д. В., Царьов О. В., Йовенко І. О., Дубина В. М. Особливості інтенсивної терапії хребетно-спинномозкової травми. Вісник проблем біології і медицини. 2018. Вип.3 (145). С. 167-172.
11. Гурова А. П., Карпухіна Ю. В. Теоретичні та практичні аспекти фізичної реабілітації. Херсон : ФОП Вишемирський В. С., 2020. 76 с. URL : <https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/01_06_2020_%D0%9C%D0%90%D0%9A%D0%95%D0%A2_%D0%A1%D0%91%D0%9E%D0%A0%D0%9D%D0%98%D0%9A.pdf?id=4af5d99f-b7c3-4801-803d-be248c739686>
12. Тарасенко О. М., Ліфаренко Є. Л. Аналіз методів лікування при травмі хребта та спинного мозку. Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика. 2013. Вип. 22(1). С. 328-334.
13. Сікорська М. В., Візір І. В., Дарій В. І. Клінічна практика з фізичної терапії при травмах і захворюваннях нервової системи: навч.-метод. посіб. Запоріжжя : МОЗ України : ЗДМУ, 2023. 166 с.
14. Зозуля І. С., Волосовець А. О., Зозуля А. І. Травма, травматичний шок. Діагностика та надання невідкладної допомоги. Укр. мед. часопис. 2021. URL :

<http://ir.nuozu.edu.ua:8080/bitstream/lib/3817/1/%D0%A3%D0%9C%D0%A7%202021%20%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BC%D0%B0.pdf>

1. Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я: посібник. Женева. Всесвітня Організація Охорони Здоров'я, 2001. 256 с. URL : <https://moz.gov.ua/uploads/1/5262-dn_20180523_981_dod_1.pdf>
2. The 2019 revision of the International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI)-What's new? PubMed. URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31530900/>
3. International standards for neurological classification of spinal cord injury (Revised 2011). National Library of Medicine. URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3232636/>
4. Шкала порушень Американської асоціації травми спинного мозку (ASIA). Physiopedia : веб-сайт. URL : <https://langs.physio-pedia.com/uk/american-spinal-injury-association-asia-impairment-scale-uk/>
5. Міжнародна класифікація функціонування, інвалідності та здоров’я (ICF). World Health Organization. URL : <https://www.who.int/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health>
6. Батюк В. І. Фізична терапія у відновленні функціональної ходьби осіб після перенесеної травми спинного мозку шийного відділу хребта з ступенем ураження по шкалі ASIA (C): магістерська робота. Львів : Український католицький університет, 2021. 83 с. URL : <https://er.ucu.edu.ua/bitstream/handle/1/2837/Batiuk_mag.pdf?sequence=1>
7. Методи обстеження у фізичній терапії : курс лекцій. Львів : ЛДУФК імені Івана Боберського, 2019. 25 с.
8. Борнштейн Н. Брошура шкал і тестів для оцінки стану пацієнта. Тель-Авів : 2019. 136 с. URL :

<https://cerebrolysin.com.ua/fileadmin/user_upload/stroke/addition/Cerebrolysin-Scales-21.pdf>

1. Росолянка Н., Вавканич А. Методичні особливості проведення оцінювання статичної рівноваги та ризику падіння у пацієнтів із забоєм головного мозку за шкалою Берга. Молода спортивна наука України. 2019. URL : <https://repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/23772/1/834-1681-1-SM.pdf>

69. Рощін Г. Г., Гурєв С. О., Мазуренко О. В. та ін. Стандартизовані системи оцінки тяжкості пошкоджень та стану постраждалих (навчально-методичний посібник). МОЗ України, Національна медична академія післядипломної освіти ім.. П. Л. Шупика. Київ., 2014. 92 с.

70. Рощін Г. Г. та ін. Бальна оцінка тяжкості травми : Навчальний посібник. Тернопіль : Укрмедкнига. 2001. 72 с.