

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  
нервової системи

на тему «**М'ЯЗОВА СПАСТИЧНІСТЬ ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ  
НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ТА ЇЇ КОРЕКЦІЯ**»

Студента 3 курсу, групи 3Д ФТЕТ Спеціальності  
227 Фізична терапія, ерготерапія  
**Довганя Дмитра Олександровича**

**Науковий керівник** доцент кафедри  
медико-біологічних основ фізичного виховання і  
фізичної реабілітації, кандидат біологічних наук  
Мацейко І.І.

Розширена шкала \_\_\_\_\_

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

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

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

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

м. Вінниця - 2023 рік

## ЗМІСТ

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ                                                          | 3  |
| ВСТУП                                                                              | 4  |
| РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО ПРИРОДУ М'ЯЗОВОЇ СПАСТИЧНОСТІ                       | 6  |
| 1.1. Фізіологія м'язового скорочення                                               | 6  |
| 1.2. Етіологія, патогенез та види спастичності                                     | 7  |
| 1.3. Основні симптоми та ознаки спастичності                                       | 10 |
| ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1                                                              | 12 |
| РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ М'ЯЗОВОЇ СПАСТИЧНОСТІ                                 | 13 |
| 2.1. Фізичні методи дослідження                                                    | 13 |
| 2.2. Інструментальні методи дослідження                                            | 16 |
| ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2                                                              | 21 |
| РОЗДІЛ 3. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ КОРЕКЦІЇ М'ЯЗОВОЇ СПАСТИЧНОСТІ | 22 |
| 3.1. Кінезіотерапія при корекції спастичності                                      | 23 |
| 3.2. Фізіотерапія при корекції спастичності                                        | 30 |
| 3.3. Масаж при корекції спастичності                                               | 35 |
| ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3                                                              | 37 |
| ВИСНОВКИ                                                                           | 38 |
| ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ                                                             | 39 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ                                                         | 40 |
| ДОДАТКИ                                                                            | 46 |

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ДЦП – дитячий церебральний параліч

ЦНС – центральна нервова система

РС – розсіяний склероз

ЧМТ – черепно-мозкова травма

С – спастичність

РА – руховий апарат

МТ – мотонейрон

ПС – пірамідна система

ЕПС – екстрапірамідна система

МТМ – міотонометрія

ЕМГ – електроміографія

ПНФ – пропріоцептивна нервово-м’язова фасилітація

ПР – постізометрична релаксація

ФТ – фізіотерапія

ФЕС – функціональна електростимуляція

ЧЕС – черезшкірна електростимуляція

## ВСТУП

**Актуальність теми.** М'язова спастичність є поширеним симптомом захворювань нервової системи, яка впливає на функціональність та рухову активність пацієнта. Цей стан супроводжується несвідомими м'язовими скороченнями, які мають надмірну силу, тривалість та неспроможність контролю з боку пацієнта [1].

На сьогодні існує велика кількість визначень поняття спастичності, але більшість з них характеризують спастичність як збільшення тону м'язів, яке визначається підвищенням м'язового опору до пасивного розтягування, і напряду залежить від швидкості [2].

Аналіз наявної науково-медичної літератури [3,4] виявив, що спазм може суттєво обмежити рухову активність та мобільність пацієнта, спричинити біль та дискомфорт, знизити психоемоційний стан, і тим самим негативно вплинути на його якість життя.

Оскільки м'язова спастичність є серйозною проблемою для пацієнтів, важливо розробити ефективну систему корекції цього стану. Для досягнення цієї мети дослідники використовують різні методики, включаючи фармакологічні препарати, фізіотерапевтичні вправи, ботулінотерапію та інші неінвазивні методики [2,4].

У даній роботі ми розглянемо основні аспекти м'язової спастичності при захворюваннях нервової системи та дослідимо найефективніші методи корекції цього стану. Ми плануємо вивчити наукові джерела, які досліджують причини та механізми розвитку спастичності, а також детально дослідити різні методики її корекції, їх переваги та недоліки.

Попередня робота в цій області покаже, що персоналізований підхід до кожного пацієнта, враховуючи його індивідуальні потреби та особливості, є ключем до успішної корекції м'язової спастичності. Також варто зазначити, що в удосконаленні процесу корекції можуть взяти участь не тільки лікарі, фізіотерапевти, соціальні працівники, але й самі пацієнти[3].

Отже, **мета дослідження** — узагальнити сучасний стан уявлень про м'язову спастичність при захворюваннях нервової системи та ознайомитися з методами дослідження та коригування спастики з метою поліпшення якості життя таких пацієнтів.

Для досягнення цієї мети ми вирішували наступні **завдання дослідження**:

1. Проаналізувати зарубіжну та вітчизняну науково-методичну літературу з проблем м'язової спастичності у людей із захворюваннями нервової системи.
2. Вивчити етіологію, патогенез та клінічні прояви м'язової спастичності при захворюваннях нервової системи.
3. Проаналізувати основні методики діагностування спастичності.
4. Розглянути різні методи корекції м'язової спастичності.

**Об'єкт дослідження** — м'язова спастичність при захворюваннях нервової системи.

**Предмет дослідження** — методи діагностики та корекції м'язової спастичності та їх вплив на функціональний стан пацієнтів.

**Методи дослідження**: аналіз наукових статей, клінічних досліджень та експериментальних даних.

**Практична значущість** дослідження полягає у характеристиці наявних методів фізичної терапії у корекції м'язової спастичності.

**Структура та обсяг курсової роботи.** Обсяг курсової роботи складає 48 сторінок машинописного тексту. До її складу входить вступ, три розділи, висновки, практичні рекомендації, перелік використаної літератури, додатків. Перелік використаної літератури складає 41 наукове джерело. Робота ілюстрована рисунками.

## РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО ПРИРОДУ М'ЯЗОВОЇ СПАСТИЧНОСТІ

### 1.1. Фізіологія м'язового скорочення

Завдяки руховій активності можливе здійснення всіх пристосувальних реакцій людини до змін навколишнього середовища. Всі органи та кістки, які виконують функцію руху в організмі, називають руховим апаратом. У людини РА складають кістки скелету, які поєднуються між собою за допомогою суглобів та зв'язок, скелетної мускулатури прикріпленої до кісток, і рухових нервових клітин – мотонейронів [18].

Мотонейрони і м'язи, які вони іннервують, утворюють у людини нервово-м'язовий апарат. Кожен МТ може іннервувати таку кількість волокон м'яза, скільки є кінцевих гілочок на його аксоні [19].

Під дією імпульсів, які надходять від МТ, м'язові волокна виконують такі функції, як напруження та скорочення. Процес скорочення м'яза відбувається внаслідок втягування актинових молекул в проміжках між молекулами міозину. Під час скорочень м'язи можуть приводити в рух кістки скелету, до яких вони прикріплені [18,19].

Для виконання функції руху людський мозок не лише надає м'язам «накази», а також і отримує зворотну інформацію про результати того, як виконані ці «накази» [21]. Кожен рух – це складна система, яка складається із багатьох рівнів, де кожен із них має власний набір регульованих рухів та «ведучу аферентацію» [20]. Вченими було виділено п'ять рівнів, які регулюють рухи:

- Рівень А, рубро-спінальний – забезпечує тонус м'язів та збудливість м'язових груп. Його порушення можуть спричинити порушення тонусу, гіпо- та гіпердинамію.

- Рівень В, таламо-палідарний – забезпечує узгодження послідовності та тривалості напруження м'язів у часі. порушення цього рівня проявляються гіподинамічними розладами, асинергіями та диссинергіями.
- Рівень С, пірамідно-стріарний – відповідає за переміщення предметів, тіла та ланок, з яких складається тіло, у просторі. Якщо на цьому рівні виникають порушення, то це супроводжується парезами та паралічами, атаксіями та дистаксіями.
- Рівень D, тім'яно-премоторний – за допомогою нього вирішуються смислові завдання щодо рухів з предметом. Його порушення впливають на смисловий, структурний склад дії.
- Рівень E, кортикальний – функцією, яку він виконує, є керування символічними координаціями, такими, як письмо чи мовлення [20,21,22].

Перші два рівні регулюють мимовільні рухи, всі інші відповідають за контроль довільних рухів.

До виконавчих органів відносяться пірамідна та екстрапірамідна системи. Сенсомоторна зона кори складається із кіркових відділів цих систем. Пірамідна система регулює рухи, які керуються довільно і мають зовнішню систему аналізаторів (слухова, зорова і т. д.). Вона переважно впливає на такі рухи, які мають точну дозованість у просторі та часі.

Екстрапірамідна система в основному керує такими компонентами, які складають фон рухової активності, включаючи підтримку пози, координацію рухів, узгодженість між руховими актами, міміку, навички та автоматизми. [19, 21, 22]. При ураженні різних ланок, які складають пірамідну та екстрапірамідну системи, виникають різноманітні порушення рухової функції [19].

## **1.2. Етіологія, патогенез та види спастичності**

Слово «спастичність», у перекладі з грецької, означає «тягнути» і його можна визначити, як порушення сенсомоторного контролю, яке викликається

ураженням верхнього моторного нейрона, і може проявлятися періодичною або постійною непідконтрольною м'язовою активністю [7].

За допомогою різних дослідів, вченими було виділено три основних механізми виникнення спастичності:

- підвищення збудливості мотонейронів спинного мозку;
- зниження порогу рецепторної збудливості;
- формування нових зв'язків між нейронами спинного мозку [14,15].

Також виявлено, що при ізольованому ушкодженні пірамідних шляхів спастичність не виникає, а викликається лише парез кінцівок. Спастика може виникнути, лише коли разом ушкоджені екстрапірамідні та пірамідні шляхи [14].

Є різні форми мимовільних скорочень м'язів, та люди зазвичай поєднують їх із терміном «спастичність», але між ними є деякі відмінності. Наприклад:

- Спазм – це поодинокі мимовільне скорочення м'яза. Може виникати у будь-кого, незважаючи на наявність травм. Може виникнути в будь-якому місці на тілі людини.
- Гіпертонус – це стан м'яза у стані спокою, який має таку велику спастичність, що стає ригідним.
- Клонус – це вид спастичності, який виглядає як серія ритмічних та мимовільних скорочень та розслаблень м'яза [5, 3, 8].

Спеціалісти із спинномозкових травм називають мимовільні м'язові скорочення та спастичність – тонусом [5].

Захворювання нервової системи або її травми можуть мати вплив на різні складові організму, в тому числі і на м'язи. Порушення роботи центральної нервової системи (ЦНС), включаючи черепно-мозкові травми (ЧМТ), інсульт, новоутворення, розсіяний склероз (РС), церебральний параліч (ДЦП), та інші можуть викликати реорганізацію нервових клітин, провокуючи порушення м'язового та нервового контролю [5]. В залежності від місця, тяжкості і типу ураження ЦНС змінюється і характер спастичності.



На жаль, на теперішній час, кількість точних відомостей щодо епідеміології спастичності є недостатньою. Але із наявних джерел відомо, що при інсульті спастичність виникає у 38-40% пацієнтів [6]. Після спінальної травми спастичність проявляється від 40% до 78% випадків і важко піддається лікуванню у 35%. У пацієнтів з ДЦП є одним із найчастіших рухових порушень і виявляється приблизно у 80% пацієнтів [10]. І майже 67% людей із РС мають прояви спастичності, і 90% із них відзначають, що протягом усього періоду хвороби цей прояв є найтривалішим [9, 11].

Спастичність може мати різний вплив, а саме:

- позитивний – запобігає можливості виникнення атрофії м'язів, і також надає кінцівці певного положення, що може зробити можливим стояння пацієнта навіть при повній відсутності рухів;
- негативний – сповільнюючи та унеможлиблюючи рухи, створюючи труднощі у виконанні тонких рухів і виникненні м'язової слабкості.

Тому, в залежності від вираженості, її можна поділити на корисну та шкідливу [12]. В свою чергу, шкідлива спастичність може мати прояв дифузної, коли задіяно кілька м'язових груп, або локальної, коли наявне ураження однієї м'язової групи або окремого м'яза [13].

Також спастичу можна розділити на три основні типи:

- Згинальний – його пов'язують із збільшенням тону м'язів-згиначів при підніманні кінцівок та при їх згинанні.
- Розгинальний – при розгинанні кінцівок у суглобах, підвищується тону м'язів-розгиначів.
- Привідний – спостерігається підвищення тону при змиканні колін, особливо при спробах ходьби та стоянні.

Також ці типи спастичності можуть комбінуватися між собою в одного і того ж пацієнта [16].

Ще спастичність можна класифікувати за місцем локалізації патологічних змін: супраспінальні, спінальні та змішані.

Проте, найчастіше вона класифікується в залежності від локалізації на тілі та кількості уражених кінцівок, а саме:

- Моноспастичність – ураження однієї із кінцівок, верхньої або нижньої;
- Геміспастичність – ураження правої або лівої половини тіла;
- Параспастичність – уражені нижні кінцівки;
- Тетраспастичність – спастичний стан усіх кінцівок[8].

### **1.3. Основні симптоми та ознаки спастичності**

Спастичність може стати значним фактором інвалідизації неврологічних хворих і залежить від великої кількості внутрішніх та зовнішніх факторів. Люди із цією проблемою можуть відчувати різні клінічні та функціональні проблеми. За впливом на різні аспекти життєдіяльності людини, їх можна класифікувати як:

- Фізичні – впливають на мобільність та поставу пацієнта, викликають неспецифічний біль та дискомфорт, труднощі в повсякденній діяльності наприклад: при вмиванні, одяганні, вживанні та приготуванні їжі, можуть призводити до виникнення пролежнів.
- Емоційні/соціальні – зниження самооцінки та мотивації, порушення сну внаслідок дискомфорту і болю, вплив на професійну діяльність, таку як робота чи освіта, може виникати соціальна ізоляція внаслідок обмеження рухливості [7].

Підвищений тонус може викликати багато ускладнень, що можуть негативно впливати на життєдіяльність пацієнта. Ці ускладнення можна поділити на дві групи:

- Первинні – підвищене використання енергії для м'язового функціонування, зниження незалежного виконання функцій, порушується координація рухів.

- Вторинні – виникнення суглобових контрактур, що в свою чергу викликають порушення самообслуговування, проблеми з психічним станом, зниження можливості самообслуговування пацієнта.

Також, після порушення м'язового тону у людей може поступово виникати затвердіння в м'язах, в яких наявна спастичність. З часом можливий розвиток вторинного болю в м'язах, блокування руху в суглобах, відбувається деформація грудної клітки, хребта, тулуба, яке в подальшому може призвести до пошкодження внутрішніх органів, зниження їх функціональної здатності, та зміни трофіки [17].

За сучасними уявленнями спастичність визначають як синдром ураження верхнього мотонейрона. Цей синдром, включає в себе дві групи проявів:

- Позитивний – включає в себе клонус, підсилення сухожилкових рефлексів, спазми м'язів-згиначів та розгиначів, рефлекс Бабінського та ін.
- Негативний – погіршення спритності, підвищена стомлюваність, м'язова слабкість [6,7, 8,17].

У розвитку спастики м'язів вчені виділяють три періоди, такі як:

- Гострий – розвивається після травми ЦНС, і характеризується млявістю уражених м'язів тулуба та кінцівок. Як правило, після травми спинного мозку виникає спінальний шок, який блокує провідність імпульсів через спинний мозок, викликаючи втрату стимуляції симпатичної нервової системи, брадикардію та гіпотензію. Разом з тим, пацієнти після інсульту можуть мати знижений тонус м'язів без додаткових вегетативних проявів.
- Підгострий – поступове збільшення м'язового тону і спазмів в уражених м'язових групах, що супроводжується підвищенням рефлекторної активності. Підвищення тону та поява симптомів є прогресуючими, та залежить від причини ураження та пацієнтів.
- Хронічний – якщо спастичність залишити без уваги, це може призвести до кісткової деформації, виникнення контрактур м'яких тканин та м'язів [6].

За характером прояву вчені виділяють: легкий, середній та важкий ступені вираженості. При легкому перебігу спастичність не є великою проблемою для пацієнта і спосіб життя може залишатися практично без змін. А якщо ж вона проявляється важким ступенем, то це може значно погіршити соціалізацію та рухову активність людини. Також слід сказати, що вираженість м'язового спазму залежить від загального стану здоров'я, наявності заходів, які спрямовані на реабілітацію, та особливостей рухової активності [16].

## **ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1**

Виникнення м'язового спазму викликається порушенням діяльності верхнього моторного нейрона і характеризується порушенням сенсомоторного контролю та може виникати внаслідок різних пошкоджень та захворювань. Виявлено, що спастичність, в залежності від сили прояву, може мати як позитивний, так і негативний вплив на життєдіяльність людини. При сильній вираженості спастичності виникають труднощі як у фізичній, так і у психологічній та соціальній сферах життєдіяльності людини. Також спастичність проявляється при ураженні не лише пірамідної або екстрапірамідної систем окремо, а коли ці системи вражаються разом.

## РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ М'ЯЗОВОЇ СПАСТИЧНОСТІ

### 2.1. Фізичні методи дослідження

Перед тим, як терапевт розпочне втручання для корекції спастичності, дуже важливою є оцінка тяжкості гіпертонусу. Оцінити спастичність досить важко, оскільки немає досліджень, які можуть на пряму її визначити [24].

Обстеження пацієнта з метою оцінки стану має бути проведене детально, з використанням для дослідження інструментальних та фізичних методів діагностики [23].

Для діагностики стану пацієнта використовують такі фізичні методи, як загальний огляд та неврологічний огляд. Проводячи загальний огляд, в основному звертають увагу на стан м'язів, шкіри, суглобів та зв'язок, характер виконуваних рухів та спосіб пересування пацієнта [22]. Також необхідно оцінити анамнез щодо того, як і коли виникла травма або патологічний процес, дізнатися чи наявні стани, які можуть посилювати тонус, про функціональні порушення та якість життя пацієнта [5, 6, 22].

При неврологічному огляді виконують обстеження сили м'язів та функціональні можливості ураженої кінцівки. Для цього використовують різні тести та шкали [23, 24, 25].

Щоб дослідити тонус м'язів, використовують різні шкали, такі як:

- модифікована шкала Ешворта;
- шкала Тардье;
- шкала тону привідних м'язів;
- шкала частоти м'язових спазмів Пен;

Для оцінки функціональної здатності кінцівки використовують такі шкали:

- Комітету медичних досліджень;
- Френха;

- Брансторма;
- Функціональної незалежності;
- Тест дев'яти отворів і стержнів.

Нижче ми більш детально розглянемо деякі із цих методів.

### **Методи оцінки тону м'язів:**

**Модифікована шкала Ешворта** (Додаток А) – шкала, яку часто використовують в практиці, її можна легко застосувати, проте деякі вчені, через малий спектр оцінок, вважають її суб'єктивною. Використовується при оцінці пасивного руху м'язів, якщо кінцівка рухається по всій амплітуді руху в суглобі [5, 6, 9, 23, 24].

**Шкала Тардье** (Додаток Б) дає змогу виміряти кут та якість реакції м'яза. Коли виконується обстеження верхніх кінцівок, досліджуваний стоїть, а при обстеженні нижніх - лежить. Оцінювання проводять в один час доби і в тому ж положенні [5, 6, 9].

**Тонус привідних м'язів** стегна оцінюється шляхом пасивного відведення. Оцінка проводиться за шкалою від нуля до трьох. Можливість легко відвести стегно до  $45^0$  дорівнює нулю, а неможливість його відведення до  $45^0$  дорівнює трьом. Оцінки 1 і 2 отримують завдяки можливості відведення стегна до цього показника, але в залежності від прикладених зусиль [9, 24].

**Шкала оцінки кількості спазмів** була розроблена Пенном, щоб пацієнт мав можливість оцінити частоту виникнення спазмів. Також в шкалу було включено компонент оцінки тяжкості спазму. Оцінка проводиться за п'ятибальною шкалою, в якій 0 – це повна відсутність спазмів, а оцінка 4 – означає більше 10 спазмів на годину. Оцінка тяжкості спазмів виконується при умові, коли оцінка в попередній частині більше 0 [9, 24].

### **Методи оцінки функціональності м'язів:**

**Шкала комітету медичних досліджень** (Додаток В) – дозволяє оцінити загальну силу м'язів. Проводиться оцінка шести груп м'язів з обох сторін тіла, з максимальною оцінкою кожної групи – 5 балів. Сумарна оцінка становить від 0 до 60 балів [17, 23, 25].

Щоб провести оцінку функціональності за допомогою **шкали Френка**, пацієнт ураженою кінцівкою виконує десять наступних завдань:

1. Відкрити та закрити банку, яка знаходиться в здоровій руці.
2. За допомогою ураженої кінцівки прикласти до верхнього краю аркуша паперу лінійку і з допомогою іншої руки намалювати горизонтальну лінію.
3. Підняти вгору, опустити та поставити пляшку великого розміру.
4. Виконати ті ж самі дії, що й у попередньому завданні, з пляшкою малого розміру.
5. Підняти склянку і піднісши до рота, імітувати пиття.
6. Прикріпити до краю столу аркуш паперу за допомогою трьох кнопок.
7. Взявши гребінець, потрібно виконати імітацію процесу розчісування.
8. Видавити із тюбика зубну пасту на щітку, яка знаходиться в здоровій руці.
9. За допомогою двох рук зімітувати процес вживання їжі, використовуючи ніж та виделку.
10. Обома руками підмести підлогу, використовуючи віник.

Якість виконання кожного із завдань позначають на шкалі використовуючи бали від 1 до 10 [23].

**Оцінка функціональної незалежності** (Додаток Г) визначає рівень необхідної допомоги та включає в себе шість видів діяльності, а саме: можливість пересування та переміщення, догляду за собою, контроль сфінктерів, комунікативність і адаптація в соціумі. Кожен із пунктів складається із декількох видів діяльності, які можна оцінити за допомогою семибальної шкали. Чим більша оцінка в сумі з усіх показників, тим більше пацієнт є незалежним у повсякденному житті [23, 26].

Оцінка за допомогою шкал і тестів є досить суб'єктивною і напряду залежить від професіоналізму терапевта, тактильної чутливості, стану шкіри досліджуваного.

Також необхідно використовувати **гоніометрію** для того, щоб дізнатися, наскільки точно виконуються рухи в суглобах, та для визначення наявності контрактур [23, 24, 25]. Гоніометрія - це метод, за допомогою якого можна провести оцінку амплітуди активних та пасивних рухів у суглобах [26]. Для вимірювання використовують пристрій – гоніометр. Вимірювання амплітуди руху окремих суглобів потрібно виконувати із точно визначених положень. Для ефективності оцінювання необхідно знати, якою є норма амплітуди руху в суглобах, і його функціональне положення.

Амплітуда руху в суглобі, яка є необхідною для виконання повсякденних завдань, називається функціональною амплітудою. А функціональним положенням суглобу є таке положення, в якому є найбільша функціональність кінцівки, при обмеженні амплітуди руху [26].

## 2.2. Інструментальні методи дослідження

Так як оцінка за допомогою вищенаведених фізичних методів є суб'єктивною, необхідним є проведення інструментальних досліджень, з метою подальшої оцінки стану м'язової та нервової систем. Лише співставлення результатів інструментальних та фізичних досліджень дає можливість досягти об'єктивної оцінки.

Для того, щоб виміряти патологічні зміни у м'язах, найчастіше використовують такі дослідження як електроміографія та міотонометрія. Також вчені розробили новий пристрій, за допомогою якого можна розділити невральні та не-невральні компоненти, які можуть спричинювати спастичність [17, 27].

При діагностиці м'язового тону одним з найбільш об'єктивних і точних є метод міотонометрії.



**Міотонометрія** є методом для визначення м'язового тону, еластичності та пружності м'язів. Дослідження проводиться різними механічними або електромеханічними приладами [16, 27].

При динамічній міотонометрії використовується прилад, який представлений спеціальним щупом на стандартному вантажі, що може вільно переміщуватися в порожнистій трубці. В основному, дослідження проводиться за таким принципом: вибирають досліджуваний м'яз і занурюють у нього щуп тонометра перпендикулярно до осі м'яза. Опір, який чиниться м'язом, визначається за допомогою шкали в умовних одиницях, які називають міотонами. Якщо тонус м'яза знижений, то щуп заглиблюється, та навпаки, якщо збільшений – піднімається [16].

Якщо м'яз в хорошому функціональному стані, то амплітуда руху і показник м'язового тону збільшується. Визначається різницею між напруженою та розслабленою. Якщо м'яз знаходиться у стані втоми, то його амплітуда стає меншою, а підвищується тонус спокою. При спастичності нормальні показники тону знижуються або викривляються [16].

Однією із дієвих методик міотонометрії є методика, особливістю якої є визначення тону у 13 відділах, поступово збільшуючи навантаження, з постановкою щупа тонометра на визначені топографічні точки тіла людини справа та зліва. Точки для визначення за цією методикою:

- щоб визначити тонус жувальних м'язів, ставимо щуп на кут нижньої щелепи;
- для визначення стану м'язів шийного відділу хребта, по прихребтовій лінії, біля 7 шийного хребця, відступаючи від остистих відростків на 2 см в сторони;
- для визначення тону передньої групи м'язів грудного відділу, проводимо міотонометром в проекції 4 ребра по середньоключичній лінії;
- для визначення тону задньої групи м'язів в грудному відділі хребта, на 2 см в сторони від остистих відростків на рівні 7 грудного хребця;

- при визначенні тонуусу м'язів черевної стінки, на 5 см від серединної лінії по рівню пупка;
- для визначення тонуусу м'язів у поперековому відділі хребта, на рівні 3 поперекового хребця по прихребтовій лінії на 2 см в сторони від остистих відростків;
- при визначенні тонуусу сідничного м'яза, на 15 см в сторони від 5 поперекового хребця;
- при визначенні тонуусу передніх м'язів стегна, на 15 см вище колінної чашечки;
- при визначенні тонуусу медіальних м'язів стегна, на 15 см вище колінної чашечки по медіальній лінії;
- при визначенні тонуусу бічних м'язів стегна, на 15 см вище колінної чашечки по латеральній лінії;
- при визначенні тонуусу задніх м'язів стегна, на 15 см вище підколінної ямки по задній лінії;
- для визначення тонуусу передніх м'язів гомілки, на 15 см нижче від колінної чашечки, відступаючи від краю великогомілкової кістки на 2 см;
- для визначення тонуусу задніх м'язів гомілки, по медіально-задній лінії на 15 см нижче колінного суглоба.

Така методика дає можливість зробити вимірювання більш об'єктивними і допомагає більш точно визначити особливості спастики м'язів [16].

**Електроміографія** – метод діагностики, який допомагає реєструвати та аналізувати електричну активність у м'язах та периферичних нервових волокнах. На сьогодні ЕМГ є одним із провідних неінвазивних методів для оцінювання структурного та функціонального стану м'язів та діагностики захворювань нервово-м'язової системи [27, 28].

Як діагностичний метод її використовують для виявлення рівня порушення в нервово-м'язовому апараті, виявлення локалізації уражень м'язів та нервів, визначення розповсюдженості процесу, визначення характеристик ушкодження, та визначити наскільки ефективною була проведена терапія. ЕМГ

може бути показана при виявленні різних симптомів з боку м'язової системи. До них відносять спазми, судоми, посмикування, м'язова слабкість та зниження м'язового тону, м'язова атрофія [16, 27, 28].

ЕМГ є єдиним способом, за допомогою якого можна визначити точне місце ураження нерву, надати інформацію про причини атрофій, паралічів та підвищення чутливості нервових волокон. Міографом можна визначити ступінь ураження нервової системи та описати стан окремих м'язових груп [16, 27, 28].

На практиці виділяють такі основні види ЕМГ, як:

- стимуляційна – дає змогу визначити провідність нервового волокна;
- голчаста – дає можливість визначити стан м'язів;
- поверхнева – дає можливість визначити різницю потенціалів між частинами тіла та окремими біоланками.

Голчастий варіант проведення дослідження є більш інформативним, але викликає деякий дискомфорт при дослідженні. При скороченні м'яза виникає дуже слабкий електричний потенціал, який посилюється за допомогою міографа [16, 28].

Дослідження проводять в положенні лежачи або сидячи, з метою найбільшого м'язового розслаблення. На оголеній ділянці тіла розміщуються електроди. Спочатку реєструються потенціали м'язових волокон у стані спокої, потім у стані скорочення. Для цього активують м'язи за допомогою одного із декількох способів:

- За допомогою ізометричного напруження, або здійсненням рухів;
- За допомогою сухожилкових рефлексів;
- Скорочення м'яза викликане електричним струмом.

Інформація з електродів передається на міограф, утворюючи графік, після чого результати розшифровуються. Розшифровані результати дають змогу оцінити патологічні зміни, які наявні у м'язах та нервах [16, 28].

**Математична модель діагностики** при спастичі базується на розділенні компонентів, які викликають спастичність, на невральні та не-невральні, і дає

можливість оцінити відносний внесок кожного із компонентів. Виконується оцінка за допомогою пристрою «Нейрорефлектор» (рис. 2.2.1) [17].

При визначенні структури м'язового тону, виділяють 4 основних компоненти, а саме:

- Інерційний. Інерція - це сила опору на прискорення руки, яка напряду залежить від маси руки і рухомої платформи, та прискорення, яке визначається за формулою  $IK = m \cdot a$ . Цей компонент легко вираховується, тому що він прямопропорційно зростає зі швидкістю руху.
- Еластичний. Сила опору до розтягу, яка є залежною від довжини розтягу, і зростає при збільшенні амплітуди, є еластичністю. У даній моделі цей компонент реєструють через секунду після кінця повільного розтягу.
- В'язкий. Сила, яка спричиняється в'язким опором руху, і спричиняється зміщенням одних м'язових волокон відносно інших, є в'язкістю. Вона залежить від того, наскільки швидко розтягується м'язове волокно. У даній моделі цей компонент визначається відніманням від загальної сили опору інерційного компоненту.
- Невральний. За допомогою розтягування м'яза може активуватися рефлекс на розтяг, який викликає збільшення напруги м'яза і виникнення додаткового опору. Його оцінка проводиться в момент, коли кінцівка максимально розігнута, шляхом віднімання попередніх двох компонентів від



загального опору.

#### Рис. 2.2.1. Прилад «Нейрорефлексор»

За допомогою цього способу оцінки можлива кількісна оцінка кожного із компонентів м'язового тону і виділення неврального компонента, який і відповідає за виникнення спастичності [17].

## ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

З метою розробки найефективнішого плану коригування спастичності, є необхідним проведення великої кількості діагностичних процедур. До них відносяться як більш суб'єктивні фізичні методи, так і об'єктивні інструментальні методи діагностики. Для отримання найбільш повної інформації про спастичність у пацієнта, необхідним є поєднання цих діагностичних методів. При проведенні фізичних діагностичних методів, терапевт повинен мати високі професійні навички та добре розвинену тактильну чутливість, для можливості правильної оцінки стану м'язової системи.

### **РОЗДІЛ 3. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ КОРЕКЦІЇ М'ЯЗОВОЇ СПАСТИЧНОСТІ**

На даний момент в світі існує багато способів корекції спастичності та реабілітаційних засобів спрямованих на відновлення функціональності людей із проявами цього ураження. Враховуючи швидкий технічний процес та покращення знань про вплив різних чинників на людину, виникають нові способи реабілітації [16].

Незважаючи на швидку еволюцію та розвиток системи реабілітації, одним із основних чинників, які впливають на успішність коригування спастичності, залишається навчання пацієнтів та осіб, які за ними доглядають, основних реабілітаційних принципів. Ця інформація дозволяє їм оцінити, зрозуміти та долучитися до плану реабілітаційних заходів [7]. Для пришвидшення і покращення процесу реабілітації повинна бути чітко скоординована співпраця із пацієнтами та складом мультидисциплінарної команди.

Першим кроком в реабілітаційній програмі є визначення основних цілей, на які буде спрямований вплив терапії. В основному програми з реабілітації повинні бути спрямовані на покращення функціонування, зменшення симптомів, які виникають при спастичності, зниження навантаження на осіб, які доглядають за людиною із спастичністю, оптимізацію роботи терапевтів, профілактику виникнення ускладнень [7, 9].

Щоб реабілітаційний процес був ефективним, слід дотримуватися основних принципів реабілітації:

- швидке впровадження реабілітаційних заходів буде сприяти запобіганню ускладнень та швидшому відновленню функцій;
- безперервність та поступовість у виконанні реабілітаційної програми забезпечать зменшення термінів лікування та зниження ймовірності втрати працездатності;

- комплексний підхід при реабілітації;
- індивідуальність реабілітаційної програми [29].

Для корекції спастичності лікарі та терапевти використовують такі методи як:

- корекція за допомогою медикаментозних засобів;
- вплив за допомогою кінезіотерапії;
- застосування масажних технік;
- фізіотерапевтичний вплив;
- психотерапевтичні заходи;

Кожен із цих методів є в деякій мірі ефективним, проте, найбільш ефективна корекція викликається правильним поєднанням цих засобів між собою.

### **3.1. Кінезіотерапія при корекції спастичності**

В процесі реабілітації пацієнтів зі спастичністю провідну роль займає кінезіотерапія. Кінезіотерапія – це лікування рухами. Як правило, основними напрямками цього методу є фізичні вправи та лікування положенням [7, 9].

При лікуванні положенням, корекційний вплив спрямований на зниження або запобігання виникнення контрактур та синкінезій. Цей метод реалізовується за допомогою надання кінцівкам або тулубу спеціальних коригуючих положень, при яких м'язи, схильні до спастичності, були розтягнені, а точки, до яких прикріплені м'язи антагоністи – приближені одна до одної. Такі положення можуть надаватися за допомогою лангет, еластичних бинтів, шин або гіпсових пов'язок. В залежності від ступеня спастичності та відчуттів хворого визначають час та ступінь фіксації. Проводять фіксацію один або декілька раз на день. Припиняють методику при посиленні спастики та/або при виникненні больових відчуттів [2, 7, 30].

За допомогою цього методу виконуються такі завдання:

- зниження спастики м'язів;

- зниження асиметрії тону м'язів;
- відновлення схеми тіла;
- зниження патологічних рефлексів;
- покращення чутливості [2].

Метод етапного гіпсування (рис. 3.1.1) для корекції спастичності використовують уже достатньо довгий період. Оскільки спастичність викликає тривале скорочення м'яза, це призводить до виникнення больових відчуттів та зниження функціональної мобільності. Тож основними показаннями до корекції за допомогою гіпсування є виникнення цих вторинних ускладнень спастичності [7, 9, 30]. Найчастіше цей метод використовують на таких



суглобах як: ліктьовий, надп'яtkово-гомiлковий, фалангові, зап'ясткові.

Рис. 3.1.1. Етапне гіпсування нижньої кінцівки.

Основними механізмами впливу цього методу на зниження спастичності є:

- механічний – при накладанні гіпсової пов'язки забезпечується тривала розтяжка та зміна навантаження, що сприяє корекції та профілактиці



контрактур. Також при дослідженнях були виявлені механічні зміни в м'язах та сухожилках;

- нейрофізіологічний – при гіпсуванні зменшується можливість зміни довжини м'яза, тим самим зменшуючи збудливість аферентних рецепторів у веретенах м'язів і знижуючи можливість збудження альфа мотонейрона. Також тепло, яке забезпечується пов'язкою, викликає м'язове розслаблення та знижує збудження мотонейронів [9].

Недоліком даного методу є можливе зниження комунікативних можливостей людини та виникнення дефіциту спілкування внаслідок частого носіння гіпсу. Також виявлено, що тривале носіння гіпсової пов'язки може призводити до порушень цілісності шкіри, компартмент-синдрому, остеопенії та збільшується імовірність тромбозу глибоких вен [9, 31].

При динамічному шинуванні (рис. 3.1.2) використовують пристрої, які забезпечують активний, активно-пасивний та пасивний компоненти рухливості. Це дозволяє створити модель руху, оминаючи спастичну схему. Як правило, використовується на верхній кінцівці, але можна використовувати і при спастичності нижніх кінцівок [9].



Рис. 3.1.2. Пристрій для динамічного розтягування.

Використання лікувальної гімнастики спрямоване на розслаблення м'язів, покращення рухових функцій, профілактику виникнення контрактур. Вплив на організм за допомогою вправ здійснюється через взаємодію нервової та гуморальної систем, а також моторно-вісцеральних рефлексів. При скороченнях м'язів подразнюються нервові закінчення, які знаходяться в них, тим самим виділяючи імпульси. Ці імпульси, разом з тими, що виникають у пропріорецепторах, прямують до ЦНС, забезпечуючи зміну її функціонального стану, і регуляцію діяльності внутрішніх органів [9, 29].

Вчені виділяють чотири основні механізми впливу фізичних навантажень на організм людини:

- тонізуючий – за допомогою вправ можна контролювати процеси гальмування та збудження в ЦНС. Чим більше м'язів задіяно, тим більший тонізуючий вплив виникає;
- трофічний – функціональна перебудова, яка виникає внаслідок проходження імпульсів, сприяє покращенню живлення органів та тканин організму людини;
- формуються компенсації – за допомогою фізичних вправ пришвидшується відновлення або заміщення порушеної функції, яка виникла внаслідок захворювання;
- нормалізація діяльності – виникає вдосконалення регуляторних процесів, функціональних можливостей та моторно-вісцеральних зв'язків [29].

Лікувальна гімнастика включає в себе виконання активних та пасивних фізичних вправ, які спрямовані на розтягнення м'язів, зменшення напруги, збільшення діапазону рухів, зміцнення м'язів, підвищення витривалості. Усі вправи мають три режими інтенсивності.

На даний момент існує велика кількість методик, спрямованих на корекцію спастичності та профілактику виникнення контрактур. Найбільш поширеними серед них є: Бобат-терапія, методика пропріорецептивної нервово-м'язової фасилітації (ПНФ), Бруннштрома, Шеррінгтона, методика за Джонстоном [7, 32, 33] .

**Техніка Бобата** – є нейродинамічним методом, спрямованим на відновлення, яка проводиться за допомогою стимулювання правильних рухів через вплив на визначені точки тіла людини. При використанні методики приділяють увагу тону м'язів, сенсо-моторному контролю та моторній пам'яті. Також зазначається, що для нормального руху потрібен нормальний тонус м'язів [7, 32, 33].

Ця методика ґрунтується на поєднанні фізичних та психічних процесів. Її метою є процес пригнічення патологічних рухових моделей та поз і тренування правильним рухам. Терапія спрямована на покращення функціональності організму в цілому [32, 33].

Реалізація методики проводиться за допомогою впливу на певні точки людського тіла, коли людина перебуває в певному положенні. Подразнення цих точок стимулює певні групи м'язів, які виконують нормальний руховий акт. Це дає змогу проявити активність рефлексів у тому вигляді, як вони виглядають при природній моториці.

Основними цілями цієї методики є:

- відновлення нормотонусу м'язів та їх зміцнення;
- розвиток рухливості частин тіла, які її втратили;
- стимуляція м'язів, які є неактивними, та відновлення рефлексорної поведінки;
- розширення набору нормальних рухів та поз;
- збільшення самостійності та активності людини [32, 3].

Ця методика є цілком безболісною і не викликає ні фізичного, ні емоційного дискомфорту. Уся робота виконується розмірено, плавно, у визначеному темпі.

Терапія за цією методикою має три основні принципи, а саме:

- інгібуючий – гальмуються неприродні рухи та пози, які негативно впливають на нормальний розвиток;
- фасилітуючий – посилюються правильні, природні рухи;

- стимулюючий – стимуляція сприймання та засвоєння правильних рухів [33].

Вправи за цією методикою можна виконувати з використанням різного терапевтичного обладнання, такого як шведська стінка, балансуєча дошка, металеві обручі та ін.

Курси терапії постійно піддаються корекції відповідно до індивідуальних потреб пацієнта. Ефекти, які спостерігаються після використання методики:

- відновлення нормального тону м'язів та моторики;
- покращення функціональної незалежності;
- активація нормальних природних рефлексів;
- відновлення можливості самостійного догляду за собою.

**ПНФ терапія** – методика відновлення нормального руху людини та життєдіяльності шляхом активації гіпотонічних м'язів з використанням різних пристроїв. Такими пристроями є «Гравітон», «Спіраль», «Атлант» і т. д. [34].

Сутність терапії полягає в сильному збудженні периферичних рецепторів, що викликає концентрацію збудження в ураженому місці.

Завданнями методики, на думку авторів, є:

- створення нового стереотипу руху, який є максимально близьким до природного;
- підвищення сили ослаблених, гіпотонічних м'язів;
- корекція м'язових синергій, які є патологічними;
- зниження або подолання патологічних рефлексів [16].

**Метод постізометричної релаксації (ПР)** – базується на взаємній напрузі та розслабленні м'язів-агоністів та антагоністів. ПР виконується із сторони протилежного руху до того, амплітуду якого потрібно підвищити. Якщо потрібно підвищити амплітуду розгинання, то рух проводиться з легким опором до згинання [36].

Сутність методики полягає в поєднанні активного руху пацієнта з протидіючими рухами терапевта. За допомогою ПР можна збільшити

амплітуду рухів у суглобах, зменшити больові прояви спастичності та знизити м'язове напруження [16, 36].

Методику проводять у два етапи:

- ізометричне м'язове скорочення – під час вдиху, виконується рух протилежний до утрудненого, долаючи легкий опір, який чиниться терапевтом;
- релаксація м'яза – під час видиху проводиться розслаблення м'язів, при цьому пацієнт, за допомогою тренера, збільшує амплітуду утрудненого руху [16, 36].

Постізометричну релаксацію виконують за такими правилами:

- пацієнт приймає необхідне вихідне положення;
- пацієнт виконує ізометричне скорочення невеликої інтенсивності;
- при середній та високій інтенсивності релаксація не настає;
- розтягнення, яке виконується у другій фазі, не повинно викликати больових відчуттів;
- при появі опору розтягнення припиняється;
- якщо амплітуда пасивного руху збільшилася, то повторні скорочення проводяться з нового вихідного положення;
- стомлення м'яза викликається лише тривалим впливом, короткочасний вплив не є ефективним [16, 36].

Важливим є момент синхронного дихання та окорухових реакцій. Наприклад, при напруженні м'язів, які розгинають шию, погляд спрямовують вгору, та навпаки, коли погляд спрямований вниз – напружують м'язи, які розгинають шию і т. д. [16, 36].

Також використовують вправи аеробного спрямування, які сприяють покращенню м'язової сили та тренують серце і легені, тим самим позитивно впливаючи на кисневе насичення тканин [39]. До таких вправ відносяться плавання, їзда на велосипеді, ходьба.

### 3.2. Фізіотерапія при корекції спастичності

Фізіотерапія – один із засобів реабілітації, який ґрунтується на впливі на організм людини різних фізичних факторів середовища у їхньому природному або зміненому вигляді з метою лікування або профілактики [37].

Основними фізіотерапевтичними чинниками, які використовують для коригування спастичності м'язів є:

- температурні: холод та тепло;
- електричні: електростимуляція, електрофорез з використанням різних фармакологічних препаратів;
- механічні: ультразвук, вібростимуляція, ударно-хвильова терапія [2, 37].

Уже достатньо довгий час тепло та холод застосовують для зниження болю, усунення запалень та коригування спастичності при ураженні верхнього моторного нейрона. Холод застосовують не лише за допомогою пакетів з льодом, холодних ванн, а також через циркуляцію холодного повітря. До теплових методів зазвичай відносяться парафінові, озокеритові та грязьові аплікації, зігріваючі компреси, ванни з теплою водою і т. д. Ці методи мають досить широкий спектр використання, та незважаючи на це, їх ефективність на коригування спастичності є не досить переконливою і тому потребує подальших досліджень [9, 16].

Кріотерапія - це методика, спрямована на лікування хворобливих станів та травм з використанням холоду. За допомогою холоду можна досягнути таких ефектів як:

- зменшення запалень та набряків;
- зниження гіпоксії в тканинах;
- зменшення больових відчуттів;
- зменшення спазмованості м'язів [38].

Хоча на даний момент фізіологічний вплив холоду на зниження м'язової спастичності залишається не до кінця визначеним, вчені виділяють декілька

механізмів його впливу. Холод може спричиняти зниження провідності нервових волокон, зменшувати активність м'язових веретен, пригнічувати дію рецепторів шкіри та впливати на збудливість центрів нервової системи. Кожен із цих механізмів може мати вплив на зниження активності рефлексу розтягування, тим самим знижуючи спастичу [9].

Холод не слід застосовувати в ділянках з недостатністю кровообігу та в місцях, де наявні пухлини. Також обережно слід застосовувати у жінок з вагітністю. Не слід застосовувати тривале використання холоду, оскільки це може призвести до пошкодження тканин [9].

На даний час залишаються неоднозначні результати дослідження температурних величин і методів використання холоду. У більшості досліджень немає чітко визначених величин температури, а є лише «холодний» діапазон, який знаходиться в межах від  $24^{\circ}$  до  $32.5^{\circ}$ . Час, протягом якого застосовували процедури, теж є не до кінця ясним, і напряду залежить від використаного методу охолодження. Наприклад, при використанні льодового масажу, час проведення потрібно зменшити, щоб не викликати пошкодження шкіри. В основному цей час знаходився в діапазоні від 20 до 60 хвилин. Тож з огляду на це, використання холоду може бути використаним як короткочасне втручання, спрямоване на зменшення болю та слабкості пацієнта. Для довготривалого використання цей метод є не найкращим через малу кількість досліджень впливу холоду на спастичу. Тож проведення досліджень в цьому напрямку було б дуже корисним для знаходження оптимального курсу застосування [9].

Вплив теплом також часто застосовувався при коригуванні спастичності, проте механізм впливу тепла також не вивчений. Основними моментами може бути те, що тепло здатне викликати зменшення болю, а біль підвищує спастичність. Також відомо, що під впливом тепла розширюються судини, покращується крово- та лімфообіг у тканинах, тим самим покращується їх трофіка [9, 16, 40].

Найчастіше з методів впливу теплом використовуються методи інфрачервоного опромінювання та ультразвукової терапії. Можливо, ці методи використовуються частіше, через їхню можливість проникати глибше в тканини, ніж поверхневі методи впливу. Проте, як і у випадку із кріотерапією, використання тепла як ефективного та довготривалого методу корекції спастичності залишається неясним через малу кількість наукових досліджень, спрямованих на виявлення позитивного впливу тепла [9, 16, 40].

Із методів впливу за допомогою електричного струму, найширше застосовується методика електростимуляції. Її застосування спрямоване на покращення функціонування, зменшення больових відчуттів, коригування м'язового тону та зниження спастичності. Черезшкірна (ЧЕС) та функціональна електростимуляція (ФЕС) здобули найбільшого розповсюдження [7, 9].

ФЕС стала загальноприйнятою методикою лікування паралічів після перенесення інсультів, ЧМТ, та інших порушень верхніх моторних нейронів. За допомогою ФЕС, через проведення чітко скоординованих імпульсів, відбувається послідовна активація нервових волокон, які виконують певну функцію. ФЕС створює електричні подразники, які включають потенціали дії в неушкоджених периферичних нервових волокнах, що спричиняють скорочення м'язів. Кількість активованих волокон м'яза та сила його скорочення визначається інтенсивністю виділеного подразника. Після створення ФЕС широко застосовується в різних напрямках, включаючи навчання ходьби, тренування нормальної функції м'язів та корекцію спастичності [9, 41].

Для зменшення спастичності використовують стимуляцію спазмованого м'яза, що призводить до збільшення активації клітин Реншоу, які в свою чергу гальмують МТ та зменшують частоту, з якою вони виробляють імпульси. Це називають явищем зворотного гальмування. Другим методом є дія на м'язи антагоністи, вплив на які може спричинити зниження спастики шляхом реципрокного гальмування через шляхи спинного мозку. Реципрокне або антагоністичне гальмування є нервовим процесом, який через один і той самий



аферентний шлях реалізовує збудження одних нервових клітин і через вставні нейрони гальмує іншу групу клітин [41].

ЧЕС (рис. 3.2.1) є неінвазивним терапевтичним методом, який використовує таку частоту та інтенсивність струму, яка є вищою за сенсорний поріг, і в той час нижчою за моторний поріг. Використовується з метою зменшення больових відчуттів та спастичності м'язів шляхом впливу на механічно чутливі нервові волокна шкіри. Вчені вважають, що ЧЕС може зменшити спастичність, включаючи такі механізми, як модуляція спінальних ланцюгів гальмування, активація аферентних волокон великого діаметра та пластична індукція ЦНС [41].



Рис. 3.2.1. Чрезшкірна електростимуляція.

Дослідження ЧЕС показали, що вона може бути хорошим доповненням до інших видів корегування спастичності. Використовуючи цей метод можна забезпечити короточасне зниження основних проявів ураження верхнього моторного нейрона, що в свою чергу покращує можливості терапевта та пацієнта в зменшенні спастики. Проте цей метод є неефективним у пацієнтів з спастикою різних частин тіла, через неможливість одночасної стимуляції різних відділів і тому його розглядають як метод локального лікування [9, 41].

Проте, не зважаючи на те, що ці два методи можуть зменшувати негативний прояв спастичності, залишається не до кінця вивченою тривалість отриманого ефекту [41].

Крім того, ЧЕС може проводитися пацієнтами самостійно в домашніх умовах. Як у випадках і з будь-яким іншим обладнанням, яке може призначатися для домашнього використання, терапевт має оцінювати можливості пацієнта та/або опікунів, які здійснюють догляд за ним, безпечно та ефективно виконувати домашню програму, та наскільки це відповідає програмі корекції. Невід'ємним компонентом усіх домашніх програм є навчання пацієнтів правильному використанню та налаштуванню пристрою [9].

Стимуляція електричними імпульсами є небажаною для пацієнтів із активними імплантатами, жінкам з вагітністю, в місцях, де наявні пухлини або злоякісні новоутворення, людям, у яких проблеми із судинами та у місцях можливих кровотеч [9].

Також часто застосовують метод біоелектричної стимуляції (БЕС). Це метод, за допомогою якого можна викликати таку послідовність моторних реакцій скелетних м'язів, яка є характерною для фізіологічного рухового акту. При використанні БЕС на м'язи пацієнта подається спеціальна програма з біокерування, яка заснована на комплексі біоелектричних активностей м'язових волокон здорової людини. При корекції спастичності спершу впливають на проксимальні м'язи пацієнта, а далі на дистальні [2].

Електрофорез є ще одним фізіотерапевтичним методом, який можна застосовувати при спастичності. За допомогою цього методу можна вводити ліки через шкіру, для цього їх розміщують під електрод. Після проникнення в шкіру створюється депо, з якого вони повільно розносяться кров'ю та лімфою [2, 39].

Для впливу на спастичність також використовують терапевтичний ультразвук. Цей метод полягає у впливі за допомогою звукових хвиль, частота яких знаходиться в діапазоні, який ми не можемо чути. Може застосовуватися двома методиками:

- імпульсна – хвилі передаються короткими імпульсами, що перешкоджає нагріванню тканин;
- безперервна – хвилі сприяють нагріванню тканин.

На спастичність впливає за допомогою впливу на збудження альфамотонейронів [39].

Метод ударних хвиль справляє вплив за допомогою передачі звукових імпульсів із високим тиском, тиск швидко зростає і має коротку тривалість. Механізм впливу цього методу на спастичність також мало досліджений, але імпульси можуть сприяти ферментативному та неферментативному синтезу [39].

За допомогою вібраційної стимуляції можливе зменшення активності аферентних волокон через відповідь НС, впливаючи на збудження і розслаблення та напруження м'язових волокон [39].

### **3.3. Масаж при корекції спастичності**

Масаж — це вплив на організм людини за допомогою масажних прийомів. За допомогою рук масажиста чи спеціальних апаратів викликаються подразники, які спричиняють зрушення нейрогуморальних механізмів в організмі. Вплив масажу на організм людини здійснюється трьома основними механізмами:

- Нервово-рефлекторний – масажними рухами подразнюються різні рецептори, які знаходяться у шкірних покривах, зв'язковому апараті, сухожилках, м'язових волокнах, судинах. Імпульси, які виділяються рецепторами, ідуть до різних відділів ЦНС, цим самим викликаючи функціональні зміни у всій системі організму.
- Гуморальний – під впливом масажних прийомів в кров поступають біологічно активні речовини, які впливають на загальний стан організму.

- Механічний – включає розтягнення і зміщення тканин, підвищення температури тіла в ділянці масажу, покращення крово- та лімфообігу, покращення амплітуди руху суглобів і тканин, усунення набряків [29].

За допомогу масажу можна здійснювати вплив на органи і системи організму людини і тим самим впливати на їх функціональність:

- Нервова система – вплив здійснюється і на центральну і на периферичну НС. Подразнення різних рецепторів викликає імпульси, які передаються до нервових центрів і в залежності від виду масажу впливають на збудження і швидкість проведення нервових процесів.

- М'язова система – підвищується скоротлива здатність м'язових волокон, сила м'язів і їхня працездатність, швидкість їх відновлення і вплив на тонус, пришвидшення регенерації. В основному це відбувається через подразнення рецепторів, збільшення притоку кисню до тканин через покращення кровопостачання.

- Шкіра – покращення кровообігу і лімфообігу, процесів обміну, вплив на шкірно-м'язовий тонус. Із масажу шкіри починаються зміни у всіх системах організму [29].

Майже у всіх випадках проведення лікувальної гімнастики поєднується із масажними прийомами. У різних масажних техніках наявні прийоми, спрямовані на розслаблення м'язів. До таких прийомів відносять: легке розтирання та розминання тканин, розтягування у повільному темпі, потрушування та вібраційні прийоми [16].

Для впливу на спастичність масаж проводять за двома різними методиками:

- на спастичні м'язи впливають з метою гальмування та зменшення тонусу;
- на м'язи антагоністи вплив здійснюється з метою стимулювання та підвищення їх тонусу.

При першій методиці масаж здійснюють поступово збільшуючи інтенсивність та затримуючи тиск на потрібній глибині. Потім тиск зменшують

і поступово припиняють. В другому випадку вплив здійснюють за допомогою швидких, ритмічних та сильних подразнень, які послідовно наносяться на конкретні зони [2].

Під час проведення вправ можливе їх поєднання з масажними прийомами. Наприклад, після виконання пасивної вправи можливе використання легкого розминання або вібрації ділянки спастичних м'язів. Також можливий вплив за допомогою повільного розтягування спазмованого м'яза [2].

Для зменшення спастики також використовують точковий масаж біологічно активних точок. Ці точки є проекцією стовбурів нервів і судинно-нервових пучків, які розміщені у тканинах організму. Вплив на ці точки може впливати на активність мотонейронів та змінювати передачу синаптичних імпульсів від аферентних м'язових закінчень до мотонейронів спинного мозку. Також впливають на властивості внутрішнього середовища мотонейронів. Їх знаходять за допомогою апарату «Тобіскоп». Вони відрізняються підвищеною температурою та більшою електропровідністю. Основні прийоми, які використовуються – це розтирання, натискування, вібрація, які потрібно виконувати одним або кількома пальцями. Набір точок для масажу вибирається в залежності від захворювання і його симптомів. Вплив на кожну точку триває від 1 до 3 хвилин [29,39].

### **ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3**

Коригування спастичності є одним із важливих критеріїв покращення життя пацієнта. Програма, спрямована на це, складається індивідуально для кожного пацієнта. Визначаються також основні цілі, на які вона повинна мати основний вплив. Є багато методів, спрямованих на зниження спастичності, проте для підвищення результатів цих методів, їх потрібно правильно поєднувати один з одним для отримання максимального ефекту.

## ВИСНОВКИ

1. М'язова спастичність – це один із частих проявів неврологічного порушення, який виникає внаслідок порушення функції верхнього моторного нейрона. Може спричинятися внаслідок різних травм або захворювань, які впливають на нервову систему.

2. Спастичність є дуже важливою проблемою і потребує зусиль, спрямованих на її подолання, не лише від лікарів, а й від пацієнта. Її негативний вплив поширюється не лише на фізичний стан хворого, але і на психологічний та соціальний стан.

3. У процесі вивчення літературних джерел з теми дослідження нами було визначено, що для складання ефективного плану коригування спастичності необхідна всебічна оцінка стану пацієнта. Для такої оцінки використовуються різноманітні суб'єктивні і об'єктивні методи оцінки. Суб'єктивні методи потребують правдивості від пацієнтів і професіоналізму від терапевтів.

4. Результати огляду літератури показали, що м'язову спастичність коригують різними методами. Методи фізичної терапії є одними з провідних у зниженні спастичності.

5. Сучасний науковий прогрес дає можливість використовувати різні методики корекції, але вплив більшості з них на даний момент не є повністю вивченим і потребує більшої кількості досліджень.

6. Для досягнення максимального ефекту від методів лікування, необхідний правильно підібраний комплексний підхід. Програма лікування повинна відповідати поставленим цілям і включати методи корекції, які сприяють виконанню цих завдань і посилюють ефективність один одного.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Модель фізичної реабілітації людей, у яких наявні порушення в опорно-руховому апараті, базується на системному підході до проблеми. Модель можна подати у вигляді структури, яка включає чотири основних взаємозалежних блоки:

- Діагностичний блок;
- Планування корекційної методики;
- Виконання реабілітаційних заходів;
- Корегування корекційних заходів.

Першим у виконанні завжди повинен бути діагностичний блок, який визначає наявні рухові порушення у пацієнтів. Початкова діагностика цих порушень, дає змогу створити правильну стратегію для реабілітаційного процесу.

Після отримання та аналізу результатів отриманих при діагностиці, приступають до процесу планування індивідуальної програми реабілітації пацієнта.

Третій етап втілює інформацію, яка була отримана при виконанні попередніх етапів. Цей етап є власне процесом корекції рухових порушень, використовуючи засоби фізичної терапії.

Четвертий етап є завершальним. Його основною метою є контроль та корекція реабілітаційного процесу.

Ця модель реабілітаційного процесу дозволяє досягти поставленої мети реабілітаційного процесу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Воронін Д., Павлюк Є. Фізична реабілітація при захворюваннях нервової системи : навч. посіб. Хмельницький, 2011. 143 с.

URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi60/0044354.pdf>.

2. Козьолкін О. А., Візір І. В., Сікорська М. В. Фізична терапія в реабілітації пацієнтів з Захворюваннями нервової системи : навч. посіб. Запоріжжя, 2020. 177 с.

URL: <http://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/11834/1/Фізична%20терапія%20в%20реабілітації%20пацієнтів%20з%20захворюваннями%20нервової%20системи.pdf>.

3. Неврологія - ukraine. *Ukraine*.

URL: <https://www.ipsen.com/ukraine/терапевтичні-напрямки/неврологія/> (дата звернення: 05.11.2023).

4. Лікування спастичності з використанням ботулінічного нейротоксину типу а / О. Цуркаленко та ін. *Судинні захворювання головного мозку*. 2021. № 2. URL: <https://uabi.org.ua/images/2.pdf>

5. Spasticity in spinal cord injury | reeve foundation. *Christopher & Dana Reeve Foundation*. URL: <https://www.christopherreeve.org/todays-care/living-with-paralysis/health/secondary-conditions/spasticity/> (date of access: 29.10.2023).

6. Spasticity. *PM&R KnowledgeNow*.

URL: <https://now.aapmr.org/spasticity/#references> (date of access: 29.10.2023).

7. Bavikatte G., Gaber T. Approach to spasticity in General practice. *British journal of medical practitioners*. 2009. Vol. 2, no. 3.

URL: <https://www.bjmp.org/files/sept2009/bjmp0909bavikatte.pdf>.

8. Dressler D., Bhidayasiri R., Bohlega S. Defning spasticity: a new approach considering current movement disorders terminology and botulinum toxin



therapy. *Journal of neurology*. 2018. URL: <https://doi.org/10.1007/s00415-018-8759-1>.

9. Brashear A., Elovic E. E. Spasticity : diagnosis and management : підручник. New York : Demos Medical Publishing, 2011. 466 p. URL: <http://www.demosmedpub.com/>.

10. Зорій І., Пашковський В., Васильєва Н. Нейрофізіологічні особливості спастичного синдрому в дітей із дитячим церебральним паралічем залежно від вираженості моторних порушень. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2020. Т. 16, № 4. С. 20–24. URL: <https://doi.org/10.22141/2224-0713.16.4.2020.207346>.

11. Чуприна Г., Свиридова Н., Галуша А. Особливості пірамідних та чутливих розладів у хворих розсіяним склерозом за умов коморбідності. *Сімейна медицина*. 2016. Т. 4, № 66. С. 97–99.

URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/simmed\\_2016\\_4\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/simmed_2016_4_19).

12. Лонтковський Ю. Лікування дорослих і дітей з органічною локальною спастичністю м'язів нижніх кінцівок. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2016. Т. 6, № 84. С. 51–52.

URL: <https://doi.org/10.22141/2224-0713.6.84.2016.83121>.

13. Пічкур Л., Лонтковський Ю. Селективна фасцикулотомія і зшивання фасцикул великогомілкового нерва в лікуванні хворих на дитячий церебральний параліч за інкурабельної спастичності нижніх кінцівок. *Український нейрохірургічний журнал*. 2015. Т. 3. С. 70–75.

14. Цимбалюк В., Ямінський Ю. Результати застосування методу мікрохірургічної деструкції зони входження задніх корінців для лікування спастичності у хворих із наслідками травматичного ушкодження спинного мозку. *Шпитальна хірургія*. 2010. Т. 3. С. 53–58.

15. Misra U. K. Spasticity mechanisms – for the clinician. *Frontiers in neurology*. 2010. Vol. 1. P. 1–10. URL: <https://doi.org/10.3389/fneur.2010.00149>.

16. Мога М. Д. Теорія і технології корекції фізичного розвитку дітей раннього віку зі спастичним синдромом рухових порушень : докторська дисертація. Київ, 2020. 451 с.

URL: [https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/39723/Moha\\_dis.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/39723/Moha_dis.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

17. Козявкін В., Качмар О., Волошин Т. Компоненти м'язового тону та методика кількісного вимірювання спастики. *ЖУРНАЛ НЕВРОЛОГІЇ ім. Б.М. маньковського*. 2015. Т. 3, № 1. С. 72–76.

URL: <https://kozyavkin.com/fileadmin/files/publications/biblio/SpasticityArticle.pdf>.

18. Гетманцев С. В. Фізіологія нервово-м'язового апарату: конспект лекцій. Миколаїв, 2016. 14 с.

URL: <http://sport.mdu.edu.ua/tmfks/wp-content/uploads/2017/12/Лекція-13.pdf>.

19. Кулітка Е. Фізіологія нервово-м'язового апарату : конспект лекцій. Львів, 2020. 13 с.

URL: <https://repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/27329/1/Fiziol%20lyd%202%20Fiz%20miaz%20skoroch%2020-21.pdf>.

20. Теленгатор О., Карабаєв Д. Загальна теорія рухів та дій. *Українські медичні вісті*. 2021. Т. 13, № 3. С. 201–204. URL: <https://umv.com.ua/index.php/journal/article/view/273/260>.

21. Сімко А. Діагностика і корекція порушень психомоторного розвитку дітей дошкільного віку з вадами інтелекту. *Проблеми сучасної психології*. 2011. № 13. С. 405–414.

URL: <http://ujdvc.com.ua/index.php/2227-6246/article/view/161028/160209>.

22. Михальська Ю. Основні принципи керування рухами з погляду психомоторики. *Проблеми сучасної психології*. 2009. № 5. С. 312–320. URL: <https://journals.uran.ua/index.php/2227-6246/article/view/162638/161663>.

23. Паєнок А. В., Цюмрак І. М., Кирилюк С. Я. Післяінсультна спастичність: патофізіологія та методи дослідження (огляд проблеми). *Український неврологічний журнал*. 2014. Т. 2. С. 18–24.

URL: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID)

=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP\_met  
a&C21COM=S&2\_S21P03=FILA=&2\_S21STR=UNJ\_2014\_2\_5.

24. Spasticity - Pathogenesis, prevention and treatment strategies / A. Ghai et al. *Saudi journal of anaesthesia*. 2013. Vol. 7, no. 4. P. 453.

URL: <https://doi.org/10.4103/1658-354x.121087> (date of access: 30.10.2023).

25. Личко В. Сучасні погляди на дослідження післяінсультної спастичності. *Актуальні питання теретичної та практичної медицини* : матеріали Міжнар. науково-практ. конф., м. Суми, 21 жовт. 2016 р. 2016. С. 66–67.

URL: [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/47415/1/Luchko\\_Cerebral%20stroke.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/47415/1/Luchko_Cerebral%20stroke.pdf).

26. Швесткова О., Свецена К. Ерготерапія : підручник. Київ, 2019. 280 с.

27. Желізний М. Дагностика стану рухових функцій у дітей з церебральним паралічем : конспект лекцій. Чернігів. 14 с.

URL: [https://epub.chnpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2619/1/Діагностика%20стану%20рухових%20функцій%20у%20дітей%20з%20церебральним%20паралічем\\_Чернігів.pdf](https://epub.chnpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2619/1/Діагностика%20стану%20рухових%20функцій%20у%20дітей%20з%20церебральним%20паралічем_Чернігів.pdf).

28. Яворська Є. Електроміографія як метод ранньої діагностики захворювань нервової-м'язової системи людини. С. 242.

URL: [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/24990/2/MSNK\\_2018v1\\_Halashyn\\_I-Electromyography\\_as\\_a\\_method\\_242.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/24990/2/MSNK_2018v1_Halashyn_I-Electromyography_as_a_method_242.pdf).

29. Магльований А., Мухін В., Магльована Г. Основи фізичної реабілітації : навч. посіб. Львів, 2006. 150 с.

URL: [https://vo.uu.edu.ua/pluginfile.php/660855/mod\\_resource/content/0/Основи%20ФР.%20Мухін.pdf](https://vo.uu.edu.ua/pluginfile.php/660855/mod_resource/content/0/Основи%20ФР.%20Мухін.pdf).

30. Добра П., Добра Л., Блага О. Лікувальна фізична культура при ураженнях центральної нервової системи. Ужгород, 2010. 20 с.

URL: <https://dSPACE.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/34523/1/Лікувальна%20фізична%20культура%20при%20ураженнях%20центральної%20нервової%20системи.pdf>.

31. Годзієв М. А. Застосування препаратів ботулінічного токсину типу А в ортопедичному лікуванні деформацій стоп при спастичному церебральному паралічі. *Досягнення біології та медицини*. 2005. Т. 1, № 5. С. 47–50.

URL: [http://files.odmu.edu.ua/biomed/2005/01/d051\\_47.pdf](http://files.odmu.edu.ua/biomed/2005/01/d051_47.pdf).

32. Басова А. Використання методів фізичної терапії. *Система надання освіти дітям з особливими освітніми потребами в умовах сучасного закладу : матеріали Міжнар. науково-практ. конф., м. Лисичанськ, 9 груд. 2020 р. Лисичанськ, 2020. С. 8–11.*

URL: [http://dspace.luguniv.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8092/1/Inclusive%20education\\_Zbirka\\_2020\\_mirror\\_fields%20\(1\).pdf#page=8](http://dspace.luguniv.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8092/1/Inclusive%20education_Zbirka_2020_mirror_fields%20(1).pdf#page=8).

33. Андрійчук О. Основи практичної діяльності у фізичній терапії та ерготерапії : навч. посіб. Луцьк : ПП «Вол. друк.», 2022. 264 с.

URL: [https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/20713/3/Osn\\_prakt\\_diialn\\_fiz\\_terapii.pdf](https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/20713/3/Osn_prakt_diialn_fiz_terapii.pdf).

34. Кальонова І., Гапеев І. Пропріоцептивні техніки у відновленні локомоторних функцій хворих з постінсультними геміпарезами. *Вісник Запорізького національного університету*. 2017. Т. 2. С. 51–56.

URL: <http://journalsofznu.zp.ua/index.php/sport/article/view/542>.

35. Баннікова Р., Магнушевський Ю. Сучасний стан проблеми фізичної реабілітації постінсультних хворих із руховою дисфункцією. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2014. Т. 2. С. 44–48. URL: [https://reposit.unisport.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/787878787/1283/TMFVS\\_2014\\_2\\_10.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reposit.unisport.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/787878787/1283/TMFVS_2014_2_10.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

36. Шевець В. П., Атаман Ю., Кореньков О. В. Застосування комплексу вправ постізометричної релаксації якості фізіотерапевтичного методупіслянавантажувального відновлення у легкоатлетів. *Rehabilitation & recreation*. 2023. № 15. С. 134–142. URL: <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.15.17>.

37. Пономаренко В., Маліков М., Кушнірюк С. Основи фізичної реабілітації : навч. посіб. Бердянськ, 2013. 225 с.

URL: [https://vo.uu.edu.ua/pluginfile.php/714134/mod\\_resource/content/4/Osipov%20V.M%20Osnovy%20fizychnoyi%20reabilitatsiyi.pdf](https://vo.uu.edu.ua/pluginfile.php/714134/mod_resource/content/4/Osipov%20V.M%20Osnovy%20fizychnoyi%20reabilitatsiyi.pdf).

38. Jeffrey J., Ciolek P. Cryotherapy. *Cleveland clinic quarterly*. Vol. 52, no. 2. P. 193–201. URL: <https://www.ccjm.org/content/ccjom/52/2/193.full.pdf>.

39. Kenneth M., Horgan F., Blake C. Physical treatment interventions for managing spasticity after stroke. 2017. Vol. 2.

URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6472515/>.

40. Thermotherapy. *Physiopedia*. URL: [https://www.physio-pedia.com/Thermotherapy\\_\(date\\_of\\_access:\\_30.10.2023\)](https://www.physio-pedia.com/Thermotherapy_(date_of_access:_30.10.2023)).

41. Sivaramakrishnan A., Solomon J. Comparison of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and functional electrical stimulation (FES) for spasticity in spinal cord injury - A pilot randomized cross-over trial. *The journal of spinal cord medicine*. 2017. P. 1–10. URL: <https://doi.org/10.1080/10790268.2017.1390930>.

## ДОДАТКИ

### Додаток А

*Таблиця А.1*

#### Модифікована шкала Ешворта

| Бали | Клінічні прояви                                                                                                              |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0    | Підвищення тону м'язів відсутнє                                                                                              |
| 1    | Невелика підвищення тону в кінці амплітуди руху                                                                              |
| 1+   | Невелике підвищення м'язового тону, що проявляється у вигляді захоплення, і мінімального опору протягом решти діапазону руху |
| 2    | Більше підвищення тону м'яза в більшій частині діапазону руху, але уражені частини легко рухаються                           |
| 3    | Тонус м'язів значно підвищений, пасивні рухи ускладнені                                                                      |
| 4    | Пошкоджена частина жорстка при згинанні або розгинанні                                                                       |

## Додаток Б

Таблиця Б.1

## Шкала Тардье

| Визначення швидкості            |                                                                  |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| V1                              | Якомога повільніше                                               |
| V2                              | швидкість падіння кінцівки під дією сили тяжіння                 |
| V3                              | Якомога швидше                                                   |
| <i>Якість м'язової реакції:</i> |                                                                  |
| 0                               | відсутність опору під час пасивного руху                         |
| 1                               | Невеликий опір у всьому, без чіткого захоплення під точним кутом |
| 2                               | Чистий захват під точним кутом з наступним відпусканням          |
| 3                               | Втомний клонус (< 10 секунд), що відбувається під точним кутом   |
| 4                               | Невтомний клонус (> 10 секунд), що відбувається під точним кутом |
| 5                               | Суглоб нерухомий                                                 |

**Додаток В***Таблиця В.1***Шкала комітету медичних досліджень**

| Бали | Клінічні прояви                                                                |
|------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Відсутність скорочення при спробі довільних рухів                              |
| 2    | Скорочення при спробі довільних рухів                                          |
| 3    | Рухи не здатні протидіяти гравітації                                           |
| 4    | Рухи в повному обсязі при дії сили тяжіння                                     |
| 5    | Рухи в повному обсязі при дії сили тяжіння і невеликій зовнішній протидії      |
| 6    | Рухи в повному обсязі при дії сили тяжіння з максимальною зовнішньою протидією |



## Додаток Г

Таблиця Г.1

**Шкала для оцінки функціональної незалежності**

| Бали | Оцінка                                                                                                                                          |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Пацієнт повністю залежний від оточуючих (виконання менше 25% потрібних дій)                                                                     |
| 2    | Пацієнт має значну залежність (самостійне виконання від 25 до 50% потрібних дій)                                                                |
| 3    | Пацієнт має помірну залежність (самостійне виконання від 50 до 75% потрібних дій)                                                               |
| 4    | Пацієнт має незначну залежність (самостійне виконання більше ніж 75% потрібних дій, потрібна незначна стороння допомога)                        |
| 5    | Пацієнт має мінімальну залежність (виконання потрібних дій під спостереженням персоналу, або надання допомоги при вдяганні ортезів чи протезів) |
| 6    | Пацієнт обмежено незалежний (самостійне виконання всіх необхідних дій, але в повільнішому темпі)                                                |
| 7    | Пацієнт повністю незалежний (самостійне виконання всіх дій у нормальному темпі)                                                                 |

