

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО

Факультет фізичного виховання і спорту

*Кафедра медико-біологічних основ фізичного виховання і фізичної реабілітації*

**КУРСОВА РОБОТА**

з фізичної терапії, ерготерапії при захворюваннях і травмах  
опорно-рухового апарату

на тему «**ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ТА ЕРГОТЕРАПІЯ ПРИ ТРАВМАХ  
ХРЕБТА**»

Студентки 4 курсу, групи 4Д ФТЕТ

Спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія

Карпович Тетяни Олегівни

**Науковий керівник** Доцент кафедри медико-  
біологічних основ фізичного виховання і  
фізичної реабілітації, кандидат біологічних наук

**Спринь Олександр Борисович**

Розширена шкала \_\_\_\_\_

Кількість балів: \_\_\_\_\_ Оцінка ECTS: \_\_\_\_\_

Члени комісії: \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

м. Вінниця - 2024 рік

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....                                                                                                                | 3  |
| ВСТУП.....                                                                                                                                    | 4  |
| РОЗДІЛ 1 ПРОБЛЕМИ ТРАВМАТИЗМУ ХРЕБТА ТА ЇХ НАСЛІДКИ.....                                                                                      | 6  |
| 1.1. Анатомо-клінічні особливості хребта.....                                                                                                 | 6  |
| 1.2. Етіологія, патогенез та клінічні прояви травм хребта.....                                                                                | 11 |
| 1.3. Класифікація переломів хребта та їх ускладнення.....                                                                                     | 16 |
| ВИСНОВКИ ДО 1 РОЗДІЛУ.....                                                                                                                    | 19 |
| РОЗДІЛ 2 ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТА<br>ЕРГОТЕРАПІЇ У ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ІЗ<br>ТРАВМАМИ ХРЕБТА.....         | 20 |
| 2.1. Характеристика та використання лікувальної фізичної культури у<br>реабілітації пацієнтів з травмами хребта.....                          | 20 |
| 2. 2. .Характеристика масажу як засобу фізичної терапії осіб із травмами<br>хребта.....                                                       | 23 |
| 2.3. Особливість застосування фізіотерапевтичних засобів у процесі фізичної<br>реабілітації осіб із травмами хребта.....                      | 25 |
| 2.4. Ерготерапія осіб із травмами хребта.....                                                                                                 | 28 |
| РОЗДІЛ 3 ХАРАКТЕРИСТИКА МЕХАНОТЕРАПІЇ ТА МАСАЖНИХ<br>ПРИЙОМІВ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ У ПРОЦЕСІ РЕАБІЛІТАЦІЇ<br>ПАЦІЄНТІВ ІЗ ТРАВМАМИ ХРЕБТА..... | 29 |
| 3.1. Застосування механотерапії у процесі фізичної терапії осіб із травмами<br>хребта.....                                                    | 29 |
| 3.2. Характеристика масажних прийомів, які застосовуються у процесі<br>фізичної терапії осіб із травмами хребта.....                          | 34 |
| ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3.....                                                                                                                    | 35 |
| ВИСНОВКИ.....                                                                                                                                 | 36 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....                                                                                                               | 37 |
| ДОДАТКИ.....                                                                                                                                  | 40 |

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ**

|      |                                          |
|------|------------------------------------------|
| ВООЗ | – Всесвітня організація охорони здоров'я |
| ЛФК  | – лікувальна фізична культура            |
| СМ   | – спинний мозок                          |
| УВЧ  | – ультрависокочастотна терапія           |
| ХСУ  | – хребетно-спинномозкові ушкодження      |
| ЧМТ  | – черепно-мозкова травма                 |

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** Розвиток сучасного суспільства спонукає до пошуку нових шляхів відновлення та збереження здоров'я людини. Одним із найбільш ефективних шляхів вирішення цього важливого завдання є широке застосування засобів і методів фізичної реабілітації, які є достатньо ефективними, а в деяких випадках єдиною необхідною частиною реабілітаційного процесу для відновлення здоров'я людини, яка втратила рухові функції.

За структурою травматизму хребетно-спинномозкові ушкодження (ХСУ), тобто ушкодження хребта і спинного мозку, займають третє місце після ушкоджень трубчастих кісток і черепно-мозкових травм, складаючи 2-3% від усіх травм. Кожен третій перелом хребта призводить до пошкодження спинного мозку. Травми хребта в мирний час є переважно закритими і виникають внаслідок дорожньо-транспортних пригод (60%), падінь з висоти (25%) та занять спортом (12%). Варто зазначити, що найпоширенішими є травми шийного відділу хребта внаслідок стрибків у воду з висоти [1].

Згідно статистичних даних [2] за рівнем травми хребта розподіляються наступним чином: шийний відділ хребта травмується в 10% від усіх випадків (причому найчастіше пошкоджуються C5-C7), грудний відділ хребта – в 40% (причому найчастіше пошкоджується Th12), поперековий відділ хребта – в 50% (причому найчастіше пошкоджується L1).

Процес фізичної терапії варто розпочинати одразу після застосування невідкладних заходів щодо усунення захворювання. Однак у разі наявності переломів пацієнту потрібно дати певний час для спокою. Більшість авторів [1] сходяться на думці на тому, що процес фізичної терапії такого органу як хребет має бути заснований на численних показниках різних систем організму й складатися з медикаментозної та немедикаментозної терапії.

Аналіз наявної науково-методичної літератури дозволив установити, що досить широко у відновному лікуванні осіб із травмами хребта застосовують

лікувальну фізичну культуру й масаж. Результати деяких досліджень [4] свідчать про те, що використання вищезазначених засобів фізичної терапії дозволяє поліпшити кровообіг й загоєння тканин, відновити втрачений рух, збільшити амплітуди рухів, попередити розвиток вторинних захворювань, відновити психоемоційний стан пацієнтів.

**Мета дослідження:** охарактеризувати засоби фізичної терапії в процесі фізичної реабілітації осіб із травмами хребта.

**Завдання дослідження:**

1. Розглянути анатомо-клінічні особливості, етіологію, патогенез та клінічні прояви травм хребта.
2. Обґрунтувати класифікацію травм хребта.
3. Охарактеризувати засоби фізичної терапії, ерготерапії у реабілітації пацієнтів з травмами хребта.

**Об'єкт дослідження:** фізична терапія осіб із травмами хребта.

**Предмет дослідження:** застосування засобів фізичної терапії у відновному лікуванні осіб із травмами хребта.

**Методи дослідження:** аналіз науково-методичної літератури з теми наукового дослідження.

**Теоретичне значення роботи** полягає у систематизації знань про ефективність різних методів фізичної терапії осіб із травмами хребта. Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення навчальних програм з фізичної терапії та розробки нових методичних рекомендацій для практикуючих фахівців.

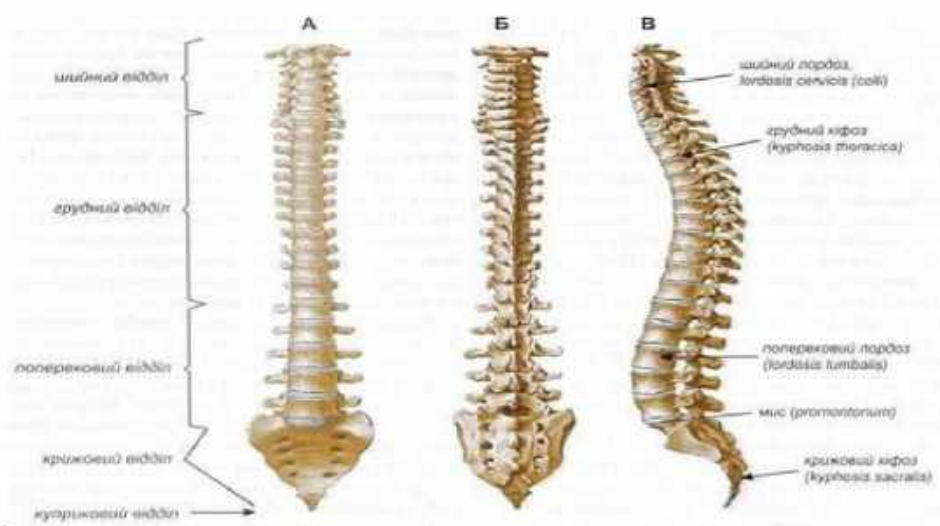
**Структура роботи:** робота складається з переліку умовних скорочень, вступу, трьох розділів, висновку, списку використаної літератури та додатків. Робота ілюстрована рисунками та містить додатки.

До списку використаної літератури увійшло 32 джерела.

## РОЗДІЛ І ПРОБЛЕМИ ТРАВМАТИЗМУ ХРЕБТА ТА ЇХ НАСЛІДКИ

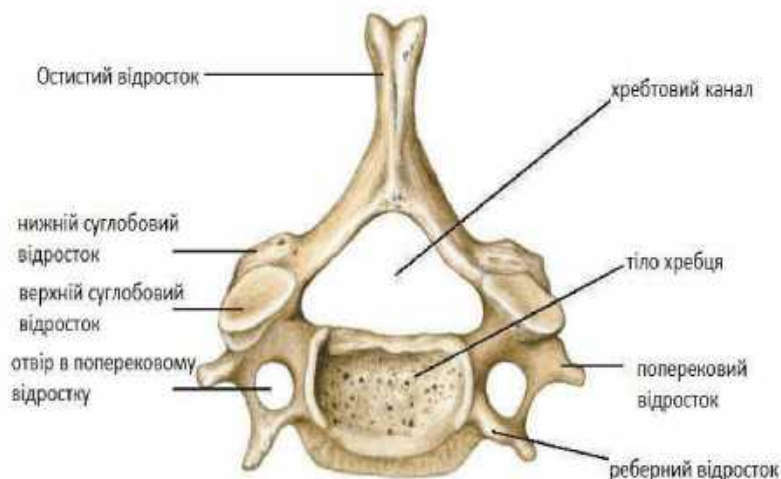
### 1.1. Анатомо-клінічні особливості хребта

Хребет складається з 31-34 хребців: сім шийних, 12 грудних, п'ять поперекових, п'ять крижових і від двох до п'яти хвостових хребців (рис. 1.1). По всій довжині хребет має 52 суглоби, що робить його дуже рухливою структурою [6].



*Рис.1. 1. Загальний вид хребта*

Хребці - це кістки, які утворюють скелет. Хребці мають специфічну будову (рис. 1.2). Передня частина хребця має циліндричну форму і називається тілом хребця [5, 18]. Тіла хребців відповідають за основну несучу здатність, оскільки наша вага розподіляється в основному на передню частину хребта. Позаду тіла хребця у формі півкільця розташована дуга хребця з кількома відростками. Тіла хребців і дуги хребців утворюють хребетний отвір. У хребетному стовпі міжхребцеві отвори розташовані один над одним і утворюють хребетний канал. Спинномозковий канал містить спинномозкову рідину, кровоносні судини, нервові корінці та жирову тканину [7].



*Рис.1.2. Будова хребця*

Хребетний канал утворений не тільки тілами хребців і хребетними дугами, а й зв'язками.

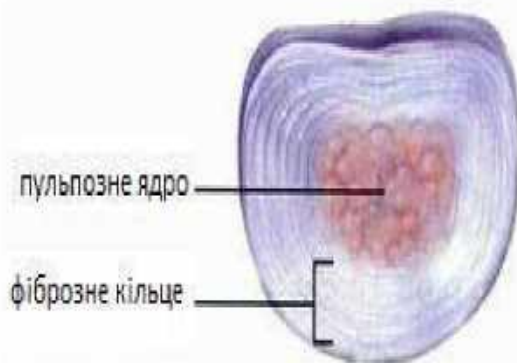
Хребетний стовп утворює чотири вигини: шийний кіфоз, грудний кіфоз, поперековий кіфоз і крижово-куприковий кіфоз (рис.1.3). Сусідні хребці шийного, грудного та поперекового відділів хребта з'єднані суглобами та численними зв'язками.



*Рис.1.3. Фізіологічні вигини хребта*

Один із суглобів розташований між хребцями (синовіальна оболонка), а два інших є явними зчленуваннями, утвореними між суглобовими відростками хребців. Поверхні двох сусідніх хребців з'єднані хрящем, але між першим і другим шийними хребцями хряща немає [5].

Хребет дорослої людини складається з 23 хрящів. Загальна висота всіх хрящів становить  $\frac{1}{4}$  довжини хребта, за винятком крижів і куприка. Міжхребцевий хрящ складається з двох частин: зовнішньої - волокнистого кільця і центральної - желеподібного ядра, яке, як відомо, є еластичним (рис. 1.4). Міжхребцевий хрящ міститься всередині тонкої пластинки гіалінового хряща, яка покриває кісткову поверхню [7].



*Рис. 1.4. Будова МХ диску*

Міжхребцеві диски з'єднують тіла хребців і забезпечують рухливість, виконуючи роль еластичної подушки. Проміжки між дугами сусідніх хребців по всій їх довжині, крім міжхребцевих отворів, стягнуті жовтою зв'язкою, а проміжки між остистими відростками - міжхребцевими зв'язками [6].

У міжхребцевих дисках відсутні кровоносні судини, які присутні лише в дитинстві і згодом зникають. Тканина диска живиться тілами хребців за рахунок дифузії та осмотичного тиску.

Всі компоненти міжхребцевого диска починають деградувати в досить ранньому віці, тобто на третьому році життя. Цьому сприяє постійне навантаження, зумовлене вертикальним положенням тулуба, та погана здатність тканини диска до поділу [10].

Важливе місце в анатомії хребта, яке відіграє роль у статиці та біомеханіці хребта, займає зв'язковий апарат, зокрема жовта зв'язка, яка має найбільшу міцність у поперековому відділі хребта. Ця зв'язка складається з окремих сегментів, які скріплюють дуги двох сусідніх хребців. Вона

починається на нижньому кінці верхньої дуги і закінчується на верхньому кінці нижньої дуги. Має товщину 2-10 мм.

Всі вони утворюють опорно-руховий сегмент (рис. 1.5).



*Рис. 1.5. Хребетно-руховий сегмент*

Поняття хребетно-рухового сегмента як функціональної одиниці хребта широко використовується у вертебрології. Хребетний сегмент складається з двох сусідніх хребців, з'єднаних між собою міжхребцевими дисками, зв'язками та м'язами. Завдяки фасетковим суглобам хребетний сегмент може дещо рухатися між хребцями [5].

Хребетні сегменти є ланками складного кінетичного ланцюга. Нормальна функція хребта можлива лише завдяки правильному функціонуванню багатьох хребетних сегментів.

Коли 33-34 хребці з'єднуються разом, у хребетному стовпі утворюється хребетний канал, в якому знаходиться спинний мозок (рис. 1.6). Його довжина становить 40-50 см, а вага - приблизно 34-38 г. На рівні першого поперекового хребця спинний мозок стоншується і утворює мозковий конус, вершина якого відповідає нижньому кінцю L1 у чоловіків і середині L2 у жінок; нижче хребця L2 попереково-крижові корінці утворюють «кінський хвіст» [7].

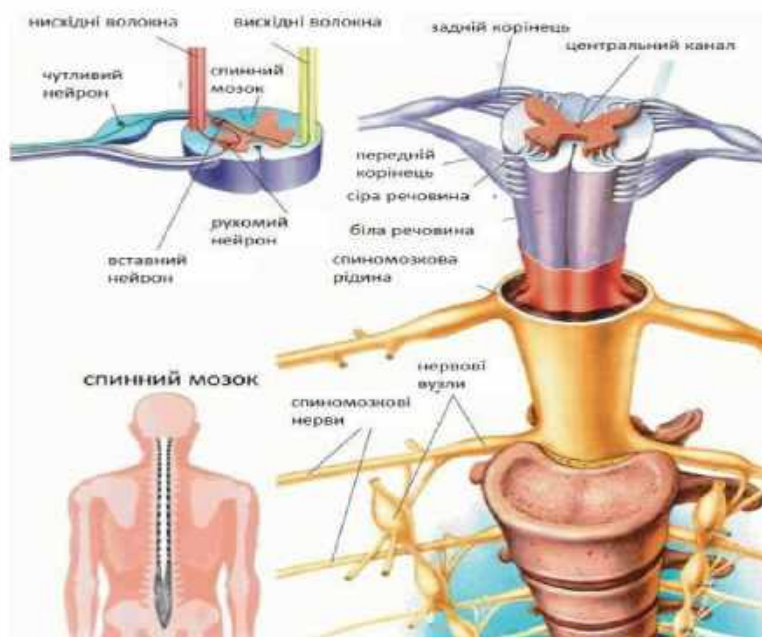


Рис. 1.6. Будова спинного мозку

Оскільки довжина спинного мозку значно менша за довжину хребетного стовпа, порядкові номери сегментів хребта, починаючи з нижніх шийних хребців, та їх розташування не відповідають порядковим номерам та розташуванню однойменних хребців [17].

Нервові корінці відходять від СМ, який утворює так званий кінський хвіст нижче рівня його закінчення [7].

Нервовий корінець виходить зі спинномозкового каналу через отвір, пройшовши невелику відстань всередині каналу.

У людини, як і в інших хребетних тварин, зберігається сегментарна іннервація тіла. Це означає, що кожен сегмент спинного мозку іннервує певну частину тіла. Наприклад, шийний сегмент спинного мозку іннервує шию і руки, грудний - груди і живіт, а поперековий і крижовий - ноги, промежину і органи малого тазу [9].

Периферичні нерви передають нервові імпульси від спинного мозку до органів по всьому тілу і регулюють роботу органів. Інформація від органів і тканин надходить до центральної нервової системи через сенсорні нервові

волокна. Більшість нервів у нашому тілі містять чутливі, рухові та вегетативні волокна.

## **1.2. Етіологія, патогенез та клінічні прояви травм хребта**

Розрізняють прямі та непрямі механізми пошкодження спинного мозку. У мирний час непрямі механізми є більш поширеними, і їх вплив чітко простежується при падіннях на ноги, сідниці та голову. Непрямі механізми призводять до компресійних переломів з клиноподібними деформаціями, переважно в нижньому грудному та поперековому відділах хребта. Ефекти прямого механізму спостерігаються при прямому впливі на хребетний стовп, в тому числі, коли людина стискається великою вагою (наприклад, при зіткненні автомобіля з автомобілем).

Існує чотири основні механізми травми спинного мозку: перерозтягнення вздовж осі хребта, згинання, надмірне навантаження (стиснення) і поєднання згинання та обертання. У певних ситуаціях можуть мати місце кілька механізмів травми. Надмірне згинання шийного відділу хребта найчастіше вражає хребці Th12-L2, а також C5-C7 (як правило, верхні хребці зміщуються допереду і відповідно зміщуються диски) [3].

Гіперекстензія найчастіше зустрічається в шийному відділі хребта. Осьове перевантаження часто призводить до множинних осколкових компресійних переломів тіл хребців, переломів суглобових і поперечних відростків. Примусове згинання є найпоширенішим механізмом непрямой травми хребта, що зазвичай призводить до клиноподібних деформацій тіл хребців або хребців. Якщо цілісність міжхребцевого диска порушена, диск також може зміститися в просвіт хребетного каналу. Ступінь зміщення всіх пошкоджених структур в кінцевому підсумку визначає ступінь компресії спинного мозку. Нервові корінці можуть бути травмовані в результаті переломів в області міжхребцевого отвору.

Клиновидні компресійні переломи тіла хребця внаслідок такого механізму травми є стабільними (оскільки, як правило, при таких травмах не пошкоджується міжхребцевий суглоб, жовта зв'язка, міжкісткова зв'язка або надхребцева зв'язка) [6]. Найчастіше такі травми трапляються в поперековому та грудному відділах хребта.

Переломи хребта внаслідок вимушеної гіперекстензії спостерігаються переважно в шийному відділі хребта [1].

Травми за механізмом розгинання трапляються вкрай рідко. Задні зв'язки при цьому механізмі не травмуються. При розриві передньої поздовжньої зв'язки відбувається вивих розгинача; якщо передня поздовжня зв'язка не пошкоджена, виникають переломи кореня хребця і задньої частини тіла хребця. Цей тип травми вважається стабільним у зігнутому положенні. В результаті травми на рівні ушкодження розвивається відповідний клінічний синдром - гостре порушення центральної спинномозкової провідності.

Задні зв'язки травмуються за механізмом згинально-ротаційної травми. Вивих виникає, якщо механічних зусиль достатньо для розриву капсули міжхребцевого суглоба і роз'єднання суглобових відростків. «Чисті» вивихи спостерігаються в шийному відділі хребта. У поперековому відділі хребта механізм згинання і ротації зазвичай призводить до переломовивиху. При цьому відбувається розрив задніх зв'язок і перелом однієї або обох пар суглобових відростків [7]. Хребець, що знаходиться вище, зміщується вбік або вперед відносно хребця, що знаходиться нижче, розривається міжхребцевий диск, а іноді також ламається верхній кінець тіла хребця, що знаходиться нижче. Такі переломи є дуже нестабільними травмами.

Компресійні переломи хребців найчастіше виникають при дії травмуючої сили вздовж тіла хребта. У таких випадках спостерігаються розчавлюючі наскрізні переломи тіла хребця. При такому механізмі травми відламки можуть стискати спинний мозок [7]. Такі переломи трапляються в шийному та поперековому відділах хребта. Такі переломи вважаються стабільними.

У зв'язку зі стрімким зростанням кількості дорожньо-транспортних пригод в останні роки почастішали випадки так званих «хлистових» переломів шийного відділу хребта. При раптовому зіткненні голова людини, що сидить в автомобілі, різко відкидається назад і з прискореною швидкістю рухається по тілу, подібно до батога. У цих випадках травми часто обмежуються розтягненням м'язів шиї, але в деяких випадках може бути пошкоджена цілісність хребетних дисків, нервових корінців і великих зв'язок. У найважчих випадках відбуваються переломи або вивихи хребців з порушенням цілісності спинного мозку, що супроводжується розвитком неврологічних симптомів. «Хлистові травми» хребта зазвичай пов'язані з ЧМТ, яка розвивається під час різкої втрати швидкості. Однак при цьому можуть бути відсутні ознаки прямої черепно-мозкової травми, характерні для дифузних аксональних ушкоджень.

Спазм хребетних артерій і запалення симпатичних нервових закінчень у шийному відділі хребта можуть бути пов'язані із запамороченням, нечіткістю зору і шумом у вухах [4].

Морфогенез травми спинного мозку. У тканині спинного мозку присутні набряк, дрібні крововиливи, геморагічні ексудативні ділянки, вогнища контузії та розчавлення. Судинні посттравматичні ушкодження ішемічного або геморагічного типу відіграють важливу роль у розвитку пошкодження спинного мозку. Зменшення кровотоку призводить до ішемії кісткового мозку, що супроводжується функціональними порушеннями клітин головного мозку та розпадом мозкової речовини. Різні ступені порушення кровообігу спинного мозку пояснюють відмінності в неврологічних порушеннях і хірургічних результатах після ЧМТ.

У перебігу травми спинного мозку виділяють п'ять періодів морфогенезу (які також відповідають клінічним періодам ХТС), що відображають послідовну динаміку деструктивних, інвалідизуючих та відновлювальних процесів [8].

Патофізіологія пошкодження спинного мозку. Ступінь пошкодження спинного мозку може варіювати від короточасного дефіциту провідності до

постійного паралічу на основі повного анатомічного розриву спинного мозку. У цьому випадку на перший план виходить явище спинномозкового шоку, засноване на поступовому гальмуванні або параболічних станах. Основні механізми оборотних травматичних змін у спинному мозку, які є головним фактором «одужання», слід розглядати тільки в цих термінах [8].

Спинномозковий шок - це комплекс анатомічних, біохімічних і фізіологічних порушень, викликаних травмою, при яких тимчасово пригнічується рефлекторна активність спинного мозку. Це м'яке гальмування, що виникає внаслідок надмірної стимуляції нервових клітин і подальшої втоми та виснаження (тобто самозахисна реакція спинного мозку). Функціональні порушення, що виникають при спінальному шоці, можуть бути частково або повністю оборотними. Глибина і тривалість спінального шоку залежать від тяжкості травми. Спінальний шок може виникнути як у проксимальному відділі спинного мозку, так і в найбільш віддаленому дистальному відділі спинного мозку. Спінальний шок триває в середньому від одного до двох місяців.

При закритій спинномозковій травмі в зоні пошкодження спинного мозку відбуваються складні анатомічні та патофізіологічні процеси, як в нервовій, так і в судинній системі. Особливе місце займають розлади кровообігу, віддалені від локалізації основного патологічного вогнища. Особливості магістрального кровопостачання спинного мозку визначають ймовірність виникнення ішемічних вогнищ в типових ділянках сегментів C4-C5, Th4-Th8 і L1-L2 (найчастіше в середньогрудному сегменті спинного мозку, важливому місці кровопостачання) [5].

При вогнепальних пораненнях вплив бічної сили кулі може викликати транзиторний параліч. Картина нейропатії може включати тимчасовий параліч нижніх кінцівок окремо або в поєднанні з гіпестезією і паралічем анального сфінктера, з мінімальною дисфункцією сечового міхура, що є найбільш інформативною ознакою доброго прогнозу. У деяких випадках можуть залишатися слабкість нижніх кінцівок, спастичність, гіперрефлексія та симптоми Бабінського.

Морфологічно забій проявляється петехіальними крововиливами, набряком, вогнищевим руйнуванням клітин і провідних шляхів в межах одного або декількох сегментів. Процес репарації подібний до гліозу, з лише частковим відновленням функції спинного мозку.

Анатомічний розріз і порушення цілісності спинного мозку є відносно поширеним наслідком проникаючих поранень, але також може призвести до переломів хребців зі зміщенням [7]. У найважчих випадках відбувається структурне руйнування головного мозку. Крововилив може статися в епідуральному або субдуральному просторі, а також у самій тканині хребта.

У більшості випадків крововилив відносно невеликий і не призводить до втрати спинномозкового кровообігу, але гематома часто спричиняє компресію спинного мозку. Субарахноїдальний крововилив викликає запальне подразнення мозкових оболонок (лихоманка, головний біль, ригідність потиличних м'язів). Крововилив у паренхіму спинного мозку викликає значні зміни через руйнування нервової тканини. Розмір ексудату варіює від плями до відносно великої гематоми, зазвичай розташованої поблизу центру сірої речовини спинного мозку [9]. Крововилив може тривати від кількох годин до кількох днів. Клінічно в таких випадках спостерігається картина наростаючого неврологічного ураження. Тромбоз судин у місці травми також сприяє неврологічній дисфункції.

Компресія спинного мозку спричинена механічним стисканням нервової тканини на додаток до локального ушибу чи ішемії. Компресія може виникнути гостро або прогресувати поступово (протягом днів або тижнів). Стиснення спинного мозку слід усунути протягом 2-3 годин. В іншому випадку виникне незворотна неврологічна дисфункція.

Пірамідний відділ спинного мозку та кінський хвіст стійкі до тривалої компресії. Однак клінічний досвід [13] показує, що при неповних травмах усунення компресії спинного мозку, яка розвивається гостро і пізніше (від днів до тижнів), призводить до часткового відновлення функцій.

Пошкодження судин (спазм, тромбоз) порушують кровопостачання спинного мозку і викликають ішемічне пошкодження, що призводить до інфаркту. Двостороннє пошкодження хребетних артерій викликає глибоку ішемію в басейні передньої спинномозкової артерії. Внаслідок цього неврологічні ушкодження є незворотними. Недостатній кровообіг у хребетних артеріях може спричинити дисфункцію стовбура мозку через зменшення кровопостачання через задню мозочкову артерію та базилярну артерію.

Симптоми порушення кровопостачання стовбура мозку включають порушення свідомості (від оглушення до коми), запаморочення, блювання, ністагм, дизартрію та порушення зору [7]. Ці симптоми важко відрізнити від забійної травми стовбура мозку, його стиснення або інших ознак ураження судин.

Гостра фаза спинномозкової травми характеризується порушенням рухових, чутливих і рефлекторних функцій дистальніше рівня ушкодження. При цьому можуть спостерігатися паралічі судинорухових центрів, артеріальна гіпотензія, гіпотермія та рефлекторна брадикардія. У разі неповної травми спинного мозку спостерігається повна картина пошкодження.

Під час гострої фази хребетно-спинномозкової травми практично неможливо розрізнити анатомічні та фізіологічні компоненти ушкодження спинного мозку. Явища гострої фази хребетно-спинномозкової травми без компресії головного мозку минають самотійно.

Про позитивну динаміку свідчить відновлення підшовних рефлексів, рефлекторного згинання в колінному та кульшовому суглобах, підняття великого пальця стопи. В подальшому відновлюються рефлекс в нижніх кінцівках, підвищується рівень рефлекторної активності (аж до спазму кінцівок), налагоджується потовиділення нижніх кінцівок та самотійне випорожнення сечового міхура і прямої кишки [8].

Прогнозування результату травми спинного мозку дуже несприятливе, якщо спостерігається негайна і повна втрата всіх функцій спинного мозку нижче рівня пошкодження, що триває більше 24 годин після травми. При

повній втраті активних рухів при збереженій чутливості є шанс на відновлення рухів (50-60% випадків).

### **1.3. Класифікація переломів хребта та їх ускладнення**

Відповідно до загальноприйнятої класифікації, всі травми хребта та спинного мозку можна розділити на закриті та відкриті. Відкриті травми спинного мозку характеризуються порушенням цілісності шкіри в місці ушкодження спинного мозку та ризиком інфікування [6].

Відкриті ушкодження спинного мозку поділяються на проникаючі (порушення цілісності хребетного каналу та кісткової стінки дурального мішка) та непроникаючі. Також виділяють параспінальні поранення (куля проходить через зовнішню частину хребетного стовпа, але бічні сили можуть пошкодити спинний мозок). З точки зору типу кулі, яка травмує, пошкодження хребта і спинного мозку можна розділити на колоті, кульові, осколкові, вогнепальні і невогнепальні поранення.

Вогнепальні поранення можна розділити на п'ять типів по відношенню ранового каналу до хребта і хребетного каналу: проникаючі поранення (рановий канал проникає в хребетний канал), сліпі поранення (рановий канал сліпо закінчується в хребетному каналі), дотичні поранення (рановий канал проходить по дотичній до стінки хребетного каналу, руйнуючи хребетний канал, але не проникаючи в нього), дотичні поранення, які не ушкоджують стінки хребетного каналу і (проходить через кісткові структури хребта), паравертебральні поранення (проходить близько до хребців, не пошкоджуючи кісткові структури хребта) [8].

Серед травм хребта важливо розрізняти наступні пошкодження.

- з повним порушенням провідності в спинному мозку або кінському хвості;
- з частковим порушенням провідності;
- ті, що не мають неврологічних порушень.

Порушення провідності може бути спричинене струсом, забоєм, гемомієлінізацією (крововиливом у сіру речовину), стисненням та розчавленням спинного мозку на різних рівнях. Іншими словами, за клінічними проявами травми спинного мозку можна розділити на струс, забій, стиснення та анатомічний повний розрив, а за рівнем - на шийний, грудний, поперековий та крижовий травми.

Струс спинного мозку - це функціонально оборотна форма ЧМТ, яка становить менше 1% випадків ЧМТ і характеризується функціонально оборотними змінами, що зникають від кількох годин до трьох діб. Сегментарні зміни проявляються у вигляді слабкості окремих груп м'язів, зниження рефлексів та порушення чутливості. Іноді сегментарні ушкодження супроводжуються провідниковими порушеннями, такими як короткочасна затримка сечі, м'язова слабкість і зниження чутливості.

Забій спинного мозку призводить до часткового пошкодження або анатомічних розривів спинного мозку [5].

Стиснення спинного мозку спричинене кістковими уламками, гематомами або набряком хребців, зв'язок чи дисків. Стиснення може бути переднім (переломи хребців, пролабування дисків, потовщення задніх поздовжніх зв'язок), заднім (переломи дуги, пошкодження суглобових відростків) і внутрішнім (внутрішньомозкові гематоми, абсцеси, набряк) [14]. Посттравматичні гематоми (епідуральні та субдуральні) можуть утворитися в будь-якому місці.

Серед закритих травм хребта розглядають пошкодження капсульних зв'язок (розтягнення, розриви), розриви дисків, переломи тіл хребців (компресійні переломи, лінійні переломи, осколкові переломи, компресійно-осколкові переломи), переломи дугоподібних відростків, остистих відростків, суглобових відростків, поперечних відростків, переломо-вивихи та множинні пошкодження хребта [10].

Вивихи поділяються на свіжі переломи (до 10 днів), свіжі переломи (до одного місяця) і застарілі переломи (більше одного місяця), залежно від часу,

що минув з моменту травми[6]. Важливе практичне значення має класифікація переломів хребта на стабільні та нестабільні переломи. Розрізняють стабільні (переломи дуги хребця, клиноподібні переломи тіла хребця, поперечних і остистих відростків) і нестабільні переломи, при яких порушується цілісність міжхребцевих суглобів (їх переломи або вивихи), дисків і зв'язок і відбувається відносне зміщення між хребцями [9]. У разі нестабільних травм може відбутися повторне зміщення хребців з пошкодженням спинного мозку. Ця відмінність важлива з практичної точки зору і визначає хірургічну тактику.

Травми хребта з пошкодженням як переднього, так і заднього опорних комплексів (розпірок) вважаються нестабільними. Стабільність переднього опорного комплексу (переднього стовпа) забезпечують тіла хребців, міжхребцеві диски, передня і задня поздовжні зв'язки. Задній опорний комплекс (хребетний стовп) забезпечується міжхребцевими суглобами з капсулами, жовтими зв'язками, міжхребцевими, міжхребцевими, міжостистими та надхребцевими зв'язками [17, 20]. Міжхребцеві суглоби, жовта зв'язка, міжхребцева зв'язка та надхребцева зв'язка відіграють важливу роль у стабільності міжхребцевого суглоба. Всі нестабільні травми потребують надійної іммобілізації (корсет, шина) або хірургічної стабілізації.

## **ВИСНОВКИ ДО 1 РОЗДІЛУ**

Пошкодження спини, спинного мозку, хребців і міжхребцевих дисків, незалежно від їх тяжкості, вважаються досить серйозним захворюванням. Наслідки травми хребта можуть бути абсолютно непередбачуваними, оскільки ця складна структура, що складається з великої кількості м'язової тканини і сполучних елементів, має величезне значення не тільки для опорних і рухових пристроїв, але і для діяльності центральної, периферичної та вегетативної нервової систем. Внутрішні органи піддаються стисненню і трансформації, що часто відбувається через пошкодження і дегенерації хребта.

## РОЗДІЛ 2

### ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТА ЕРГОТЕРАПІЇ У ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ТРАВМАМИ ХРЕБТА

#### 2.1. Характеристика та використання лікувальної фізичної культури у реабілітації пацієнтів з травмами хребта

Фізіотерапевтичні сеанси можна умовно поділити на чотири періоди.

Перший період. Пацієнт лежить на функціональному ліжку, голова піднята на 30-40 см над підлогою і на пахову западину накладають витягування за допомогою ременів або ватно-марлевих кілець [3, 17]. Для відновлення анатомічної цілісності хребців компресійного перелому під поперек пацієнта підкладають валик висотою 3-4 см, шириною 11-12 см і довжиною 20-25 см. Протягом перших 10-12 днів висоту валика поступово і строго індивідуально збільшують до 7-12 см [6].

Завдання вправ на ранніх стадіях захворювання:

- 1) Повне розвантаження хребта.
- 2) Створення умов, що сприяють регенерації місця перелому.
- 3) Активізація життєдіяльності організму, психічний та емоційний вплив.
- 4) Профілактика атрофії м'язів, тугорухливості суглобів і пневмонії.
- 5) Профілактика ризику розвитку інших захворювань.

Фізична терапія проводиться у формі занять лікувальною гімнастикою тривалістю від 10 до 15 хвилин, які проводяться три-чотири рази на день в індивідуальному порядку [12].

Початкове положення для виконання вправ - лежачи на спині. Під час занять лікувальною гімнастикою знімають розтягуючі ремені. Вправи ЛФК включають дихальні вправи та вправи для верхніх кінцівок з повною амплітудою рухів кисті, променезап'ясткового та ліктьового суглобів [11].

Вправи для плечового суглоба обмежуються кутом 90°.

Вправи для нижніх кінцівок слід виконувати, не піднімаючи ногу з ліжка, наприклад, ковзаючи п'ятою по ліжку, оскільки підняття ноги з ліжка може спричинити сильне напруження клубово-поперекового м'яза та біль у місці перелому [10, 22]. Пацієнтів слід навчити піднімати таз, згинаючи лікті, лопатки та спираючись на стопи.

Також виконуються ізометричні та ізотонічні вправи для м'язів тулуба і кінцівок та споглядальні вправи, тобто вправи, які відтворюються подумки [21].

Окрім лікувальної гімнастики, ЛФК може призначатися у вигляді ранкової гігієнічної гімнастики або добровільних вправ. Вправи слід виконувати в повільному темпі і повторювати від чотирьох до восьми разів з перервами між ними.

Початковий період закінчується, коли пацієнт може підняти ногу до кута  $45^\circ$  без дискомфорту в місці ушкодження хребта. В середньому тривалість становить 6-7 днів для дітей та підлітків і 10-14 днів для дорослих.

Другий період. Сеанс лікувальної гімнастики триває 20-25 хвилин. Протягом дня пацієнт виконує комплекс вправ чотири-п'ять разів під керівництвом терапевта. Початкові положення для виконання вправ - лежачи на спині і лежачи на животі. Вправи для нижніх кінцівок виконуються шляхом підняття обох ніг до  $45^\circ$  від ліжка [2, 8]. Пацієнтів слід навчити правильному повзанню на животі методом «блоку» або «колони», який передбачає повзання на животі зі спини на живіт без додаткових рухів тулуба [11].

Поворот «блоком» - спираючись на лікті й ноги (руки зігнуті в ліктьових суглобах, ноги зігнуті в колінах), пацієнт пересувається до краю ліжка, закидає одну ногу на іншу, піднімає обидві руки до узголів'я ліжка, обхоплює узголів'я обома руками хрест-навхрест і повертає руки в напрямку повороту знизу.

Поворот «стовпчиком» - в цьому випадку положення рук наступне - рука з боку, що повертається, витягнута вздовж тулуба, в той час як інша пряма рука допомагає повороту тулуба одночасно з поворотом схрещених ніг [12].

У другій фазі в положенні лежачи на спині виконуються загальнорозвиваючі рухи верхніх і нижніх кінцівок.

Вправи слід виконувати в повільному або середньому темпі та з великою кількістю повторень.

Важливе місце займають вправи, що зміцнюють м'язи спини і черевного преса («велосипед», «ножиці» , вертикальні і горизонтальні вправи, вправи з гантелями і різними предметами).

У вихідному положенні лежачи на спині виконуються всі вправи для спини і зміцнення м'язового корсету. Всі ці вправи пов'язані з прогином хребта і зменшують кіфоз хребта. Виконуються статичні та динамічні вправи. За спеціальними вправами слідує загальнорозвиваючі, дихальні, споглядальні вправи та вправи на розслаблення [15].

Під час тренувального процесу початкову позу потрібно змінювати з положення лежачи на спині на положення лежачи на животі, щоб розподілити фізичне навантаження.

Третій етап, який складається з двох фаз, спрямований на вирішення наступних завдань:

1. формування м'язового корсету в області спини і живота;
2. тренування вестибулярного апарату;
3. відновлення координації рухів;
4. стимуляція регенеративних процесів у місці перелому;
5. поступова адаптація хребта до вертикального навантаження [18].

Фаза 3 - це перехідний період, під час якого відбувається переведення хребта у вертикальне положення. У цей період триває осьове навантаження на хребет, відновлюються статичні рухові рефлекс, тренується вестибулярний апарат, покращується рухливість хребта і відбувається адаптація хребта до вертикального навантаження [16].

Щоб стати на коліна, пацієнт пересувається на головний бік опущеного ліжка, тримається обома руками за спинку, спирається на руки і розтягує м'язи спини [17]. Таке положення дозволяє рух по всіх осях хребта, окрім передньої частини тулуба. У цих положеннях виконуються статичні та динамічні вправи при згинанні хребта.

У цей період значно збільшується фізична активність і повторюються спеціальні вправи, які зміцнюють і формують м'язовий корсет спини і живота, п'ять-шість разів на день по 45 хвилин [17].

Вправи виконуються з опором, за допомогою терапевта (опір рук терапевта та ніг пацієнта) або еластичних бинтів та еспандерів. Заняття включають вправи для зміцнення опорної функції ніг - постановка стоп на коробку або руки терапевта, імітація ходьби, і вправи для зміцнення м'язів верхнього плечового поясу - з опором на витягування. Рекомендуються вправи на колінах на ліжку [17].

4 фаза починається через місяць після травми у дітей та підлітків і через два місяці після травми у дорослих і триває з моменту, коли пацієнт стає на ноги, до виписки протягом 10-20 днів [18].

Пацієнти переходять з положення стоячи на колінах у вертикальне положення. Після адаптації до положення стоячи розпочинають ходьбу з поступовим збільшенням часу ходьби. Спочатку рекомендується вставати дві-три рази на день і ходити не більше 15-20 хвилин []. Під час ходьби слід спостерігати за поставою пацієнта, звертаючи увагу на кіфоз хребта в ушкодженій ділянці. Крім ходьби і спеціальних вправ в розвантажених положеннях (лежачи, стоячи на колінах, навколішки), виконуються вправи стоячи. Велике значення має зміцнення м'язів ніг, особливо м'язів стопи. Вправи для тулуба виконуються з великою амплітудою в різних аспектах, за винятком лише нахилів вперед [18].

Наприкінці четвертого періоду після травми час ходьби без відпочинку може досягати 1,5-2 годин, а через 3-3,5 місяці після травми пацієнтам дозволяється сидіти (спочатку по 10-15 хвилин кілька разів на день) [19]. При цьому обов'язковим є збереження кіфозу хребта. У цей період пацієнту дозволяється виконувати нахили тулуба вперед, але спочатку з напруженою і вигнутою спиною. Особливо ефективно функція хребта відновлюється під час плавання та занять у басейні.

## **2. 2. .Характеристика масажу як засобу фізичної терапії осіб із травмами хребта**

Масаж є важливим компонентом у комплексному лікуванні різних захворювань і травм опорно-рухового апарату, а також:

- покращує кровообіг,
- полегшує розсмоктування ексудату,
- запобігає утворенню контрактур,
- допомагає підтримувати нормальний тонус м'язів при атрофії [22].

Однак техніки масажу повинні бути суворо диференційовані відповідно до клінічної форми захворювання, форми і стадії травматичної хвороби і особливостей травмованої ділянки.

Всі пацієнти з травмою спинного мозку потребують невідкладного спеціалізованого лікування. Такі пацієнти потребують ретельного догляду, особливо після іммобілізації (гіпсоване ліжко), із заходами щодо запобігання харчових і рухових порушень.

Пацієнтам рекомендується погладжування і розтирання:

- грудної клітки,
- грудного відділу хребта,
- поперекового відділу хребта,
- верхніх кінцівок для уникнення пролежнів [23].

Різні автори пропонують кілька методів масажу в певній послідовності, залежно від методу лікування компресійних переломів хребта (гіпсовий корсет або напівкорсет, функціональний метод - лікування шляхом укладання на функціональне ліжко) [24].

Пропонуються методи, що впливають на спину, грудну клітку, таз і потилицю. Починають з погладжувань вздовж хребта, потім слідують бічні погладжування від нижніх сегментів до шиї. Потім використовуються спеціальні техніки сегментарного масажу [24].

Якщо є неприємні відчуття в області серця, слід масажувати ліву частину

грудної клітки; якщо є неприємні відчуття в області шлунка, слід масажувати нижній кінець лівої частини грудної клітки в напрямку від мечоподібного відростка до лівого гребеня клубової кістки.

Масаж слід проводити через день. За відсутності ускладнень масаж показаний з 5-6 дня.

Масаж слід починати над ушкодженою ділянкою, щоб посилити відтік крові з ушкодженої ділянки. Перші 2-3 рази розтирайте м'яко, погладжуючими рухами.

Перші 2-3 рази розтирайте у напрямку лімфатичних вузлів протягом 10-15 хвилин. З четвертого-п'ятого сеансу додається масаж пошкодженої ділянки. Інтенсивність опромінення призначається відповідно до відчуттів пацієнта.

Якщо біль слабкий, можна обережно додати розтирання пальцями, чергуючи його з погладженням менш м'язових ділянок. Ці прийоми виконують подушечкою великого пальця, а на стегнах і сідницях - основою долоні [21]. Якщо немає різкого болю, додають пасивні рухи або активні вправи за допомогою масажиста або здорових кінцівок.

У наступній техніці техніка така ж, але кінчики пальців розташовуються перпендикулярно до ділянки, що масажується. Починаючи з третьої техніки, інтенсивність впливу збільшується, а кількість фізичних вправ збільшується.

Під час виконання четвертого і п'ятого прийомів ступінь реактивних явищ (зникнення гною, зниження загальної і місцевої температури тіла, зменшення болючості при пальпації) в ушкодженій ділянці повинна зменшитися. У цей період слід чергувати легке розминання і погладження в різних напрямках, окремо масажувати окремі м'язи і м'язові групи [19].

### **2.3. Особливість застосування фізіотерапевтичних засобів у процесі фізичної реабілітації осіб із травмами хребта**

Якщо діагностовано перелом хребта, в комплекс лікувальних заходів обов'язково включають фізіотерапію. Її характер, терміни початку та етапність

застосування залежать, головним чином, від виду та тяжкості травми, стадії розвитку патологічного процесу, віку пацієнта, наявності протипоказань до фізіотерапії та вторинних ускладнень [15].

Засоби фізіотерапії застосовують з метою знеболення і нормалізації репаративної регенерації пошкоджених тканин.

Лікування пацієнтів зі стабільними компресійними переломами хребта проходять за загальноприйнятими функціональними методиками. У цьому випадку пацієнта з 2-3 дня після травми кладуть на спину на живіт і опромінюють ультрафіолетовим світлом у полі опромінення площею 150-200 см<sup>2</sup> вздовж хребта. Перше поле знаходиться на місці перелому, друге - на 2-3 см нижче і третє - на 2-3 см вище першого поля. Опромінення починають з 2-3 біодоз і збільшують на 1-1,5 біодози на кожне поле. Всього 12 опромінень (по 4 на кожне поле). Щодня опромінюють одну ділянку.

Також може застосовуватися УФ-опромінення місць переломів (100-150 см<sup>2</sup> опромінюваної площі, 2-3 біодози, щодня, 12 разів на курс) [27].

Знеболення переломів хребта досягається електрофорезом анадину (2-5% розчин, вводиться з катода), новокаїну (0,25-2% розчин, вводиться з анода), а також новокаїну та адреналіну (100 г 0,5% розчину новокаїну, 1:1000-1 г розчину адреналіну). Електроди розташовують уздовж паравертебрального або хребтового відділу хребта в місці перелому. Щільність струму - 0,03-0,05 мА/см<sup>2</sup>.

Час лікування - 15-30 хв; призначають курс з 12-14 сеансів, які проводять щодня; у разі застосування електрофорезу СМТ знеболювальний ефект більш виражений []. Режим випромінювання, III і IV ПП, частота 50 Гц, глибина 50%, сила струму 10-12 мА, кожен струм по 4-5 хвилин, 10-12 разів на день. Щодня проводили 12 процедур.

Електрофорез анестетиків діадинамічним струмом проводять двома ударами безперервного струму або одним ударом безперервного струму при силі струму 10-12 мА, тривалість процедури 10-12 хв, 10-12 процедур на курс [15].

У пацієнтів з переломами хребта низькотемпературні електромагнітні поля УВЧ мають протизапальну та знеболювальну дію, покращують кровообіг у місці перелому. Результатами деяких досліджень [10, 16] встановлено, що ефект досягається при 10-12 процедурах одного курсу тривалістю 8-15 хвилин на уражену ділянку хребта; УВЧ-терапію також можна поєднувати з парафінотерапією (50-55 секунд) через день. Тривалість процедури - від 20-30 хвилин до 1 години. Курс складається з 8-10 процедур.

Починаючи з 4-5 дня після перелому, кальцій-індукований електрофорез застосовують безпосередньо на ділянку травмованого хребця. Активний електрод (10% розчин хлориду кальцію) розміщують над ділянкою перелому, а індиферентний електрод - на 5-8 см нижче [7]. Електрод накривають клейонкою і м'якою плоскою подушкою товщиною 1,0-1,5 см. Зверху на неї кладуть диск індуктора і притискають подушку до нього. Сила постійного струму становить 8-10 мА. Доза магнітного поля при терморегуляції індуктора - низькотемпературна або теплова (фаза перемикання потужності від «3» до «5»). Процедури проводять щодня протягом 10-20 хвилин, 10-15 разів на курс [24].

Встановлено, що після першого курсу фізіотерапевтичного лікування сильний біль значно зменшується і, як правило, зникає після одного курсу лікування. Це дає можливість вводити фізичні вправи з широкою амплітудою рухів [10].

Низькочастотні (50 Гц) магнітні поля мають знеболюючу дію і позитивно впливають на відновлення та регенерацію пошкодженого хребта [9]. Якщо через характер травми хребта (компресія хребців II-III ступеня, нестабільний перелом) пацієнта не можна покласти на спину і проводити лікування в положенні лежачи на спині з використанням різних реклінаторів, щоб спробувати розвантажити здавлені хребці, лікування можна починати на 2-й день після травми, застосовуючи круглий індуктор з I-подібним сердечником в паховій області (непряма дія) [30].

При стабільних компресійних переломах хребта першого ступеня індуктор слід прикладати на спину вище і нижче місця травми, коли пацієнт

може лежати на спині, починаючи з 2-3-го дня. Поверніть ручку регулятора індукції магнітного поля в положення «3», а потім «4». Синусоїдальне або напівциклічне магнітне поле застосовують у безперервному режимі, діючи 20-25 разів на курс лікування [29].

Використання низькочастотних магнітних полів дозволяє в достатній мірі розклинити хребці та стабілізувати пошкоджений хребетний стовп, дозволяючи пацієнту лежати в положенні лежачи на спині [11, 13]. Тривалість перебування в лікарні в горизонтальному положенні скорочується до трьох-чотирьох тижнів. Пацієнти можуть стояти і ходити без корсета.

У пацієнтів з нестабільними переломами хребта або тих, хто переніс заклинювання хребців, тривалість переведення пацієнта у вертикальне положення при носінні корсета також скорочується.

#### **2.4. Ерготерапія осіб із травмами хребта**

Ерготерапія поєднує в собі результати медичної та соціальної реабілітації, включаючи ЛФК, масаж, фізіотерапію та механотерапію.

Згідно з рекомендаціями Комітету експертів ВООЗ, основними завданнями трудової реабілітації є:

- зробити пацієнта незалежним у повсякденному житті;
- по можливості повернути пацієнта на попередню роботу [15].

Згідно аналізу науково-методичної літератури [13] серед інших завдань ерготерапії виділяють:

- повернути пацієнта на його попередню роботу,
- підготувати пацієнта до іншої роботи на повний робочий день, залежно від його працездатності,
- підготувати пацієнта до роботи на неповний робочий день або до роботи в спеціальному закладі для інвалідів (якщо немає можливості праці в повний робочий день і на звичайних робочих місцях),
- підготувати пацієнта до неоплачуваної роботи [24].

Під час реабілітаційного періоду в стаціонарі проводиться загальна посилена ерготерапія для підвищення психоемоційного тону.

До четвертого етапу, коли пацієнт більшу частину часу перебуває в ліжку, пропонуються прості робочі процеси, такі як виготовлення ватних кульок, загортання серветок, перев'язування, виготовлення моделей з пластику, в'язання та плетіння. Такі заняття відволікають від хвороби, покращують психоемоційний стан і прискорюють одужання [2].

### РОЗДІЛ 3

## ХАРАКТЕРИСТИКА МЕХАНОТЕРАПІЇ ТА МАСАЖНИХ ПРИЙОМІВ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ У ПРОЦЕСІ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ТРАВМАМИ ХРЕБТА

### 3.1. Застосування механотерапії у процесі фізичної терапії осіб із травмами хребта

Механотерапія - це комплекс лікувальних, профілактичних і реабілітаційних вправ з використанням спеціальних пристроїв (обладнання, тренажерів) для поліпшення рухливості суглобів, окремих м'язів та їх груп з метою підвищення функціональної адаптації пацієнта [14].

Механотерапія є важливою складовою фізичної реабілітації завдяки тонізуючій та трофічній дії на опорно-руховий апарат людини (поповнення та компенсація дефіциту шляхом регенерації), формуванню функціональної компенсації, зворотному розвитку атрофії та дегенеративних процесів, нормалізації функціональних можливостей та фізичної активності.

Це пояснюється тим, що під керівництвом реабілітолога або спеціаліста відповідні вправи можуть регулювати вібрацію, навантаження, м'язовий тонус, розтягування, рух і загальне навантаження на кожен частину тіла, з кращим локальним впливом.

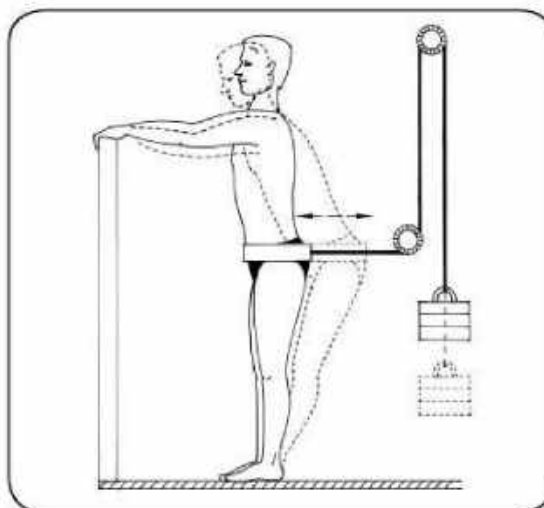
Вибір вправ і розробка методики тренувань на спеціальних блокових тренажерах ґрунтується на роботах В.І. Дікурія в цій галузі. Механотерапію призначають через два місяці після травми, коли пацієнт міг вільно вставати з ліжка, стояти і ходити. Комплекс включав вправи для зміцнення слабких м'язів спини, рук, ніг та м'язів черевного пресу. Всі вправи в комплексі виконувалися на тренажері блочного типу. Такий підхід дозволив більш точно контролювати інтенсивність та кількість вправ, оскільки цей тип тренажерів міг допомогти пацієнту подолати силу тяжіння під час виконання вправи або, навпаки, змінити напрямок руху блокової системи [15].

Нижче наводимо приклади вправи, які ми пропонуємо застосовувати в процесі фізичної терапії осіб із травмами хребта:

#### Вправа № 1

Вихідне положення стоячи, руками тримаючись за опору. Робляться плавні рухи тазом вперед-назад. 5-10 повторів. Темп виконання середній.

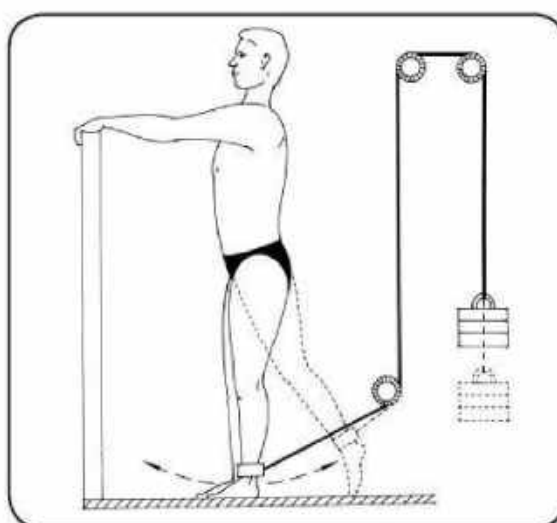
Рух тазом вперед-видих, назад-вдих.



#### Вправа № 2

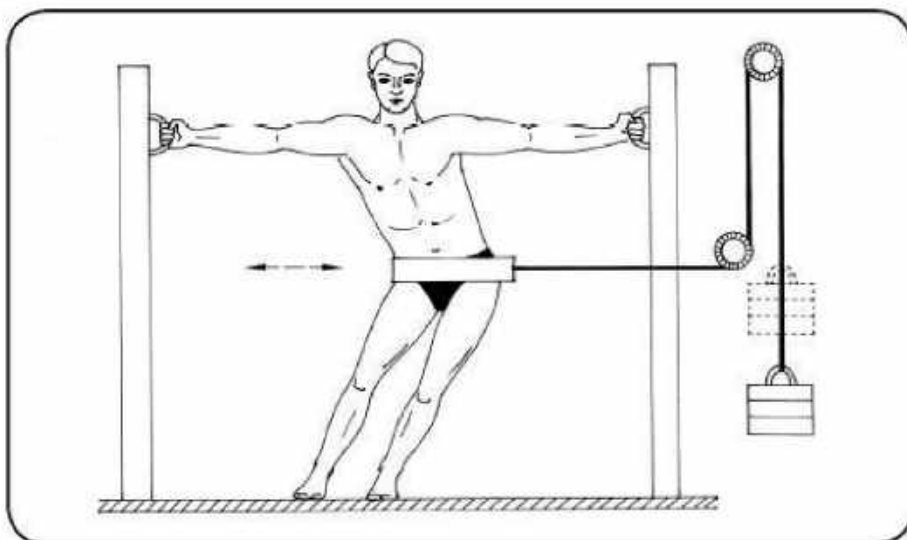
Вихідне положення стоячи, руками тримаючись за опору. Ногами по черзі відбуваються плавні рухи вперед-назад на повну амплітуду. 5-10 повторів. Темп виконання середній. Під час напруження м'язів-видих, розслаблення-вдих.

#### Вправа № 3



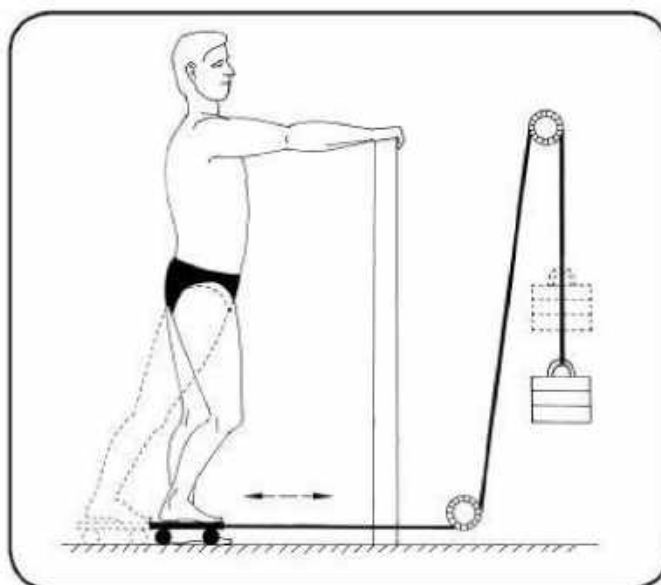
Початкове положення стоячи, руки тримаються за опору.

Закріпивши трос на таз, рухаємо стегнами в сторони. 5-10 повторів. Темп виконання середній. Під час напруження м'язів - видих, розслаблення – вдих .



#### Вправа № 4

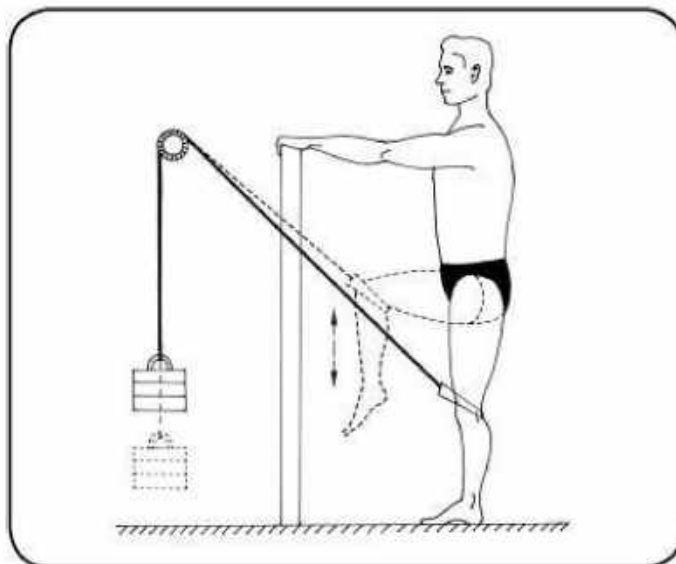
Початкове положення стоячи, руки тримаються за опору. Стоїмо однією ногою на підлозі, а іншою на рухомій підставці, тягнемо на себе підстаку, до якої прикріплений вантаж. 5-10 повторів. Темп виконання середній. Під час напруження м'язів - видих, розслаблення - вдих.



#### Вправа № 5

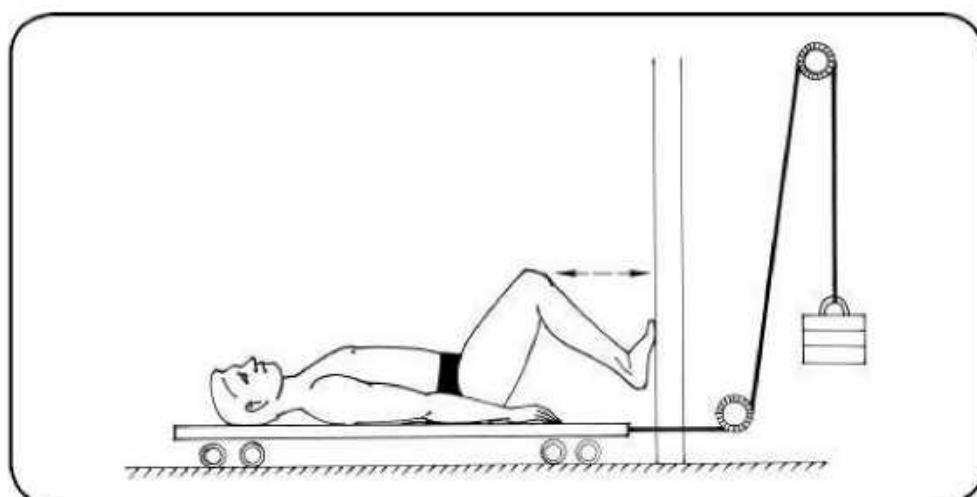
Початкове положення стоячи, руки тримаються за опору.

Прикріпивши до коліна вантаж, піднімаємо і опускаємо ногу. 5-10 повторів. Темп виконання середній. Під час напруження м'язів - видих, розслаблення – вдих .



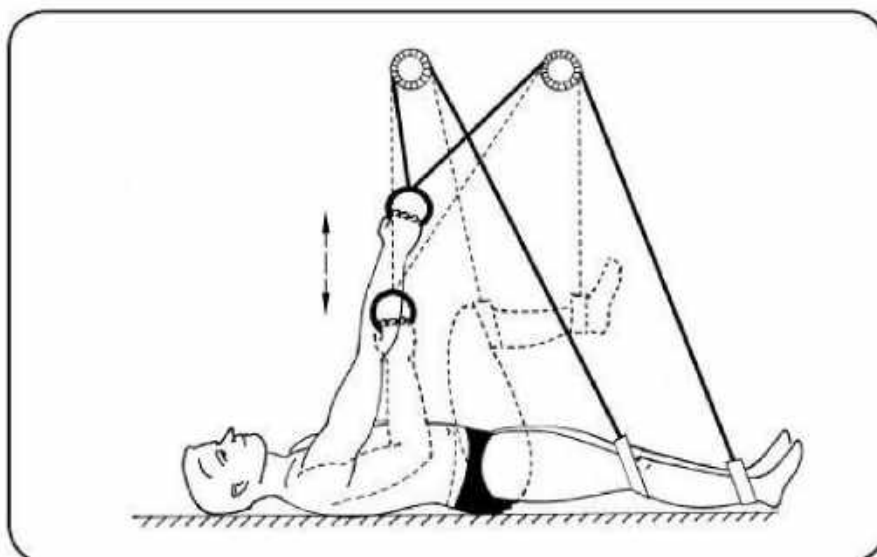
#### Вправа №6

Початкове положення стоячи, руки тримаються за опору. Імітувати присідання, лежачи на візку з упором обох ніг. 5-7 повторів. Темп виконання середній. Під час напруження м'язів - видих, розслаблення – вдих .



#### Вправа № 7

Початкове положення лежачи. Згинання ніг за допомогою рук 5-10 повторів. Темп виконання середній. Під час піднімання ноги - видих, опускання – вдих.



#### Вправа № 8

Початкове положення лежачи, руки вздовж тулуба. Випрямлення ніг, лежачи на животі, вага поступово зменшується. 5-7 повторень. Темп виконання середній. Під час напруження м'язів - видих, розслаблення - вдих.

Якщо пацієнту було складно виконувати весь комплекс, його ділили на частини. Наприклад, вранці виконувалися вправи для м'язів ніг і спини, а в другій половині дня - для м'язів живота, грудей і рук. Неважливо, в якому порядку тренувалися групи м'язів. Важливо те, що всі м'язи отримують необхідне навантаження.

Кількість повторень - від 5 до 20, кількість підходів - 6, час тренування - 60 хвилин [16]. Не затримуйте дихання і перед кожним заняттям робіть ментальну розминку.

Ведіть щоденник тренувань, щоб краще зрозуміти реакцію організму на тренування, виявити причину будь-якого дискомфорту і скорегувати навантаження. Щодня записуйте частоту серцевих скорочень перед тренуванням, ЧСС під час найінтенсивнішої частини тренування і час,

необхідний для того, щоб ЧСС повернувся до вихідного рівня після тренування [17].

ЛФК при травмі спинного мозку спрямована на підвищення м'язової енергії та метаболізму, а також посилення кровообігу в місцевих кровоносних судинах [17].

### **3.2. Характеристика масажних прийомів, які застосовуються у процесі фізичної терапії осіб із травмами хребта**

Особлива увага приділяється пролежням. Пацієнт тривалий час перебуває у фіксованому положенні, що чинить постійний тиск на тканини, знижує інтенсивність кровообігу, звужує судини, не забезпечує достатнє надходження кисню до тканин, а там, де частини тіла контактують з ліжком, все це ускладнюється механічними пошкодженнями та підвищеною вологістю, що поступово вбиває клітини [12].

Зонами найбільшого ризику для розвитку пролежнів є крижі, сідничні м'язи, п'яти, лопатки, потилиця, сідниці.

Для профілактики пролежнів використовують спеціалізовані медичні засоби, такі як матраци, подушки, газові, водяні, пінопластові та гідрогелеві пов'язки. Все це зменшує тиск на тканини і запобігає утворенню пролежнів.

Важливим засобом профілактики та лікування є масаж, який призначають пацієнтам, які постійно перебувають у лежачому положенні.

Процедуру слід проводити тільки на чистій шкірі поблизу зони ризику в радіусі не менше 5 см від кісткового виступу або виразки. Використання допоміжних засобів (олій, кремів, мазей) дозволяється, оскільки вони посилюють і пролонгують ефективність процедури [18].

Масаж слід виконувати після кожної зміни положення для посилення кровотоку та усунення застійних явищ у тканинах. Рухи рук не повинні бути

занадто швидкими, а тиск на шкіру і м'язи слід збільшувати поступово. Тривалість процедури - не менше 5 хвилин.

Процедура вважається ефективною, якщо шкіра пацієнта рожевіє або червоніє. Це означає, що до тканин надійшла достатня кількість крові з поживними речовинами та газами і розпочався активний метаболічний процес [14].

Погладжування. Це перший прийом, який виконується на початку кожної процедури. Погладжування готує ділянку тіла, яка підлягає масажуванню, й збільшує кровопостачання тканин [17]. Тиск рук не повинен бути занадто сильним. Погладжуйте вертикально та горизонтально тильною стороною долоні, кінчиками пальців та основою долоні.

Розтирання. Тиск на оброблювану зону стає набагато сильнішим. На цьому етапі можна використовувати спеціальні масажери або креми, щоб уникнути подразнення шкіри [16]. Техніка виконується подушечками кінчиків пальців, основою долоні або тильною стороною пальців, зігнутих у вигляді кулака [17].

Струшування. Використовуючи тільки пальці, захопіть м'яз і злегка потягніть на себе. Рухайтесь вздовж м'язових волокон. Уникайте надмірної сили, оскільки це може викликати напруження м'язів і біль у пацієнта [17].

Вібрація. Виконується відкритими долонями або кулаками, але також можна використовувати масажер []. Інтенсивність слід збільшувати поступово та уникати больових відчуттів.

Розминання. Цей прийом виконується після розслаблення м'язів, щоб якомога легше досягти глибших м'язів і тканин. Застосовують прямий пальцевий метод, подвійне кільцеве розминання, вертикальне розминання, горизонтальне розминання, подвійне звичайне розминання та подвійне фреттинг [13].

### **ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3**

Отже, в результаті застосування механотерапії покращується поживний статус тканин. Запропоновані комбіновані вправи ЛФК та вправи механотерапії на додаток до основної терапії показують, що під впливом фізичної активності функціональне відновлення та реабілітація пацієнтів відбувається швидше та інтенсивніше.

## ВИСНОВКИ

Аналіз літературних джерел щодо проблеми фізичної терапії осіб із травмами хребта дозволив нам визначити етіологію та класифікувати дані травми.

Серед основних причин переломів варто зазначити падіння, дорожньо-транспортні пригоди та заняття спортом.

Згідно літературних джерел підозра на пошкодження хребта може виникнути за наявності наступних симптомів:

- набряклість;
- больові відчуття;
- втрата чутливості або оніміння місця нижче рівня пошкодження;
- скутість у рухах, порушення звичної рухливості;
- порушення функцій пахових органів.

При неналежному лікуванні ці симптоми можуть супроводжувати пацієнта протягом тривалого часу, перейти до розряду хронічних. Тому важливим постає питання застосування засобів фізичної терапії у процесі фізичної реабілітації осіб із травмами хребта.

Проаналізовано можливі методи лікування неускладнених переломів хребта та визначено механізми лікувального впливу фізичних вправ, лікувального масажу та фізіотерапії на функціональний стан різних систем і органів. Позитивний вплив застосування вищезазначених засобів фізичної терапії полягає у живильному ефекті, тонізуючому ефекті, формуванні тимчасової компенсації порушених рухових і опорних функцій, нормалізації рухових і опорних функцій.

Крім того, результатами багатьох досліджень встановлено, що комплексне застосування лікувальної фізичної культури, масажу, мехнотерапії, фізіотерапевтичних засобів, а також їх ефективність залежить від локалізації перелому, тривалості травматичної хвороби, місцевого лікування перелому, віку та функціонального стану серцево-легеневої системи.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бісмак О.В., Мельник Н.Г. Основи фізичної реабілітації: навч. посіб. Харків: Вид-во Бровін О.В., 2010. 120 с.
2. Богдановська Н.В. Сучасні технології в реабілітації хворих із спинномозковою травмою. *Вісник Запорізького національного університету*. 2012. №2(8). С.117-124
3. Гупта М.К. 69 унікальних лікувальних поз і вправ від болю в хребті, спині і шії. *Здорове життя*, 2007. 127 с.
4. Звіряка О.М., Мухін, В.М. Гідрокінезотерапія в системі фізичної реабілітації хворих після переломів кісточок. *Матеріали наукової конференції за підсумками науково-дослідної і науково-методичної роботи кафедр Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка у 2007 р.*
5. Карп І.А., Яшина Ю.А. До класифікації закритих травм хребта і спинного мозку. *Нейрохірургія*. 2003. № 3. С. 46-48
6. Кас'ян М.А. Тернисті шляхи костоправа. Київ, 2012. 82 с.
7. Кобелев С.Ю. Фізична реабілітація осіб з травмою грудного та поперекового відділів хребта і спинного мозку. Л. : ПП Сорока. 2005. 90 с.
8. Кожухова Т.В. Основи психолого-педагогічного дослідження. Харків: Вид-во НФаУ: Золоті Сторінки, 2002. 240 с.
9. Крук Б.Р. Визначення вихідного рівня показників рухової функції осіб з хребетно-спинномозковою травмою шийного відділу в післяопераційний період. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту* / За ред. С.С. Єрмакова. 2004. Х. №15. С. 70-74.
10. Крук Б.Р. Нові технології фізичної реабілітації неповносправних осіб з хребетно-спинномозковою травмою шийного відділу: метод. посібник. Львів, 2006. С. 135.
11. Кушнер Ю.З. Методологія і методи педагогічних досліджень: навчально- методичний посібник. Могильов: МДУ ім. А.А.Кулешова, 2001. 112

с.

12. Марченко, О. К. Фізична реабілітація хворих із травмами й захворюваннями нервової системи: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Київ. Олімпійська література. 2006.

13. Медична та соціальна реабілітація: навч. посіб. / [І.Р. Мисула, Л.О.Вакуленко, М.І. Швед та ін.]. Тернопіль: ТДМУ "Укрмедкнига", 2005. 141-159.

14. Мурза В.П. Фізична реабілітація: навч. Посібник. Київ: Орлан, 2004. 599с.

15. Мухін В.М. Фізична реабілітація. Київ. Олімпійська література, 2000. 424 с.

16. Мухін В.М. Фізична реабілітація: Підручник для вищих навчальних закладів фізичного виховання та спорту. Київ. Олімпійська література, 2005. 473 с.

17. Мухін В.М., Магльований А.В., Магльована Г.П. Основи фізичної реабілітації. Львів, 1999. 120 с.

18. Окамото Г. Основи фізичної реабілітації: навч. посібник / Г.Окамото; пер. з англ. Ю.Кобіва, К.А.Добриніної. Львів, 2002. 232 с.

19. Основні поняття і терміни оздоровчої фізичної культури та реабілітації / [О.Д. Дубогай, А.М. Ткачук, С.Д. Костикова, А.О. Єфімов]. Луцьк: Надстир'я, 2000. 100 с.

20. Попадюха Ю. А., Пеценко Н.І. Технічні засоби для відновлення рухових функцій верхніх кінцівок людини. Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Сер. 5 : Педагогічні науки: реалії та перспективи. Вип. 14. 2009.

21. Попадюха Ю. А., Сохиб Бахджат Махмуд Аль Маваждех Використання тракційних засобів для відновлення спортсменів після травм попереково-крижового відділу хребта. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві* : зб. наук. пр. Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. № 2 (18). Луцьк, 2012.

22. Прилади і обладнання в травматології та ортопедії [Текст] :

методичні рекомендації для студентів спеціальності "Фізична реабілітація" педагогічних університетів / уклад. О. В. Бріжаний. Суми : СумДПУ, 2002

23. Федорович О., Передерій А. Сучасний стан реабілітації осіб з травмами хребта та спинного мозку в Україні. *Спортивна наука України*. 2017. №3 (79). С.40-46.

24. Федяй І., Федяй О. Підвищення ефективності організації процесу реабілітації хворих з ускладненою травмою хребта. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*. 2016. №3. С. 227-232.

25. Цимбалюк В., Ямінський Ю. Результати відновного хірургічного лікування хворих з наслідками повного ушкодження спинного мозку. *Український нейрохірургічний журнал*. 2011. №3. С. 14–19.

26. Режим доступу: <http://reabilitaciya.org/stacionar/210-osmotr-grudnogo-i-poyasnichnogo-otdela-pacziienta.html>

27. Режим доступу <http://reabilitaciya.org/stacionar/211-metody-opredeleniya-sgibaniya-pozvonochnika.html>

28. Режим доступу: <http://reabilitaciya.org/stacionar/214-issledovanie-chuvstvitelnosti.html>

29. Режим доступу: <http://reabilitaciya.org/stacionar/220-shkaly-po-ocenke-aktivnosti-zhiznedeyatelnosti-shkala-bartela.html>

30. Режим доступу: <https://ml.com.ua/tovary/posttravmatychna-reabilitatsiya/traktsiya-hrebt/stil-dlya-trakcii-f-23-29-e/>

31. Режим доступу : <http://a-net.com.ua/massajeri/massajnie-krovati/massajnaya-krovat-nuga-best-nm-5000.html>

32. Режим доступу: <http://osd.co.ua/product/trenazheryi-dlya-reabilitaczii/ormed-professional>

## ДОДАТКИ

Додаток 1

### Комплекс фізичних вправ у 1 періоді

| №                  | Початкове положення                                                                                       | Зміст вправи                                                                                        | Дозування              | Темп      |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| Підготовча частина |                                                                                                           |                                                                                                     |                        |           |
| 1.                 | Лежачи на спині, рука на грудях та на животі                                                              | Змінне грудне та діафрагмальне дихання                                                              | 7–8 разів              | Повільний |
| 2.                 | Лежачи на спині, руки уздовж тулубу                                                                       | Одночасне згинання та розгинання стоп та Кісті                                                      | 8–10 разів             | Середній  |
| 3.                 | Лежачи на спині долоню правої руки на грудях, лівої на животі.                                            | Глибоке дихання, Руками здійснювати контроль рухів діафрагми і ребер                                | 8–10 разів             | повільний |
| Основна частина    |                                                                                                           |                                                                                                     |                        |           |
| 4.                 | Лежачи на спині, руки до плечей                                                                           | Кругові рухи вперед (1–4) та ж назад (5–8)                                                          | 6–8 разів до 90°       | Середній  |
| 5.                 | Лежачи на спині, руки уздовж тулубу                                                                       | Змінне та одночасне піднімання прямих рук вперед                                                    | 6–8 разів кожною рукою | Середній  |
| 6.                 | Лежачи на спині, руки уздовж тулубу                                                                       | Згинання та розгинання голені, ковзаючи п'яткою по ліжку                                            | 5–6 разів              | Середній  |
| 7.                 | Лежачи на спині, руки перед грудьми                                                                       | Почергове відведення рук в сторону з одночасним поворотом голови в ту ж сторону.                    | 5–6 разів              | Середній  |
| 8.                 | Лежачи на спині, руки зігнуті в ліктьових суглобах, передпліччя і кисті перпендикулярні до площини ліжка. | Одночасне згинання однієї руки, торкаючись кистю плеча, і розгинання іншої, торкаючись кистю ліжка. | 6–8 разів              | Середній  |

| №                  | Початкове положення                                  | Зміст вправи                                                                                                | Дозування  | Темп      | Методичні вказівки                                                           |
|--------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|
| Підготовча частина |                                                      |                                                                                                             |            |           |                                                                              |
| 1.                 | Лежачи на спині, руки уздовж тулубу                  | Підняти руки через боки догори, потягнутися – вдих, повернутися                                             | 6–8 разів  | Повільний | Слідкувати за диханням                                                       |
|                    |                                                      | Початкове положення – видих                                                                                 |            |           |                                                                              |
| №                  | Початкове положення                                  | Зміст вправи                                                                                                | Дозування  | Темп      | Методичні вказівки                                                           |
| 2.                 | Лежачи на спині, одна рука на грудях, інша на животі | Змінне грудне та діафрагмальне дихання                                                                      | 7–8 разів  | Повільний | Дихання вільне                                                               |
| 3.                 | Лежачи на спині, руки уздовж тулубу                  | Одноразове згинання та розгинання стоп та кисті                                                             | 8–10 разів | Середній  | Дихання вільне                                                               |
| 4.                 | Лежачи на спині, руки до плечей                      | Кругові рухи вперед (1–4), те ж назад (5–8)                                                                 | 8–10 разів | Середній  | Дихання вільне                                                               |
| Основна частина    |                                                      |                                                                                                             |            |           |                                                                              |
| 5.                 | Лежачи на спині, руки уздовж тулубу догори долонями  | Одноразово торкнутися ногою                                                                                 | 6–8 разів  | Середній  |                                                                              |
| 6.                 | Лежачи на спині, хват руками за краї ліжка           | Зігнути ногу у колінному суглобі, випрямити, потримати над ліжком під кутом 45° 20–30 сек. Те ж іншою ногою | 8–10 разів |           | У наступні дні прибавляти по 5–10 сек, доводячи до 50–60 сек. Дихання вільне |
| 7.                 | Лежачи на спині, руки уздовж тулубу                  | Підняти руки вперед, догори – глибокий вдих, підтягнутися, повернутися у в.п. – розслабити м'язи            | 6–8 разів  | Повільний |                                                                              |
| 8.                 | Лежачи на спині, руки на пояс                        | Почергове підняття ніг не більше 45°                                                                        | 8–10 разів | Повільний | Підняття ноги-видих, опускання-вдих                                          |
| Заклучна частина   |                                                      |                                                                                                             |            |           |                                                                              |
| 9.                 | Лежачи на спині                                      | Почергове діафрагмальне грудне дихання                                                                      | 11 разів   | Повільний |                                                                              |

## Комплекс фізичних вправ у 3 періоді

|                  | Початкове положення                                                                                                           | Зміст вправи                                                                                                                             | Дозування                        | Темп      |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------|
| 1.               | Лежачи на спині, руки уздовж тулубу                                                                                           | 1–2 піднімання рук вперед – вдих, 3–4 повернутися у в.п. – видих                                                                         | 5–6 рази                         | Повільний |
| 2.               | Лежачи на спині, руками опіраючись на лікті                                                                                   | Згинання-розгинання у променево зап'ястних суглобах. Кругові обертання кистю ліворуч та праворуч                                         | 6–8 разів по 4 рази у кожний бік | Середній  |
| 3.               | Лежачи на спині, руками опіраючись на лікті                                                                                   | Кругові обертання у ліктьових суглобах                                                                                                   | 30 сек.                          | Середній  |
| 4.               | Лежачи на спині, одна рука на грудях, інша на животі                                                                          | Змінне діафрагмальне та грудне дихання                                                                                                   | 6 рази                           | Повільний |
| 5.               | Лежачи на спині, руки уздовж тулубу                                                                                           | Змінне та одночасне згинання та розгинання стоп. Кругові обертання стопами праворуч та ліворуч                                           | 1 хвилина                        | Середній  |
| Основна частина  |                                                                                                                               |                                                                                                                                          |                                  |           |
| 6.               | Лежачи на спині, руки зігнуті в ліктьових суглобах, передпліччя і кисті перпендикулярні до площини ліжка.                     | Спираючись на голову, плечі і лікті, прогнутися в грудному відділі хребетного стовпа (таз не піднімати). Утримати це положення 10-15 сек | 5-6 рази                         | Середній  |
| 7.               | Лежачи на спині, хват руками за краї ліжка.                                                                                   | Імітація ногами їзди на велосипеді (ноги піднімати не вище 45 °).                                                                        | 20 разів                         | Повільний |
| 8.               | Лежачи на животі, руки вздовж тіла. Зігнути ногу в колінному суглобі.                                                         | Випрямляючи її, підняти від ліжка і повільно опустити, поставивши стопу на пальці.                                                       | 12 разів                         | Повільний |
| 9.               | Лежачи на животі, руками взятися за вертикальні стійки спинки ліжка.                                                          | Підняти прямі ноги. Рухи, що імітують плавання стилем кроль.                                                                             | 15 разів кожною ногою            | Середній  |
| 10.              | Лежачи на спині, хват руками за краї ліжка. підняти пряму ногу до кута 45 ° до площини ліжка                                  | Написати п'ятою цифри від 1 до 6.                                                                                                        | 7 разів кожною ногою             | Середній  |
| 11.              | Лежачи на животі, хват руками за спинку ліжка збоку, ноги зігнуті в колінних суглобах, гомілки перпендикулярні площині ліжка. | Почергове максимальне підведення ніг, не розгинаючи їх в колінних суглобах.                                                              | 7-10 разів                       | Середній  |
| 12.              | Лежачи на животі, руки зігнуті в ліктьових суглобах. Підняти голову плечі і верхню частину тулуба.                            | Виконувати руками рухи, що імітують стиль брас.                                                                                          | 10-12 разів                      | Середній  |
| Заклучна частина |                                                                                                                               |                                                                                                                                          |                                  |           |
| 13.              | Лежачи на спині, руки вздовж тулуба                                                                                           | Почергове грудне та діафрагмальне дихання                                                                                                | 12-15 разів                      | Середній  |

## Комплекс фізичних вправ у 4 періоді

| №   | Початкове положення                                             | Вправа                                                                                                                 | Дозування             | Темп                       | Методичні вказівки  |
|-----|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------|
| 1.  | Лежачи на животі, носки ніг опорі, руки уздовж тулубу           | Звести та розвести влопатки                                                                                            | 10–20 разів           | Повільний                  | Дихання вільне      |
| 2.  | Лежачи на животі, носки ніг опорі, руки уздовж тулубу           | Випрямити ноги колінних в суглобах                                                                                     | 15 разів              | Середній                   | Стопим прямим кутом |
| 3.  | Лежачи на животі, носки ніг опорі, руки уздовж тулубу           | Підняти надпліччя в опустити                                                                                           | 10–20 разів           | Повільний                  | Дихання вільне      |
| 4.  | Лежачи на животі, носки ніг опорі, руки уздовж тулубу           | Підняти прямі руки догори, вназад – вдих, опустити – видих                                                             | 10 разів              | Повільний                  | Видих затриманий    |
| 5.  | Лежачи на животі, носки ніг в опорі, руки уздовж тулубу         | Згинання та розгинання ніг у суглобах                                                                                  | 15 разів кожною ногою | Середній                   | Дихання вільне      |
| 6.  | Лежачи на животі, носки ніг в опорі, руки уздовж тулубу         | Почергове піднімання в опускання прямих ніг                                                                            | 9–14 разів            | Повільний                  | Дихання вільне      |
| 7.  | Руки зігнуті у ліктьових суглобах, опір на передпліччя та кисті | Спираючись на носки, коліна та передпліччя, підняти грудну клітину і голову – вдих, в.п. – видих                       | 7 разів               | Повільний                  | Видих затриманий    |
| 8.  | Руки зігнуті у ліктьових суглобах, опір на передпліччя та кисті | Зігнути ногу у колінному суглобі (носок на себе), змінити положення ніг.                                               | 10–30 разів           | Середній переходом швидкий | Дихання вільне      |
| 9.  | Руки зігнуті у ліктьових суглобах, опір на передпліччя та кисті | Підняти ноги (носки на себе), максимально прогнутися у попереку, повернутися у в.п.                                    | 6–8 разів             | Повільний                  | Дихання вільне      |
| 10. | Руки зігнуті у ліктьових суглобах, опір на передпліччя та кисті | Підняти руки, зігнуті у ліктях, у боки – вдих, опустити – видих                                                        | 7 разів               | Повільний                  | Видих затриманий    |
| 11. | Руки зігнуті у ліктьових суглобах, опір на передпліччя та кисті | Підняти голову, тулуб, руки, зігнуті у ліктьових суглобах, ноги, максимально прогнутися у попереку, повернутися у в.п. | 6–8 разів             | Повільний                  | Дихання вільне      |

