

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ І. Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО  
МІНІСТЕРСТВА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

**Вавринчук Наталія Тарасівна**

На правах рукопису

УДК: 615.825:616.747-009.11:616.831-005.1

Магістерська робота

**РЕАБІЛІТАЦІЙНІ ВТРУЧАННЯ ПРИ ПАРЕЗІ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ  
У ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ІНСУЛЬТУ**

Спеціальність 227 «Фізична терапія, ерготерапія»

**Науковий керівник:**

професор кафедри

медичної реабілітації

Тернопільського національного медичного

університету імені І. Я. Горбачевського

Міністерства охорони здоров'я України

доктор медичних наук

**Бакалюк Тетяна Григорівна**

Тернопіль – 2022

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1	
ОРГАНІЗАЦІЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНОЇ ДОПОМОГИ ПАЦІЄНТАМ ПІСЛЯ ІНСУЛЬТУ	9
1.1. Епідеміологія та фактори ризику мозкових інсультів	9
1.2. Особливості реабілітаційної діагностики у післяінсультних пацієнтів	13
1.3. Реабілітаційні підходи до післяінсультних пацієнтів	17
РОЗДІЛ 2	
РЕАБІЛІТАЦІЙНІ ПІДХОДИ ПРИ ПАРЕЗІ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ У ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ІНСУЛЬТУ	27
2.1. Особливості післяінсультної спастичності	27
2.2. Особливості реабілітаційної діагностики у пацієнтів зі спастикою руки	29
2.3. Основні методи фізичної терапії, які застосовуються при парезі верхньої кінцівки	37
2.4. Кріотерапія в реабілітації неврологічної патології	43
РОЗДІЛ 3	
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОГРАМ РЕАБІЛІТАЦІЇ У ПАЦІЄНТІВ З ПАРЕЗОМ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ ПІСЛЯ ІНСУЛЬТУ	49
3.1. Дизайн дослідження	49
3.2. Результати дослідження	58
3.3. Обговорення результатів дослідження	64

	3
3.4. Рекомендації пацієнтам з парезом верхньої кінцівки після проведених реабілітаційних заходів	67
ВИСНОВКИ	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	71
ДОДАТКИ	85

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

ВАШ	– Візуальна аналогова шкала
ЕГ	– експериментальна група
ЕМГ	– електроміографія
ЕУХТ	– екстракорпоральна ударно-хвильова терапія
ІМТ	– індекс маси тіла
КГ	– контрольна група
МКФ	– «Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я»
МРТ	– магнітно резонансна томографія
НМЕС	– нервово-м'язова електрична стимуляція
ОРС	– об'єм рухів в суглобах
ArmA	– arm activity measure (показник активності руки)
ADL	– activities of daily living (діяльність повсякденного життя)

## ВСТУП

За офіційною статистикою, в Україні цереброваскулярні захворювання є причиною смертності № 2 (100 000–110 000 смертей, близько 14 % усіх померлих). Щороку стається 100 000–110 000 інсультів (понад третина з них – у людей працездатного віку), 30–40 % хворих на інсульт помирають упродовж перших 30 днів і до 50 % – протягом року від початку захворювання; 20–40 % хворих, що вижили, стають залежними від сторонньої допомоги (12,5 % первинної інвалідності) і лише близько 10 % повертаються до повноцінного життя.

Інсульт часто призводить до спастичності та пов'язаних з ними рухових порушень у верхній кінцівці, включаючи зниження сили, аномальну коактивацію, а також змінена міжсуглобова і міжсегментарна координація [97]. 30 % людей, які перенесли інсульт, відчувають спастичність, залежне від швидкості збільшення рефлексів розтягування, що негативно впливає на якість життя та повсякденну діяльність [106]. Спастичність є вторинним неврологічним симптомом, спричиненим неврологічною гіперрефлексією, що спостерігається при інсульті та інших неврологічних розладах [106]. Неврологічне порушення, є частим, але неминучим наслідком синдрому верхнього рухового нейрона. Це один із багатьох сенсорно-моторних ознак і симптомів, які можуть бути присутніми після ураження верхнього рухового нейрона [73]. Ураження, що залучають як пірамідний, так і парапідрамідний шляхи, викликають підвищену збудливість альфа-нейронів у скелетних м'язах [73].

Деякі потенційні симптоми, які спостерігаються при синдромі верхніх рухових нейронів, включають м'язову слабкість, знижену витривалість м'язів, гіпотонію (зниження тону м'язів) або гіпертонію (підвищення м'язового тону) [20]. Пошкодження нервового шляху також може вплинути на руховий контроль ураженої людини, що призводить до погіршення швидкості або точності рухів. Спастичність є поширеним

симптомом ураження верхніх рухових нейронів, яке можна описати підвищеною напруженістю і скутістю м'язів, а також підвищеною збудливістю рефлексів, що викликає мимовільне скорочення м'язів або різкі рухи [20]. Приблизно у 42 % пацієнтів з інсультом розвивається спастичність протягом шести місяців від початку інсульту [20], а спастичність вражає близько 65 % пацієнтів з розсіяним склерозом і близько 70 % осіб, які живуть з травмою спинного мозку [20].

Мета лікування постінсультної спастичності повинна враховувати не тільки зниження м'язового гіпертонуса, але й впливає на функцію та самопочуття. Терапевтичні втручання зосереджені на периферичних і центральних стратегіях, таких як фізичні методи збільшення довжини м'язів за допомогою розтягування та фармакологічної модуляції [39].

Якщо не лікувати, у тих, хто пережив інсульт, можуть розвинутися контрактури, які можуть ще більше перешкоджати відновленню моторики та участі в повсякденній діяльності [106]. Ускладнення можуть виникнути вже через 4 тижні після інсульту [22], тому важливо, щоб спастичність була розпізнана на ранніх стадіях і розроблено відповідний план лікування. Раннє втручання може допомогти запобігти ускладненням, які перешкоджають реабілітації пацієнта, і може сприяти більш функціональним результатам у деяких осіб [22].

Застосування методів реабілітації сприяє відновленню уражених кінцівок як на рівні пошкодження, так і на функціональному рівні.

Зважаючи на все більше поширення ускладнень після інсульту у вигляді спастичності, ми вирішили вибрати тему: **«Реабілітаційні втручання при парезі верхньої кінцівки у пацієнтів після інсульту»**.

Актуальність проблеми диктує необхідність розроблення нових на удосконалення уже існуючих методів реабілітації для верхньої кінцівки у пацієнтів після інсульту, тому нами була обрана тема: **«Реабілітаційні втручання при парезі верхньої кінцівки у пацієнтів після інсульту»**.

**Об'єкт дослідження** – метод локальної кріотерапії.

**Предмет дослідження** – вплив локальної кріотерапії на паретичну кінцівку.

**Мета роботи.** Обґрунтування та визначення ефективності застосування в програмі реабілітації кріотерапії у пацієнтів після інсульту з парезом верхньої кінцівки.

Відповідно до поставленої мети були сформульовані наступні **завдання дослідження:**

1. Провести аналіз літературних джерел для визначення реабілітаційних стратегій для пацієнтів з парезом верхньої кінцівки після інсульту.

2. Дослідити ефективність застосування в реабілітаційному комплексі кріотерапії у пацієнтів з парезом верхньої кінцівки після інсульту.

3. Патогенетично обґрунтувати проведення кріотерапії при парезі верхньої кінцівки у пацієнтів після інсульту.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Цінність роботи полягає у визначенні реабілітаційного комплексу з додаванням кріотерапії, що збільшує ефективність проведеної реабілітації та сприяє максимальному пристосуванню пацієнта до навколишнього середовища.

**Практичне значення одержаних результатів.** На підставі отриманих даних, обґрунтовано застосування методів реабілітаційного комплексу із включенням локальної кріотерапії. Такий реабілітаційний комплекс виявився більш ефективним при наявності спастичності, ніж реабілітаційний комплекс без додавання кріотерапії. Зменшення спастичності та покращення функції кінцівки під впливом реабілітаційного комплексу з включенням локальної кріотерапії, що свідчить про стабілізацію м'язового напруження у хворих з порушеннями верхнього рухового нейрона.

Результати магістерської роботи можуть бути використані в навчальному процесі та в практичній діяльності сімейних лікарів, лікарів ФРМ, фізичних терапевтів.

**За матеріалами магістерської роботи опубліковано 2 наукові праці:**

1. Бакалюк Т.Г., Вавринчук Н.Т. Застосування дзеркальної терапії в реабілітаційній практиці при інсульті // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Перспективи розвитку медичної та фізичної реабілітації на різних рівнях надання медичної допомоги» 23–24 вересня 2021 р. с. 10–11.

2. Вавринчук Н.Т. Реабілітаційні підходи при парезі верхньої кінцівки у пацієнтів після інсульту / Н.Т. Вавринчук, Т.Г. Бакалюк // Медсестринство. – 2021. – № 3. – С. 30–33.



# РОЗДІЛ 1

## ОРГАНІЗАЦІЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНОЇ ДОПОМОГИ ПАЦІЄНТАМ ПІСЛЯ ІНСУЛЬТУ

### 1.1. Епідеміологія та фактори ризику мозкових інсультів

Інсульт – одна з основних причин захворюваності, інвалідизації та смертності в усьому світі. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), у світі щорічно відбувається понад 17 мільйонів мозкових інсультів. Інсульт є провідною причиною не тільки смертності, але й інвалідизації населення планети. Близько 25 % інвалідизації дорослого населення зумовлено інсультом. Щорічно з'являється понад 6 млн хворих зі стійкими наслідками мозкових катастроф. Переважна більшість пацієнтів, які перенесли інсульт і вижили, стають неповносправними, а 20–25 % з них до кінця життя потребують сторонньої допомоги в повсякденному житті. Така невтішна ситуація спонукала ВООЗ ще в 2006 році визначити інсульт як глобальну епідемію, що являє загрозу здоров'ю та якості життя населення планети [36].

В Україні рівень захворюваності та смертності від інсульту суттєво вищий (в певних вікових категоріях – в рази), порівняно з країнами ЄС. Це пов'язано, передусім, з дуже низьким рівнем обізнаності населення щодо причин, симптомів (перших ознак) та наслідків інсульту, в той час, як це – життєво необхідні знання. Адже від того, як швидко та ефективно буде надана медична допомога людині з інсультом, залежить те, чи повернеться вона до повноцінного життя.

В таблиці 1.1 показана порівняльна характеристика захворюваності інсультом та наслідків цього захворювання в Україні і світі.

Таблиця 1.1

**Захворюваність інсультом та наслідків в Україні та світі**

([https://naiu.org.ua/wp-content/uploads/2021/10/Pravo-na-reabilitatsiyu-zhovten-10\\_24\\_2021.pdf](https://naiu.org.ua/wp-content/uploads/2021/10/Pravo-na-reabilitatsiyu-zhovten-10_24_2021.pdf))

	<b>У світі</b>	<b>В Україні</b>
Стається один інсульт	Щодві секунди (близько 17 млн інсультів на рік)	Щочотири хвилини (близько 140 000 українців на рік)
Одна людина помирає	Щодесять секунд (близько 6,5 млн людей на рік)	Щодесять хвилин (близько 50 тисяч смертей на рік)
Живуть з наслідками інсульту	26 млн осіб	Кілька сотень тисяч осіб

Фактори ризику геморагічного та ішемічного інсульту подібні, але є деякі помітні відмінності; існують також відмінності в факторах ризику серед етіологічних категорій ішемічного інсульту. Артеріальна гіпертензія є особливо важливим фактором ризику геморагічного інсульту, хоча вона сприяє розвитку атеросклеротичного захворювання, яке також може призвести до ішемічного інсульту. Гіперліпідемія, з іншого боку, є особливо важливим фактором ризику інсультів через атеросклероз екстракраніальних і внутрішньочерепних кровоносних судин, так само як це фактор ризику коронарного атеросклерозу. Миготлива аритмія є фактором ризику кардіоемболічного інсульту [17].

Фактори ризику інсульту можна класифікувати на модифіковані та незмінні. Вік, стать, сімейна історія та расова/етнічна приналежність є незмінними факторами ризику; в той час як гіпертонія, куріння, дієта та фізична неактивність є одними з ідентифікованих факторів ризику, які можна модифікувати. До африканської популяції при розвитку інсульту застосовуються різні фактори ризику. Африка може все більше постраждати

від високого тягаря інсульту та інших судинних захворювань через зміни в здоров'ї відповідно до постійно мінливих соціальних, економічних та демографічних моделей [34].

У Китаї інсульт є основною причиною смерті та інвалідності. Стандартизований рівень поширеності інсульту значно різнився між провінційними регіонами, коливаючись від 2,7 % у Сінцзяні до 7,14 % у Хейлунцзяні; була майже триразова різниця в поширеності інсульту між провінціями з найвищою та найнижчою поширеністю інсульту. Згідно з географічним положенням провінцій, поширеність інсульту була вищою в північно-східному Китаї (Хейлунцзян, Цзілінь і Ляонін), ніж в інших областях, при цьому показники поширеності вище 6 % у кожній північно-східній провінції. Інші провінції, що лежать у східному або східно-центральному Китаї, мали більшу поширеність інсульту, ніж провінції на заході. Єдиним винятком є Нінся, розташована на північному заході Китаю, яка мала вищий рівень поширеності, ніж інші західні провінції [111].

Показники поширеності інсульту серед досліджуваної популяції віком від 60 років становили 4,89 % загалом, 5,67 % у чоловіків і 4,25 % у жінок. Рівень поширеності інсульту у всій досліджуваній популяції становив 4,94 % після стандартизації за статтю, віком, освітнім рівнем, міським чи сільським місцем проживання та географічним регіоном за допомогою 6-го НСР. Рівень поширеності інсульту був найвищим серед населення у віці 70–79 років (5,56 %). Чоловіки мали вищий стандартизований рівень поширеності інсульту, ніж жінки (5,68 % проти 4,24 %). Поширеність інсульту була дещо вищою в сільській місцевості, ніж у містах (5,04 % проти 4,82 %) [111].

У середньому за 13 років спостерігалось 4344 випадки інсульту. Абсолютний рівень захворюваності був вищим у чорношкірих, ніж у білих жінок у кожній віковій групі. Був помірно більший ризик загального інсульту серед чорношкірих порівняно з білими жінками; однак расова відмінність була найбільшою серед жінок у віці 50–<60 років [51].

Крім того, бідні все частіше страждають від інсульту, що може бути пов'язано зі зміною схильності населення до факторів ризику та нездатністю дозволити собі високі витрати на лікування інсульту [34].

У підгрупових аналізах індексних інсультів, що виникли з 2005 року, хоча лікування в інсультному відділенні, огляд фахівця з інсульту та ліки для вторинної профілактики, як правило, свідчать про знижений ризик рецидиву, тільки антитромботичні засоби показують статистично значущий зв'язок. Тип інсульту, що спостерігається з часом, незначно змінюється, хоча є припущення про збільшення частки кардіоеMBOLІЧНИХ інсультів за останні 5 років. Призначення препаратів вторинної профілактики, а також лікування у фахівця з інсульту та в інсультному відділенні пов'язані зі зниженням ризику рецидиву або смерті суглоба. Ці результати мінімально скориговані з урахуванням віку, шкали коми Глазго та факторів ризику перед інсультом, оскільки кількість подій обмежує змінні, які можуть бути включені. Починаючи з 2005 р. у ставках рецептів вторинної профілактики мало змін [26].

Призначення антитромботичних засобів залишилося на рівні близько 70 %, гіпотензивних засобів і статинів – близько 60 %.

Підвищений ризик рецидиву або смерті через попередній діагноз фібриляції передсердь залишається після коригування отриманого лікування. З 488 осіб, у яких діагностували фібриляцію передсердь до інсульту і після виписки з лікарні, 123 (25 %) призначали антикоагулянти і не мали антиагрегантів під час виписки або протягом 3 місяців, 154 (32 %) – антиагреганти і антикоагулянти при виписці або протягом 3 місяців і 52 (11 %) отримували обидва. Сто п'ятдесят дев'ять осіб (33 %) не отримали жодного [26].

Ішемічний інсульт у молодих людей зустрічається набагато рідше, ніж у літніх людей, проте його патогенез і фактори ризику більш різноманітні. Приблизно 10–15 % всіх інсультів трапляються у дорослих у віці 18–50 років.








Існують деякі фактори ризику, які є або унікальними для жінок, або більш поширеними серед жінок. Це включає використання протизаплідних засобів, що містять естроген, вагітність та мігрень з ауурою. Мігрень з ауурою більш поширена серед молодих жінок порівняно з чоловіками, а ризик інсульту більш імовірний при вживанні тютюну та комбінованих оральних контрацептивах [41].

## **1.2. Особливості реабілітаційної діагностики у післяінсультних пацієнтів**

Під час реабілітаційного обстеження у хворих після перенесеного інсульту визначали рівень володіння руховими навичками, тонус м'язів уражених кінцівок, ступінь ураження рухових функцій верхньої кінцівки, кисті, нижньої кінцівки, стопи, ступінь постурального контролю та ступінь болю в плечовому суглобі, який часто виникає у даного контингенту хворих, якщо не застосовувати профілактичних заходів [117].

«Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я» (МКФ) є міжнародним стандартом опису та моніторингу функціонування [85]. Враховуючи сучасну парадигму охорони здоров'я та фізичної терапії з їх фокусуванням на функціонуванні людини, її активності й участі, реабілітаційний діагноз має базуватися на МКФ. На основі обстеження пацієнта складається список проблем, сформульованих у категоріях МКФ (функція, активність, участь), проводиться кількісне оцінювання прояву порушення або обмеження та визначається роль фактора зовнішнього середовища, після встановлення реабілітаційного діагнозу складається програма реабілітації, ефективність якої контролюється також за допомогою МКФ [108].

## Категорії та інструменти оцінювання стану верхніх кінцівок

Категорія	Порядок виконання	Індивідуальні інструменти оцінювання
<b>Моторна функція</b> 	Оцінити велику моторику та низку загальних заходів, які застосовують для оцінювання порушень моторної функції верхніх кінцівок	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест на моторну активність руки (ARAT)</li> <li>• Опитувальник «Порушення функціонування руки, плеча і кисті» (QuickDASH)</li> <li>• Шкала Фугл–Мейера (FMA)</li> <li>• Проба на тремтіння пальців (FOT)</li> <li>• Тест функції руки Джейбсена–Тейлора (JTHFT)</li> <li>• Тест на функціонування руки (MFT)</li> <li>• Оцінка Клубу моторики (MCA)</li> <li>• Шкала оцінювання рухів для верхньої кінцівки у пацієнтів, які пережили інсульт (MES-UE)</li> <li>• Шкала оцінювання ступеня моторних функцій (MSS)</li> <li>• Функціональний тест Ранчо Лос Амігос для верхньої кінцівки при геміпаретичній формі ураження</li> <li>• Оцінювання мобільності Рівермід (RMA)</li> <li>• Шкала оцінювання активності Содрінга (SMES)</li> <li>• Набір для оцінювання порушень після інсульту (SIAS)</li> <li>• Оцінювання рухів під час реабілітації після інсульту (STREAM)</li> <li>• Тест функції руки Соллермана (SHFT)</li> <li>• Шкала ступеня втрати дієздатності верхньої кінцівки після інсульту (SULCS)</li> <li>• Анкета університету штату Меріленд для оцінювання функціонування руки (UMAQ)</li> <li>• Тест на функціонування верхньої кінцівки (UEFT)</li> <li>• Тест на моторну функцію Вулфа (WMFT)</li> </ul>
<b>Загальна оцінка тяжкості інсульту</b> 	Визначити тяжкість інсульту за допомогою загального оцінювання порушень після порушення кровообігу	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Етапи відновлення за Бруннстромом (BRS)</li> <li>• Модифікована шкала Ренкіна (MRS)</li> <li>• Шкала тяжкості інсульту Національного інституту здоров'я США (NIHSS)</li> <li>• Шкала порушень неврологічної функції (NFDS)</li> </ul>
<b>Сила м'язів</b> 	Оцінити силу м'язів під час руху та виконання завдань	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сила стискання кисті</li> <li>• Ізокінетичний піковий момент (IPT)</li> <li>• Мануальне тестування сили м'язів (MMST)</li> <li>• Шкала Ради медичних досліджень (MRCS)</li> </ul>
<b>Точність та координованість рухів</b> 	Оцінити дрібну моторику та мануальні навички за допомогою різноманітних завдань, особливо ті, що виконуються кистями	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест «коробка та кубики» (BBT)</li> <li>• Пальце-носова проба (FNT)</li> <li>• Задача орієнтування решітки (GOT)</li> <li>• Тест із дошкою з пазами для вставлення штирів (GPT)</li> <li>• Тест університету Міннесоти на точність та координованість рухів рук (MMDT)</li> <li>• Тест із дев'ятьма отворами і стрижнями (9HPT)</li> <li>• Перцептивно-моторний тест Перд'ю під час роботи на комутаційній панелі (GPT)</li> </ul>
<b>Діапазон руху</b> 	Оцінити здатність вільно рухати верхньою кінцівкою в суглобах як пасивно, так і активно	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Об'єм активних рухів (AROM)</li> <li>• Максимальний кут розгинання ліктя під час спроби дотягнутися до чогось (MEEAR)</li> <li>• Об'єм пасивних рухів (PROM)</li> </ul>
<b>Пропріорецепція</b>	Оцінити чутливість тіла та розташування кінцівок	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест на пропріорецепцію (JPST)</li> <li>• Опитувальник щодо кінестетично-візуальних зображень (KVIQ)</li> <li>• Переглянута Ноттінгемська шкала оцінювання сенсорних порушень (RNSA)</li> </ul>
<b>Повсякденна активність</b> 	Оцінити результативність і рівень самостійності в різних повсякденних завданнях	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест на моторну здатність руки (AMAT)</li> <li>• Оцінка моторних та професійних навичок (AMPS)</li> <li>• Індекс Бартела (BI)</li> <li>• Опитувальник ABILHAND для оцінювання бімануальних здатностей</li> <li>• Канадська шкала продуктивності праці (COPM)</li> <li>• Опитувальник щодо активності рук і кистей Chedoke (CAHA)</li> <li>• Опитувальник Дуруза для оцінювання обмежень функціонування руки (Duruoz Hand Index, DHI)</li> <li>• Тест Френчай для оцінювання функцій руки (FAT)</li> <li>• Індекс оцінювання функціонального статусу Френчай (Frenchay Activities Index, FAI)</li> <li>• Шкала функціональної активності (FAS)</li> <li>• Шкала функціональної незалежності (FIM)</li> <li>• Шкала досягнення індивідуальних цілей (GAS)</li> <li>• Модифікований індекс Бартела (mBI)</li> <li>• Журнал моторної активності (MAL)</li> <li>• Шкала оцінювання моторних функцій (MAS)</li> <li>• Ноттінгемська розширена шкала оцінювання повсякденної активності (NEADL)</li> <li>• Ноттінгемська оцінка спроможності одягатися після інсульту (NSDA)</li> <li>• Шкала впливу інсульту (SIS)</li> <li>• Анкета STAIS для оцінювання активності та залученості до оточення тих, хто пережив інсульт (SSQ)</li> <li>• Тест на впевненість щодо здатності виконувати дії верхньою кінцівкою (UPSET)</li> </ul>
<b>Спастичність</b> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Шкала Ешворта (AS)</li> <li>• Шкала оцінювання згинання пальців за Брахтом (BFFS)</li> <li>• Шкала оцінювання інвалідизації (DAS)</li> <li>• Модифікована шкала Ешворта (mAS)</li> <li>• Шкала оцінювання опору виконанню пасивних рухів (REPAS)</li> <li>• Шкала оцінювання частоти м'язових спазмів (SFS)</li> </ul>

МКФ покликана допомогти визначити мету та завдання фізичної терапії, оцінити ефективність реабілітації, тому застосування даної класифікації допоможе не тільки описати порушення та обмеження які виникають у людини внаслідок інсульту, але і скласти програму реабілітації з оцінюванням її ефективності під час застосування реабілітаційних заходів [1].

Базовий набір МКФ для інсульту використовувався в багатьох дослідженнях як основа для вибору відповідної комбінації показників у загальних рисах або конкретних проблем та корисного інструменту для розробки комплексних показників. Крім того, кваліфікатори МКФ вказують інформацію про величину, місце розташування та характер будь-якої проблеми функціонування. Таким чином, кваліфікаційні показники МКФ підкреслюють сильні та слабкі сторони окремого пацієнта та описують зміни у функціональних профілях пацієнта з часом [78].

Важливо, щоб оцінка відновлення після інсульту не тільки обмежувалася симптомами нервової системи та функціональним результатом, але й охоплювала психологічні, фізіологічні та соціальні функції. «Біопсихосоціальна» модель цього типу все ширше використовується в клінічній медицині та дослідженнях, особливо в галузі реабілітаційної медицини [115].

Використання моделі МКФ дозволяє медичним працівникам розглянути специфічний функціональний профіль для кожного пацієнта, що дозволяє визначити можливості та обмеження на 3 рівнях, які пов'язані зі здоров'ям, а також розробити план лікування, зосереджений на пацієнті і його/її специфічний процес функціональності та інвалідності [92].

Дослідження [85] показало, що дані про функціональні порушення можуть бути зібрані безпосередньо за допомогою МКФ, використовуючи категорії МКФ в якості предметів та кваліфікаційні класи МКФ як рейтингову шкалу. Результати цього дослідження свідчать, що сукупні рейтинги категорій МКФ з розділів d4 «Мобільність», d5

«Самообслуговування» та d6 «Внутрішнє життя» охоплюють більш широкий спектр конструкцій, ніж відповідні підсумовуючі елементи шкали SF36. Це дослідження ілюструє потенціал МКФ та переваги порівняно з іншими опитувальниками.

Категорії, які представляють здатність виконувати повсякденну діяльність, як-от «ходити» (d450), «робити по дому» (d640) і «їсти» (d550), а також категорії, які представляють фактичну роботу особи в соціальному контексті, такі як «допомога іншим» (d660), «неформальні соціальні стосунки» (d750), «сімейні стосунки» (d760) та «оплачувана зайнятість» (d850). Визначення цих категорій дозволяє спрямувати процес реабілітації на більш конкретні цілі, орієнтовані на очікування пацієнта, тим самим сприяючи більшому ступеню гуманізації та ефективності лікування [92].

Що стосується факторів навколишнього середовища, то в інструментах оцінки, використаних у цьому дослідженні, були розглянуті важливі категорії, такі як «продукти та технології для особистої мобільності та транспортування в приміщенні та на вулиці» (e120), «продукти та технології для спілкування» (e125) та «індивідуальне ставлення найближчих членів сім'ї» (e410). Ці категорії є важливими, оскільки дозволяють ідентифікувати посередників або перешкоди для процесу функціональної реабілітації [92].

Коли МКФ використовується як шкала реабілітаційної оцінки, порівняння даних до і після лікування можна використовувати для визначення ефективності лікування інсульту або статусу прогресування інсульту. Оцінки, зроблені за допомогою МКФ, мають таке значення: коли сформульовано план реабілітації, логіку МКФ можна використовувати для переходу від окремого до цілого та забезпечення більш ефективного початку реабілітації. Використання МКФ як системи оцінки пацієнтів для реабілітації після інсульту в поєднанні з існуючими шкалами оцінки та інструментами об'єктивної оцінки може досягти більш комплексної оцінки функціонального стану пацієнтів. Крім того, отримані таким чином результати оцінки



матимуть більшу практичну цінність і можуть бути використані для забезпечення ще більш ефективної реабілітації [115].

Отже, на основі обстеження пацієнта складається список проблем, сформульованих у категоріях МКФ (функція, активність, участь), проводиться кількісне оцінювання прояву порушення або обмеження та визначається роль фактора зовнішнього середовища, після встановлення реабілітаційного діагнозу складається програма реабілітації, ефективність якої контролюється також за допомогою МКФ.

### **1.3. Реабілітаційні підходи до післяінсультних пацієнтів**

Залежно від ступеня інсульту, фізичний терапевт та ерготерапевт у співпраці з пацієнтом можуть поставити реалістичні функціональні цілі та забезпечити різноманітні види діяльності для досягнення цих цілей [12]. Втручання з ерготерапії включають навчання різноманітним видам діяльності, таким як щоденна діяльність, інструментальна діяльність повсякденного життя та робота, та/або компенсація втрачених функцій за допомогою адаптивного обладнання [12]. Фізичні терапевти також використовують різноманітні реабілітаційні підходи до людей з інсультом, такі як рухову терапію, яка також включає утримання неураженої верхньої кінцівки з метою примусового використання ураженої кінцівки, отже, повільного відновлення сил і функції [12].

Пацієнти повинні брати участь у встановленні своїх терапевтичних цілей і приймати рішення у співпраці з терапевтом. Це в свою чергу підвищить прихильність та участь пацієнтів у їхніх терапевтичних втручаннях, оскільки вони відчують, що мають певний контроль над процесом реабілітації та відновленням [12]. Було проведено кілька досліджень щодо постановки цілей у реабілітації. Наголошувалося, що постановка цілей у реабілітації є надзвичайно важливою для підвищення

залученості, мотивації та самостійності в процесі реабілітації. Цілі трудової терапії повинні бути функціональними та вимірними [12].

Добре відомо, що регулярна фізична активність сприятливо впливає на когнітивну функцію [93]. Зокрема, довгострокове тренування пов'язане з покращенням когнітивних функцій у різних областях, включаючи: увагу та швидкість обробки, довготривалу пам'ять та виконавчу функцію [93]. Такі зміни когнітивної функції можна пояснити зв'язком між серцево-судинною працездатністю та збільшенням мозкового кровотоку, пов'язаною із завданням активністю мозку та об'ємом мозку [93].

Реабілітація дає можливість людям з інсультом досягти та підтримувати свій оптимальний функціональний рівень, надаючи навички та інструменти, необхідні для досягнення незалежності та самовизначення. Сучасний підхід до реабілітації після інсульту трансформується шляхом більшого розуміння здатності мозку до реорганізації після травми (нейропластичності), а попередні терміни терапії та очікуваного відновлення більше не обмежуються лише відразу після інсульту [18].

Підходи до лікування спастичності включають медичні (наприклад, пероральні ліки, інтратекальні насоси, внутрішньом'язові ін'єкції, хірургічні втручання) та фізичні (наприклад, розтягування м'язів, ортопедичні вироби, кастинг, тренування на силу м'язів, електростимуляція, вібраційні стимули та охолодження м'язів) втручання. Докази щодо найефективнішого методу фізичного лікування для зменшення спастичності є суперечливими, і, загалом, жоден один метод лікування не може успішно керувати спастичною хворобою у всіх людей [16].

Успішне лікування спастичності залежить від плану лікування, який базується на точній клінічній оцінці пацієнта, і використання стандартизованих заходів має вирішальне значення [16].

Спастичності вимагає мультидисциплінарного підходу, який поєднує фізичну терапію з ерготерапією, за необхідності застосовують фармакологічне втручання [22]. Спастичність зазвичай лікується за

допомогою ліків, ін'єкцій ботокса, трудової терапії та фізіотерапії, але сучасні варіанти лікування часто дорогі, а ефективність, як правило, незадовільна [106]. Крім того, біофізичні агенти, такі як нервово-м'язова стимуляція, електроміографія, нервово-м'язова стимуляція, черезшкірна електрична стимуляція нервів, функціональна електрична стимуляція або навіть ультразвукова терапія широко використовуються як допоміжне лікування [32].

Реабілітація після інсульту включала принципи індивідуалізованого підходу, залучення мультидисциплінарної команди, надання освіти та заохочення довгострокового самоконтролю.

Реабілітація після інсульту – це допомога, яка надається пацієнту, коли він стабілізується з медичної точки зору; розпочинається незабаром після інсульту (через 24–48 годин) і проводиться в гострих, підгострих або загальних умовах.

- Стационарні умови: реабілітація проводиться в умовах цілодобового догляду або в лікарняній палаті, або в спеціалізованому реабілітаційному відділенні.
- Амбулаторні або денні лікувальні заклади: реабілітація проводиться в умовах лікарні, спеціалізованої підгострої реабілітації або в громадському закладі.
- Домашні умови: реабілітація проводиться вдома або в місцевій громаді пацієнта. [18].

Загалом, успішна реабілітація після інсульту залежить від: фізичних елементів (включаючи тяжкість інсульту з точки зору як когнітивних, так і фізичних впливів); емоційні причини (наприклад, мотивація та настрої, а також здатність дотримуватись реабілітаційних заходів поза сеансами терапії); соціальні аспекти (наприклад, підтримка сім'ї); і лікувальні фактори (такі як ранній початок реабілітації та навички реабілітаційної групи після інсульту) [15].

Терапія рухом, викликана обмеженням була розроблена для подолання ушкоджень верхніх кінцівок після інсульту і є найбільш досліджуваним заходом для лікування пацієнтів з інсультом за попередні десятиліття.

Протокол підпису для оригінальної форми терапії рухом, викликана обмеженням містить три компоненти або «пакети лікування»: (1) інтенсивна поетапна практика паретичної верхньої кінцівки, спрямована на підвищення специфічного використання ураженої кінцівки до 6 годин на день протягом 2 тижнів (тобто формування); (2) обмеження або примусова терапія непаретичної верхньої кінцівки рукавицею, щоб сприяти використанню більш ураженої кінцівки протягом 90 % годин неспанння; і (3) поведінкові методи, що підвищують прихильність, призначені для передачі результатів, отриманих у клінічних умовах або лабораторії, у реальне середовище пацієнтів (тобто пакет трансферу). Таким чином, терапія рухом використовує методи оперативного навчання, що застосовуються в контексті реабілітаційної медицини [57].

Залежно від ступеня інсульту, ерготерапевти у співпраці з пацієнтом можуть поставити реалістичні функціональні цілі та забезпечити різноманітні види діяльності для досягнення цих цілей.

Цілі лікування можуть бути активними, тобто виконуватись пацієнтом, а для пацієнта у важкому стані вони мають тенденцію бути пасивними, тобто виконуватись за пацієнта [39]. Однак часто цілі лікування є комбінацією пасивного та активного. Наприклад, очікується, що лікування спастичності згиначів ліктьового суглоба полегшить гігієну та запобігатиме контрактурам (пасивна мета) і в той же час передбачається покращити рух кінцівок (активна мета) [39].

Крок встановлення цілей вважається основним фактором досягнення мети, оскільки він відіграє роль у сприянні мотивації пацієнтів до досягнення своїх цілей і прихильності пацієнта до лікування, покращенню результатів лікування та покращенню задоволеності пацієнтів [12]. Ерготерапевти формують у співпраці з пацієнтом терапевтичні цілі, які орієнтовані на

пацієнта з основним акцентом на його спосіб життя, потреби, ролі та пріоритети [12].

Ерготерапія включає завдання, які більшості людей необхідно виконувати в повсякденному житті, включаючи особисті та інструментальні завдання [44].

Втручання з ерготерапії включають навчання різноманітним видам діяльності, таким як щоденна діяльність, інструментальна діяльність повсякденного життя та робота та/або компенсація втрачених функцій за допомогою адаптивного обладнання. Особиста діяльність у повсякденному житті включає основні завдання самообслуговування, які необхідно виконувати всім людям різної статі, віку, культури та інтересів. Прикладами є їжа, туалет, догляд та одягання [44]. Терапевти також використовують інші реабілітаційні підходи до людей з інсультом, такі як рухова терапія, викликана обмеженням, яка є втручанням, яке включає утримання неураженої верхньої кінцівки з метою примусового використання ураженої кінцівки, отже, повільного відновлення сил і функції [12].

Відповідно до моделі терапевтичного залучення до реабілітації [110], на залучення пацієнтів до реабілітації можуть впливати чотири фактори: бажання пацієнтів, можливості, соціальне середовище та фізичне середовище. Більше того, невідповідність цілей реабілітації між терапевтами та пацієнтами може призвести до низького залучення, оскільки пацієнти можуть вважати, що терапевтичні заходи безглузді [110]

Вважається, що міждисциплінарні комплексні реабілітаційні втручання є основою постінсультної допомоги. Однією з ключових дисциплін міждисциплінарної реабілітації після інсульту є фізична терапія, яка в першу чергу спрямована на відновлення та підтримання організму, зазвичай починається протягом перших днів і часто продовжується в хронічну фазу після інсульту [103].

Нервово-м'язова електрична стимуляція (НМЕС) паретичного зап'ястя та розгиначів пальців зазвичай використовується в реабілітації після інсульту

для сприяння відновленню м'язової сили та функції верхніх кінцівок. Недавній огляд 31 рандомізованого контрольованого дослідження прийшов до висновку, що є вагомі докази того, що НМЕС, застосований у контексті виконання завдань, покращує функцію верхніх кінцівок при підгострому та хронічному інсульті. Це підтверджується нещодавнім систематичним оглядом з метааналізом, який показав, що функціональна електрична стимуляція покращує активність порівняно з одним лише тренуванням.

Циклічна НМЕС є широко використовуваним і широко доступним методом застосування НМЕС в реабілітації після інсульту. За допомогою циклічної НМЕС стимуляція здійснюється відповідно до циклу включення-вимкнення, з часом циклу, повтореннями та інтенсивністю стимуляції, встановленими терапевтом. Таким чином, циклічна НМЕС не вимагає активної участі пацієнта, а оскільки пацієнт не контролює час або інтенсивність стимуляції, цей метод нелегко використовувати для виконання функціональних завдань. Тим не менш, кілька досліджень показали, що циклічна НМЕС може зменшити рухові порушення верхніх кінцівок у порівнянні з контрольними групами, хоча тривалість ефекту є непостійною в різних дослідженнях [55].

Багато досліджень включали порівняння між масажною терапією та контрольними групами стандартного лікування, деякі порівнювали різні форми масажу (наприклад, шведський і тайський масаж), а також різні активні методи лікування, такі як масаж і фізичні вправи. Як правило, групи масажної терапії мали більший позитивний ефект, ніж контрольні або групи порівняння. Це може стосуватися масажної терапії, яка забезпечує більшу стимуляцію рецепторів тиску, у свою чергу, посилюючи активність блукаючого нерва та знижуючи рівень кортизолу. Деякі дослідники оцінили фізичні, фізіологічні та біохімічні ефекти, хоча більшість поклалися виключно на показники самозвіту.

Незважаючи на ці методологічні проблеми та нестачу досліджень у США, професія масажистів значно зросла, і масажна терапія все частіше

практикується в традиційних медичних установах, що підкреслює необхідність більш ретельних досліджень [35].

Техніки зміцнення м'язів – це прогресивні активні вправи проти опору паретичної руки. Ці вправи можна виконувати проти ручного опору (який чинить терапевт) або з використанням ваги. Тренування зміцнення м'язів і витривалості під час реабілітації після інсульту протягом тривалого часу засуджувалися за передбачувану індукцію спастичності, але тепер вони відновилися як невід'ємна частина реабілітаційних програм, що пропонуються пацієнтам з ураженням мозку [45].

Довгострокові вправи пов'язані з покращенням виконання різноманітних когнітивних завдань, включаючи увагу, виконавчу функцію та довготривалу пам'ять. Примітно, що недавні дослідження показали, що навіть одна аеробна вправа може призвести до негайного покращення декларативного навчання та пам'яті [93].

Втручання можуть включати, наприклад, прогресивні вправи з опором, аеробні тренування, дзеркальну терапію, віртуальну реальність та орієнтовані на завдання тренування рівноваги, ходьби та функції верхніх кінцівок. Параліч верхніх кінцівок спостерігається приблизно у третини людей, які перенесли інсульт [103]. Максимальне відновлення верхньої кінцівки після інсульту вимагає значного часу та зусиль від пацієнта та фізіотерапевтичної команди. Терапія рухами, викликана обмеженням, при якій неуражену кінцівку фіксують (наприклад, за допомогою бинта або перетяжки), а ослаблену кінцівку суворо тренують, є одним із прикладів фізіотерапевтичного лікування, яке спрямоване на покращення рухових функцій верхніх кінцівок після інсульту [103].

Як ерготерапія, так і фізична терапія спрямовані на зниження захворюваності, покращення якості життя та надання можливостей для покращення функціонального стану та результатів для людей з обмеженими можливостями.

При дослідженні економічної ефективності послуг ерготерапії було виявлено, що застосування таких підходів є економічно ефективним для дорослих з інсультом або деменцією, зменшується падіння та забезпечується профілактика інших розладів [77].

Ерготерапія може підвищити функціональний статус, зменшити ризик падіння, покращити соціальну участь та покращити загальну якість життя.

Ерготерапія – це послуга, орієнтована на пацієнта, чії заходи зосереджені на покращенні здоров'я, добробуту та функціональних можливостях [77].

Заходи з ерготерапії також покращують задоволеність життям і участь у своїх життєвих ролях, контроль болю та загальне психічне здоров'я.

Дзеркальна терапія використовується для поліпшення рухової функції після інсульту [21]. Під час дзеркальної терапії дзеркало розміщують у середньосагітальній площині людини, відображаючи таким чином рухи непаретичної сторони так, ніби це була уражена сторона.

Після короточасної дзеркальної терапії, адресованої руці та передпліччю, сприйняття болю змінюється. Мозок безперервно узгоджує візуальні та кінестетичні входи під час рухів, пов'язуючи побачене з відчутим [23]. Відповідно до цієї гіпотези, поєднання дзеркальної терапії візуальної ілюзії та руху привело б центральну нервову систему до «сенсорної конгруенції», що, у свою чергу, сприяло б зменшенню болю [23]. Усвідомлення пацієнтом сенсорної ілюзії не зменшує спроб центральної нервової системи досягти сенсорної узгодженості між зоровою та пропріоцептивною інформацією [23].

Як повідомляється, дзеркальна терапія для пацієнтів з інсультом була ефективною для поліпшення рухової функції верхніх кінцівок та повсякденної діяльності [21]. Ці втручання використовуються для збільшення використання паралізованих кінцівок для спостереження та імітації рухів та зміни нервової системи, що бере участь у русі [21].



Доказано ефективність дзеркальної терапії для поліпшення рухових функцій верхніх кінцівок, рухових порушень, повсякденного життя та болю, принаймні як доповнення до звичайної реабілітації для людей після інсульту [100].

Згідно Настанови 00763 при застосуванні різних методів фізичної терапії результати суттєво не відрізняються, однак ранній початок фізіотерапії та тренування для досягнення основних цілей чи певної навички відіграють головну роль. Також відновлення моторних функцій може покращуватися при підвищенні інтенсивності фізіотерапії.

Що стосується електромеханічних допоміжних засобів, їх використовують для тренування ходи в пацієнтів, котрі неспроможні ходити самостійно.

Для пацієнтів, які здатні ходити самостійно, корисні тренування на біговій доріжці, особливо стосовно швидкості ходи та відстані. На додачу до електромеханічної підтримки, до тренування мають входити й інші типи фізичної терапії, такі як тренування ходи з мобільними допоміжними засобами.

Бімануальні тренування, які полягають у одночасних рухах обома руками, можуть покращити функцію верхніх кінцівок, а тренування ходи покращують здатність ходити навіть на пізніх стадіях (більше 6 місяців після цереброваскулярного захворювання).

В ряді досліджень [81,82] було встановлено, що фізична терапія має сприятливий вплив, порівняно з відсутністю реабілітації, на функціональне відновлення після інсульту. Також було показано, що дозування фізичної терапії від 30 до 60 хвилин на день, яку проводять п'ять-сім днів на тиждень, є ефективною.

Фізична терапія, що включає добір компонентів з різних підходів, ефективна для відновлення функції та рухливості після інсульту. Докази, пов'язані з дозою фізичної терапії, обмежені значною неоднорідністю і не мають надійних висновків. Жоден підхід до фізичної реабілітації не є більш

(або менш) ефективним у сприянні відновленню функції та рухливості після інсульту. Таким чином, дані вказують на те, що кінезіотерапія не повинна обмежуватися застосуванням окремих методів, а скоріше повинна включати чітко визначені, добре описані, підтверджені доказами комплексні методи фізичної терапії [82].

Реабілітація проводиться на основі плану реабілітації, створеного відділенням державного закладу охорони здоров'я, яке відповідає за лікування пацієнта та планування його/її реабілітації.

Професійна реабілітація може здійснюватися для осіб працездатного віку, які мають перспективи повернення до праці. Професійну реабілітацію організовує система соціального страхування, пенсійні заклади та служби зайнятості. Професійне медичне обслуговування має центральну роль для пацієнтів з трудовими договорами [9].

## РОЗДІЛ 2

### РЕАБІЛІТАЦІЙНІ ПІДХОДИ ПРИ ПАРЕЗІ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ У ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ІНСУЛЬТУ

Метою реабілітації є зменшення кількості ускладнень інсульту, досягнення повного або часткового відновлення втрачених неврологічних функцій, максимальної здатності хворого вести нормальний спосіб життя [1].

У пацієнтів які перенесли інсульт, частим ускладненням являється парез верхньої кінцівки. Спастичність, яка виникає у 50 % пацієнтів з перенесеним інсультом, впливає на функціональне відновлення і призводить до вторинних ускладнень, таких як контрактура, слабкість і біль.

Велика кількість пацієнтів стають непрацездатними, таким чином рівень життя людини значно зменшується. Люди у яких є парез кінцівки також зіткнулись з проблемою самообслуговування. Фізичної терапії та ерготерапії за допомогою якої відбувається відновлення функціонального стану опорно-рухового апарату, інколи буває не достатньо для повного відновлення втрачених функцій ураженої кінцівки.

#### **2.1. Особливості післяінсультної спастичності**

Спастичність, яку зазвичай визначають як «руховий розлад, що характеризується залежним від швидкості збільшенням тонічних рефлексів розтягування з перебільшеними поштовхами сухожиль, що є результатом підвищеної збудливості рефлексу розтягування, як одного з компонентів синдрому верхніх рухових нейронів», є поширеним ускладненням інсульту [39]. Клінічно спастичність м'язів пов'язана з підвищенням м'язової напруги, скутістю, надмірними рефlekсами та можливими спазмами суглобів [32]. У поєднанні зі зниженням довільної сили м'язів, дисбалансом постави та ослабленим руховим контролем це призводить до значних функціональних обмежень [32]. Також добре відомо, що на виникнення і розвиток

спастичності можуть впливати структурні зміни м'язових і сухожильних волокон, а також механічні або морфологічні зміни внутрішньо- та позаклітинних компонентів. Крім того, крім спастичності виникають м'язові спазми внаслідок зменшення довжини м'язових волокон і зменшення кількості саркомерів у м'язових волокнах [32].

Синдром верхніх рухових нейронів – це набір симптомів, що виникають при пошкодженні низхідних рухових шляхів від моторної кори до спинного мозку. Синдром верхніх рухових нейронів може бути наслідком інсульту, травми головного мозку або травми спинного мозку, або неврологічних розладів, включаючи церебральний параліч і розсіяний склероз [20]. Це сприяє виникненню порушень та інвалідності, які негативно впливають на функціональне відновлення. Отже, спастичність поряд зі слабкістю та відсутністю координації, призводять до аномалій ходи та проблем з використанням рук [39]. На додаток до функціональних обмежень, спастичність при невідповідному лікуванні може призвести до зниження якості життя, посилення болю та контрактур суглобів [39].

Таким чином, спастичність можна розглядати в усьому світі як розлад або порушення довільного контролю м'язів і рефлексів на розтягнення, викликане ураженням центральної нервової системи. Специфічна патофізіологія спастичності залишається неясною, але було запропоновано кілька теорій для пояснення причин цього явища [26]. З одного боку, спастичність може з'явитися в результаті дисбалансу нейромедіаторів, залучених до альфа-мотонейронів після пошкодження нервової системи та пов'язаних з нею м'язів. Цей дисбаланс впливає на гальмівні та збудливі сигнали, що посилюються до м'язів, змушуючи їх фіксуватися на місці.

З іншого боку, альтернативна теорія вказує на утворення уражень у верхніх моторних нейронах. Знову ж таки, гіпотеза полягає в тому, що потік сигналів м'язового скорочення може бути порушений і викликати спастичність. Вплив на м'язи та суглоби залежить від типу неврологічного ураження [26]. На спастичність впливають швидкість руху та багато

факторів, які важко контролювати, наприклад, втома, другорядні завдання, постава, психологічний стрес та час доби [58]. Варіабельність, що впливає з цих аспектів, разом з властивою мінливістю рухів людини, особливо під час повільного руху, що характерно для людей з інсультом, ускладнюють вимірювання впливу спастичності на кінематику. Тому необхідна міра, яка може інтегрувати просторові та часові аспекти руху з урахуванням мінливості руху [58].

## **2.2. Особливості реабілітаційної діагностики у пацієнтів зі спастикою руки**

Постінсультна спастичність є частим ускладненням, пов'язаним з іншими ознаками та симптомами синдрому верхніх мотонейронів, включаючи скорочення агоністів/антагоністів, слабкість та відсутність координації [39]. Разом вони призводять до порушень та функціональних проблем, які можуть призвести до важких ускладнень.

Клінічне обстеження спастичності можна проводити в чотири етапи [26].

*По-перше*, це первинна оцінка, яку клініцист проводить, коли пацієнт входить до оглядової кімнати, відзначаючи відповідні риси спастичності в позі та русі.

*Другий етап* передбачає детальне вивчення амплітуди рухів суглобів, рефлексів, активних рухів пацієнта та ін.

*Третій етап* передбачає перевірку моторних навичок тіла.

*Четвертий етап* оцінює баланс тіла та проблеми з ходою на короткі та довгі дистанції.

Необхідно зауважити, що на всіх етапах існує сильна взаємодія один на один між дослідником і пацієнтом. Більше того, складність оцінки спастичності полягає в поєднанні нервових (залежне від швидкості збільшення тонічного рефлексу розтягування) і ненервових (наприклад,

втрата саркомерів, субклінічні контрактури) причин підвищення пасивного опору руху [26]. Таким чином, для вимірювання ступеня спастичності доступні інструментальні та неінструментальні клінічні інструменти. Категорію без інструментів можна розділити на обсерваційні та самозвітні заходи [26].

В даний час доступні різні методи вимірювання спастичності. Зазвичай використовуються суб'єктивні клінічні шкали, включаючи шкалу Ashworth, модифіковану шкалу Ashworth, шкалу Tardieu, модифіковану шкалу Tardieu, шкалу оцінки тонузу [65].

Шкалу Ashworth було розроблено для вимірювання спастичності шляхом виявлення гіпертонуса у пацієнтів з розсіяним склерозом, а модифіковану шкалу Ashworth було розроблено для вимірювання тонузу м'язів шляхом руху суглобу та оцінки опору. Коли експерти проводять тест шкали Ashworth, суглоби пацієнта пасивно рухаються в повному діапазоні рухів. Потім екзаменатор оцінює рівень тонузу на шкалою Ashworth, з оцінкою в діапазоні від 0 до 4. Оцінка 0 означає відсутність підвищення тонузу, а оцінка 4 означає, що уражена частина є жорсткою при згинанні або розгинанні. [65]. Для тесту модифіковану шкалу Ashworth додається додаткова оцінка (1+) та її опис, щоб підвищити чутливість шкали.

Шкала Tardieu має перевагу перед шкалою Ashworth та модифіковану шкалу Ashworth. Модифікована шкала Tardieu є оновленою версією шкали Tardieu і розглядає інтенсивність опору, перший помічений кут захоплення, клонус і відмінності між суглобами і м'язами, які рухаються з різною швидкістю [65].

Дані отримують під час згинання по порядку: ліктя, зап'ястя, пальців. Пацієнт повинен бути у положенні сидячи.

Таблиця 2.1

**Шкала Ashworth [118]**

<b>Оцінка в балах</b>	<b>Клінічні ознаки</b>
0	Тонус не підвищено.
1	Легке підвищення м'язового тону, що виявляється в початковій напрузі та швидкому подальшому полегшенні.
2	Помірне підвищення тону по всьому об'єму руху, проте кінцівка згинається або розгинається досить легко.
3	Значне підвищення м'язового тону – пасивні рухи утруднені.
4	Неможливість повністю зігнути або розігнути паретичну частину кінцівки.

Таблиця 2.2

**Огляд процедур вимірювання спастичності за топологією [119]**

<b>Категорія</b>	<b>Інструмент вимірювання</b>	<b>Принцип</b>	<b>Результат</b>
Спостережувані	Шкала Ashworth	Оцінка стійкості до ручної мобілізації кінцівок	Шкала 0–4 (1 бал додатково в модифікованому варіанті)

Категорія	Інструмент вимірювання	Принцип	Результат
	Шкала Tardieu	Оцінка стійкості до ручної мобілізації кінцівок і кут, під яким виникає цей опір	Шкала 0–4 (1 бал додатково в модифікованому варіанті) + два кути (R1, R2)
	Тест маятником	Спостереження за реакцією м'язів і коливаннями на раптове розтягнення, створене під дією сили тяжіння	Немає загальноприйнятої шкали (оцінка на основі спостережень)
	Шкала оцінки тонусу	Оцінка положення спокою, реакції на пасивні рухи та реакції на активні зусилля (багато пунктів)	0–4 шкала
Самооцінка	Шкала частоти спазму <b>Penn</b>	Підрахунок кількості спазмів, що виникли за певний проміжок часу	0–4 шкала



Категорія	Інструмент вимірювання	Принцип	Результат
	Числова шкала оцінки (NRS)	Самооцінка тяжкості своїх симптомів	0–10 шкала
Інструментальні методи	Ультразвукова еластографія м'язів	Вивчення механічно-пружних властивостей тканин	5-бальна шкала
	Інструментальний рефлекс Hoffmann's	Вимірювання порогової спинномозкової рефлекторної реакції за допомогою електроміографії (ЕМГ)	H-рефлекс
	Інструментальна шкала маятника	Маркери наклеюються на кінцівку, а випробування записують на відеоплівку, щоб забезпечити комп'ютерний аналіз руху	Кутове переміщення, швидкість та реакція на прискорення
	Інструментальна	Інтеграція	Суглобовий кут і

Категорія	Інструмент вимірювання	Принцип	Результат
	шкала Tardieu	біомеханічних та електрофізіологічних сигналів під час мобілізації кінцівки	крутний момент + поверхнева електроміографія

У категорії спостережень спастичність можна виміряти за допомогою різних шкал [26], що є найбільш розширеною шкалою Ashworth та її модифікованою версією. Оригінальна шкала Ashworth містила п'ять ступенів вимірювання і була зосереджена на змінах опору пасивному руху. Дані свідчать про те, що опір пасивним рухам не є винятковою мірою спастичності і на неї не впливає рефлекторно опосередкована нервова активність, якщо швидкість пасивного розтягування не висока. Шкала Ashworth краща для дистальних груп м'язів і погана для проксимальної групи м'язів.

Іншим методом оцінки є використання шкал із самооцінкою, коли клініцист ставить серію запитань про тяжкість їх симптомів, на які пацієнт відповідає усно. А саме, ці шкали були розроблені, щоб охопити точку зору пацієнта щодо спастичності. Однак ці шкали обмежені суб'єктивністю, особливо при оцінці втручань, коли засліплення є важким або неможливим [26].

Розробили ряд інструментальних вимірювань спастичності, щоб підвищити точність, валідність, відтворюваність та об'єктивність. Для цього в класичну процедуру оцінки включаються різні датчики. Як приклад, інструментальна версія шкали Pendulum використовує деякі маркери для відстеження руху кінцівки та вимірювання параметрів, не пов'язаних із спостереженням, таких як кутове зміщення, швидкість або прискорення. У

разі інструментальної шкали Тардье електрофізіологічні сигнали та сили під час мобілізації кінцівки фіксуються електроміографією та датчиками сили/крутного моменту відповідно.

Враховуючи вищевикладене, використання інструментальних версій традиційних клінічних шкал виглядає перспективним для зменшення обмежень процедур, що виконуються вручну [26].

Електрофізіологічні методи можуть бути використані для дослідження зміненої нейротрансмісії в спинномозковому нейронному шляху для розуміння основної патофізіології, а також для оцінки спастичності м'язів [116].

Електрофізіологічні дослідження можуть забезпечити простий і найнадійніший спосіб визначення порога рефлексу розтягування та інформації про нейронну передачу. Таким чином, їх потенційна роль у кількісній оцінці спастичності є значною.

Крім того, біомеханічні підходи часто використовуються для кількісної оцінки опору, що залежить від швидкості під час пасивного руху, шляхом вимірювання положення суглоба, кутової швидкості та крутного моменту (реактивний опір) [116].

Тест дослідницьких дій розроблений для пацієнтів із геміпарезом, є оцінкою обмежень активності верхньої кінцівки. Тест включає 19 пунктів, розділених на чотири підшкали: захоплення, захоплення, щипки та грубі рухи. Елементи в рамках кожного субтесту впорядковуються на основі 4-бальної порядкової шкали від 0 до 3, де 3 представляє нормальну продуктивність кожного пункту. Оцінка 57 вказує на нормальну роботу [59].

Тест коробки та блоку – це швидка та проста в адмініструванні оцінка, призначена для кількісної оцінки обмежень активності верхньої кінцівки за здатністю людини захоплювати, транспортувати та випускати невеликі блоки. Особам пропонується перемістити стільки блоків розміром один дюйм по центру тестового боксу за одну хвилину. Продуктивність визначається кількістю блоків, переміщених за одну хвилину. Часи порівнюються із

встановленими нормами, причому кращу продуктивність свідчить більша кількість переміщених блоків [59].

Інвентар для рук і рук Chedoke – це функціональна оцінка, яка використовується для визначення того, наскільки рука та кисть відновилися після інсульту. Оригінальна версія оцінки складається з 13 пунктів, які вимагають використання обох рук. Кожна діяльність оцінюється за 7-бальною кількісною шкалою від 1 = повна допомога і слабка кінцівка виконує менше 25 % завдання до 7 = повна незалежність. Вищі бали свідчать про вищий рівень функціональної незалежності [59].

Тест функції руки Jebsen-Taylor був розроблений для оцінки використання верхньої кінцівки у повсякденних завданнях. Є сім завдань, які перевіряються: написання речення, перевертання карток, підняття дрібних предметів, імітація годування, укладання шашок, підняття легких і важких банок. Кожне завдання розраховано на час, а кращу продуктивність вказує швидший час. Для порівняння доступні нормативні значення на основі віку та статі для кожного тесту [59].

Тест з дев'ятьма отворами – це короткий показник, який використовується для кількісної оцінки спритності. Ефективність визначається кількісно як час, необхідний для розміщення, а потім видалення кілків по одному. Часи порівнюються із встановленими нормами, причому кращі показники вказуються на більш швидкі часи. Щоб цей тест був корисним інструментом, люди повинні мати певний ступінь вольового руху рук [59].

Тест моторної функції Wolf складається з 15 завдань для оцінки порушень верхньої кінцівки та обмежень активності. Пункти 1–6 – це рухи суглобово-сегментних рухів у часі, а пункти 7–15 – це інтегративні функціональні рухи, що приурочені до часу. Людині дається час на кожен предмет і оцінка функціональних здібностей за 6-бальною шкалою від 0 = не в змозі виконати завдання до 5 = виконує завдання нормальним рухом. Для оцінки за часом кращу продуктивність вказує швидший час. Для показника

функціональних здібностей кращу продуктивність вказують на вищі бали [59].

### **2.3. Основні методи фізичної терапії, які застосовуються при парезі верхньої кінцівки**

Спастичність є частим ускладненням у пацієнтів з інсультом і визначається як підвищення м'язового тону, що залежить від швидкості, у відповідь на пасивне розтягнення через супраспінальне розгальмування рефлексів розтягування. Повідомляється, що поширеність спастичності становить 39 % у пацієнтів з першим інсультом через 12 місяців [107]. Постійне скорочення спастичних м'язів може викликати біль, зниження рухливості, контрактури та деформації скелета, що може обмежити потенційний ефект реабілітації [31]. Звичайне лікування спастичності складається з пасивного розтягування, накладання шини, ін'єкції препарату, ін'єкції фенолу та ін'єкції ботулотоксину (ВТХ). Однак сучасні методи лікування спастичності у людей, які пережили інсульт, часто є незадовільними [39].

На сьогоднішній день основними реабілітаційними стратегіями є: активація іпсилатеральної моторної кори, інгібування контрлатеральної моторної кори і модуляція сенсорних аферентів. Потім пропонується модуляція сенсорних аферентів: дистальна шкірна електростимуляція, анестезія здорової кінцівки, дзеркальна терапія, віртуальна реальність. Посилення реабілітаційної допомоги означає збільшення загальної кількості годин реабілітації для паретичної кінцівки (пропріоцептивна стимуляція і повторювані рухи) [74].

Останніми роками дослідження показали, що екстракорпоральна ударно-хвильова терапія (ЕУХТ) є безпечним, неінвазивним альтернативним методом лікування спастичності, який не викликає м'язової слабкості або неприємних наслідків у пацієнтів з інсультом, ДЦП [25] та розсіяним

склерозом [69]. Хоча нещодавній невеликий мета-аналіз (включаючи лише 5 досліджень) повідомив, що ЕУХТ мала значний вплив на поліпшення спастичності через 4 тижні після лікування порівняно з вихідним рівнем у пацієнтів з травмою головного мозку [61].

З біофізичної точки зору, ЕУХТ визначають як послідовність одиничних, високоенергетичних, двофазних акустичних імпульсів. Було виявлено, що ЕУХТ сприяє активації молекулярно-імунологічних реакцій, покращуючи мікроциркуляцію крові, стимулюючи ангиогенез і посилюючи неоваскуляризацію [32] активуючи протизапальні реакції та пригнічуючи лейкоцитарну інфільтрацію. Крім того, спостерігали інтенсифікацію регенерації тканин, ефективного залучення фібробластів та зниження апоптозу тканин [32].

Також було визначено, що низькоенергетична ЕУХТ посилює нейропротекторну дію фактора росту ендотелію судин, а також покращує неврологічну функцію [32].

З фізіотерапевтичних методів в клінічних умовах застосовується електростимуляція [29] для поліпшення м'язової сили, збільшення обсягу рухів, зменшення набряків, зменшення атрофії, загоєння тканин та зменшення болю. Нервово-м'язова електрична стимуляція що використовується як взаємозамінна з електричною стимуляцією, зазвичай забезпечується на більш високих частотах (20–50 Гц), для скорочення м'язів, які можуть бути використані для «функціональних» цілей [29].

Дослідження [29] показують, що високі частоти є більш комфортними, оскільки реакція сили згладжується і має ефект поколювання, тоді як нижча частота викликає ефект постукування, коли можна розрізнити окремі імпульси. Більш поверхневі електроди активують більше м'язової тканини і розподілятимуть струм на ширшій площині поверхні, зменшуючи щільність струму. Менші електроди будуть концентрувати щільність струму, дозволяючи локальну концентрацію струму з меншою ймовірністю

стимуляції сусідніх м'язів, але щільний струм збільшує шанс на дискомфорт або біль.

Електрична стимуляція включає стимуляцію м'язів через поверхневі електроди або черезшкірні електроди (які проникають через шкіру). Електрична стимуляція зазвичай здійснюється з метою посилення скорочення м'язів або покращення довільного контролю моторики. Функціональна електрична стимуляція включає стимуляцію, спрямовану на заміну або сприяння довільному скороченню м'язів під час виконання функціонального завдання. Є кілька стимуляторів; вони забезпечують одноканальну або багатоканальну стимуляцію, яку можна запрограмувати на відповідну частоту, пропускну здатність і силу, щоб контролювати тривалість стимуляції та тривалість інтервалів між стимуляцією. М'язи можна стимулювати циклічно, запускати рухом або запускати електроміографічно (за допомогою ініціації м'язової активності в м'язі, який потрібно стимулювати). Електрична стимуляція, нанесена на всю руку через рукавичку, може забезпечити сенсорну стимуляцію [81,82].

При застосуванні транскраніальної магнітної стимуляції використовується електромагнітна індукція як високоефективний безболісний спосіб генерування надпорогового струму в мозку [87]. Лише перша фаза подразника виробляє потік струму з стимуляцією мозку: пригнічений зворотний струм не викликає стимуляції нейронів [101]. Крім того, також спостерігалось значне зменшення спастичності як у верхніх м'язах, так і в м'язах нижніх кінцівок [87].

Ряд досліджень показують, що низькочастотна повторна транскраніальна магнітна стимуляція після інсульту над моторною корою неураженої півкулі допомагає пацієнтам відновити уражені рухові функції рук. У дослідженні з пацієнтами з інсультом реабілітація за допомогою низькочастотної повторної транскраніальної магнітної стимуляції показала більше покращення сили та функції м'язів кисті, ніж рутинна реабілітація з плацебо-магнітною стимуляцією. Терапевтична комбінація інтенсивної

трудової терапії з низькочастотною повторною транскраніальною магнітною стимуляцією протягом 15 днів була оцінена як можлива, безпечна та клінічно корисна нейрореабілітаційна терапія для пацієнтів після інсульту зі слабкістю верхніх кінцівок [52, 75]. Під час лікування не було виявлено інших побічних ефектів, пов'язаних з цим методом, таких як судоми або головний біль [75].

Ще одним із сучасних методів реабілітації є дзеркальна терапія (ДТ) – це методика, при якій дзеркало розміщують між руками або ногами, щоб зображення рухомої неураженої кінцівки створювало ілюзію нормального руху в ураженій кінцівці. Завдяки такому налаштуванню стимулюються різні ділянки мозку для руху, відчуття та болю [100].

Однією з переваг дзеркальної терапії є відносно легке застосування та можливість самостійної домашньої терапії, навіть для людей із серйозними руховими дефіцитами. У клінічних дослідженнях повідомлялося про вплив дзеркальної терапії на зменшення болю в руках з ампутованими кінцівками.

Дзеркальне відображення рухів призводить до додаткової активації півкулі, контралатеральної до сприйнятої латеральності кінцівки. Дзеркальна ілюзія може підвищити корково-м'язову збудливість [100]. Оскільки візуальний образ паретичної кінцівки сприймається подібно до власної рухомої кінцівки людини, дзеркальна ілюзія може запобігти або змінити навчене невикористання паретичної кінцівки. Крім того, шляхом модуляції корково-м'язової збудливості дзеркальна терапія може безпосередньо стимулювати рухове відновлення. Нарешті, дзеркальна терапія розглядалася як варіант тренування рухових образів, який базується на повторюваній уяві та розумовій репетиції рухових завдань [100].

Також є дослідження застосування робототерапії в реабілітації людей після інсульту [19], що сприяє покращенню функції руки при повсякденній діяльності. Реабілітація за допомогою роботів була настільки ж ефективною, як і фізіотерапія, специфічна для рук, для зменшення порушень руки (оцінка рухів Фугль-Мейера верхньої кінцівки) у осіб після інсульту, але вона була



більш ефективною для вдосконалення стратегій управління рухом, прийнятих під час нетренованого завдання, яке включало вертикальні рухи, які не практикувалися під час тренування. Зокрема, робототерапія викликала поліпшення координації плечей / ліктів та зменшення аномальних сагітальних рухів тулуба [19].

Існують два типи реабілітаційних роботів для верхніх кінцівок: один – це роботи для реабілітації верхніх кінцівок з кінцевим ефектом, інший – реабілітаційний робот із екзоскелетом. Ці роботи можуть виконувати завдання з тренінгу з реабілітації, які використовуються для настанови пацієнтів до завершення цільової реабілітаційної підготовки. У робочому стані робот керує рухом верхніх кінцівок, з'єднуючись з рукою пацієнта для досягнення реабілітаційного тренування. Роботова система є відносно незалежною від пацієнта, який підключається лише до кінця робота [114].

Екзоскелет-робот – це пристрій, який можна носити, який поєднує в собі механічний силовий пристрій і стратегію управління інтелектом. Конструктивно екзоскелетних роботів можна розділити на екзоскелетних роботів верхніх кінцівок, екзоскелетних роботів нижніх кінцівок, екзоскелетних роботів усього тіла та всі види скелетних роботів для корекції суглобів або відновлювальних тренувань. Робот для реабілітації екзоскелета забезпечує компенсацію потужності, захист тіла та підтримку. У нього інтегрована сенсорна та контрольна інформація, яка може координуватися з пацієнтом для завершення допоміжної підготовки рухів тіла [114].

Віртуальна реальність та інтерактивні відеоігри з'явилися як новітні підходи до лікування в реабілітації після інсульту, зокрема за допомогою комерційних ігрових консолей, які швидко впроваджуються в клінічних умовах.

Віртуальна реальність є відносно недавнім підходом, який може дозволити моделювати виконання функціональних завдань у більш високих дозах, ніж традиційна терапія [60]. Віртуальна реальність була визначена як «використання інтерактивних симуляцій, створених за допомогою

комп'ютерного обладнання та програмного забезпечення, щоб надати користувачам можливість працювати в середовищі, яке здається і схоже на об'єкти та події реального світу».

Віртуальна реальність може бути корисною, оскільки вона пропонує кілька функцій, таких як цілеспрямовані завдання та повторення, які, як виявилось, важливі для неврологічної реабілітації. Потенціал являється в створення збагаченого середовища, в якому люди з інсультом можуть вирішувати проблеми та опановувати нові навички [60].

З альтернативних методів акупунктура є одним з ключових компонентів традиційної китайської медицини і все частіше практикується в деяких західних країнах. Вважається, що акупунктура надає знеболюючий ефект. Було висунуто кілька гіпотез щодо механізмів акупунктури для полегшення болю [64].

Коли пацієнти з інсультом перебувають у стані геміплегії, голковколівання може сприяти реабілітації м'язової сили та напруги м'язів пацієнта, покращувати рухову функцію кінцівок, що може ефективно запобігати виникненню різноманітних ускладнень [102]. Проте нинішні дослідження з акупунктурного лікування інсульту є дуже багатими, а дослідження механізму акупунктури для покращення рухової функції кінцівок в основному зосереджені на спастичності та періоді відновлення. Недостатньо досліджень щодо акупунктурного лікування в'ялої стадії після інсульту [102].

Отже, основними реабілітаційними стратегіями є: активація іпсилатеральної моторної кори, інгібування контрлатеральної моторної кори і модуляція сенсорних аферентів. Також пропонується модуляція сенсорних аферентів: дистальна шкірна електростимуляція, анестезія здорової кінцівки, дзеркальна терапія, віртуальна реальність. Посилення реабілітаційної допомоги означає збільшення загальної кількості годин реабілітації для паретичної кінцівки (пропріоцептивна стимуляція і повторювані рухи) [74].

Реабілітація післяінсультної спастичності вимагає мультидисциплінарного підходу, який поєднує фізичну терапію з ерготерапією, апаратною фізіотерапією, механотерапією, за необхідності застосовують фармакологічне втручання.

#### **2.4. Кріотерапія в реабілітації неврологічної патології**

Охолодження тканин з метою полегшення болю, запалень і стимуляції кровообігу використовувалося століттями. Основний напрямок застосування холодової терапії у вигляді холодного повітряного потоку – важкі і хронічні захворювання. Є багато досліджень, в яких повідомляється про різні варіанти лікування і результати такої терапії.

Ці відмінності можуть бути пов'язані з:

- Відмінності в методах застосування терапії;
- Відмінності в періоді впливу, протягом якого застосовувався процес охолодження;
- Різниця початкових температур, які забезпечуються використовуваними методами.

Пов'язане з цим зниження температури внутрішньом'язових тканин залежить від тривалості лікування, глибини м'язів від поверхні і товщини жирової тканини, яка ізолює нижележачі м'язи. Беручи до уваги обмежену охолодження м'язів при ізоляції накладеними тканинами, охолодження суглобів буде в основному дуже обмежена, чим глибше розташування суглобів, тим менш ефективний процес охолодження.

Кріотерапія найбільш ефективна для використання в наступних випадках:

- Знеболювальне (знеболююче);
- Протизапальна (протизапальну);
- Спазмолітик (миорелаксант);
- Протинабрякова засіб (запобігає набряки);

- Зменшити кровотеча (антігеморрагічеськім);
- Зниження мінливості нервового стану.

Сучасна кріомедицина дозволяє вирішувати ряд клінічних проблем набагато ефективніше, ніж традиційні способи лікування. Така технологія широко використовується в випадках, коли традиційна хірургія малоефективна, або небезпечна, або пов'язана з небажаним косметичними наслідками.

Вплив кріотерапії на нервово-м'язовий апарат пов'язано перш за все зі збудженням шкірних рецепторів. Тривале охолодження викликає їх гальмування, в зв'язку з чим з'являються і суб'єктивні відчуття: спочатку відчуття холоду, потім печіння і поколювання, далі біль, який змінюється анестезією і анальгезією.

Можливість регулювання м'язового тону за допомогою кріотерапії має велике практичне значення. Залежно від інтенсивності і тривалості кріовпливу можна досягнути релаксації м'язів або підвищення їхнього тону [2].

Механізм кріогенного впливу на нервову систему ще не повністю визнаний і багато авторів по-різному трактують результати досліджень. Передбачається, що фізичний імпульс (як, наприклад, низька температура) може впливати на дію центральної нервової системи через рецептори холоду, стимулюючи ЦНС шляхом аферентних екстероцептивних імпульсів. Короткочасна імпульсна дія холоду стимулює найбільш сильну активність ретикулярної системи, а це призводить до пригнічення активності мотонейронів типу  $\alpha$  та стимуляції мотонейронів типу  $\gamma$ . Це викликає підвищення збудливості м'язових волокон, збільшення м'язової напруги та посилення рефлекторної збудливості. У свою чергу, повторювані імпульси, пов'язані з тривалою дією низьких температур, викликають протилежну реакцію, що призводить до зменшення м'язового напруження [30, 95].

На думку деяких авторів, причиною цього явища є зменшення частоти імпульсів у нервовому-м'язовому волокні, які виникають внаслідок адекватно тривалої дії низької температури. У дослідженні [98] цей ефект спостерігався найбільш чітко при зміні температури поверхні тіла в межах від  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+27\text{ }^{\circ}\text{C}$ , але він стосувався як первинних, так і вторинних сенсорних закінчень м'язових волокон. У той же час можна сказати, що в первинних закінченнях кільцевого та спірального типу частота імпульсу зменшилася значно більше, ніж у вторинних закінченнях букетного типу.

В той ж час в інших дослідженнях [71] ставиться під сумнів той факт, що вторинні сенсорні закінчення нервових волокон реагують на низьку температуру. На думку авторів цього дослідження, явище зменшення частоти імпульсів під впливом холоду обмежується первинними закінченнями кільцевого та спірального типу. Крім того, на основі проведених експериментів вони показали парадоксальне збільшення частоти імпульсів при зниженні температури охолодженої тканини на  $2\text{--}3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , заявивши, що саме подальше зниження температури тіла до приблизно  $+28\text{ }^{\circ}\text{C}$  спричиняє зниження цього показника.

Підтвердженням теорії щодо участі сенсорних закінчень м'язових волокон у реакції нервової системи на дію холоду також може бути результат обтяження групи пацієнтів із ураженням центральної нервової системи, які проходили кріопроцедури [83]. У одному з досліджень описано зниження патологічної м'язової напруги при охолодженні кінцівок водою за температури  $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$  протягом 6 хвилин при вторинній фізіотерапії. Це підтверджується в електроміографічному дослідженні з використанням рефлексу Гофмана з м'яза трицепса теляти, де при охолодженні до температури  $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$  однозначно спостерігається зниження активності м'язів.

Незважаючи на те, що більшість вчених орієнтується на локальний вплив кріопроцедур на нервову та м'язову систему, є ряд досліджень, які стосуються зміни активності вищих рівнів центральної нервової системи. Це може бути пов'язано з пропріоцептивною імпульсацією, яка виникає

всередині нервових та м'язових волокон та досягає спинного мозку та вищих нервових центрів. Передбачається, що ці імпульси, піддані селекції та включенню до системи циклів зворотного зв'язку в контрольних центрах, можуть брати участь у процесі програмування та виконання мимовільних рухів та контролю напруги м'язів. Враховуючи пластичність нервової системи людини, яка знаходиться в процесі реабілітації рухових функцій, наприклад, після апоплексії, при застосуванні систематичної та адекватно тривалої стимуляції (включаючи також стимуляцію імпульсними холоддовими подразниками), застосування кріотерапії також може сприяти виникненню постійних репаративних змін у пошкодженій ділянці центральної нервової систем.

Кріотерапія полягає у зниженні температури тканин шляхом відведення тепла від тіла для досягнення знеболюючого ефекту. Поверхневі та глибокі зміни температури залежать від процедури нанесення, початкової температури, часу нанесення, області нанесення та розташування [40].

Кріотерапія, залежно від процедури, зменшує біль, набряк, запалення, температуру тканин, метаболізм, жорсткість м'язів і швидкість нервової провідності. Виявлено, що холод знижує клітинний метаболізм, що допомагає зменшити ступінь вторинної травми. Холод застосовується не тільки для лікування гострих і хронічних ушкоджень м'яких тканин. Деякі дослідження показали користь для спортсменів після кріотерапії як місцевої, так і всього тіла [40]. Застосування холоду підвищує больовий поріг, в'язкість тканин, вироблення ендорфінів, тестостерону, готовність до фізичних навантажень, загальне відновлення після втоми та стресових нападів спортивних тренувань [40].

На сьогоднішній день кріотерапія є одним з методів, який використовується для тимчасового зменшення спастичності у неврологічних пацієнтів. В дослідженні [56] оцінювали ефективність місцевої кріотерапії у пацієнтів з післяінсультною спастичністю. Було встановлено, що локальна

кріотерапія в поєднанні з кінезіотерапією виявилася більш ефективною при лікуванні спастичності, ніж одна кінезіотерапія.

Можливість регулювання м'язового тону за допомогою кріотерапії має велике практичне значення. Залежно від інтенсивності і тривалості кріовпливу можна досягнути релаксації м'язів або підвищення їх тону [2]. Ступінь прояву лікувальних впливів кріотерапії залежить від наступних параметрів: інтенсивність, тривалість, динаміка впливу, площа охолоджуваної поверхні тіла, часовий інтервал між впливами, а також від характеру патології, індивідуальних особливостей і віку пацієнта. Чим менший час процедури, тим вища тонізуюча здатність кріотерапії. Більш тривала процедура, навпаки, створює спазмолітичну дію.

Результати проведених досліджень на щурах надають нову інформацію про вплив клінічної кріотерапії на молекулярні шляхи, які беруть участь у ТА під час м'язів. Вони характеризувались зменшенням запального процесу, однак кріотерапія не підвищувала відновлення м'язів та вміст колагену. Зменшення запальних процесів може бути пов'язано з послабленням болю після травми м'язів і може сприяти структурному та функціональному відновленню, що, у свою чергу, полегшує реабілітацію [104].

Незважаючи на те, що в спортивній медицині кріотерапія була визнана ефективною з точки зору зменшення болю, набряку, дегенерації та запалення після травми, результати досліджень, що порівнюють ефективність кріотерапії щодо регенерації м'язів, є суперечливими і не підтверджують цього. претензія. Шасер та ін. виявили, що безперервна кріотерапія протягом шести годин, застосована при закритому пошкодженні м'язових тканин лівого відділу ТА, ослаблювала пошкодження м'язів і відновлювала функціональну щільність капілярів, пов'язану з помітним зниженням внутрішньом'язового тиску. Merrick та ін. також показали, що застосування кріотерапії протягом п'яти годин після розчавлювальної травми зменшило пошкоджену ділянку трицепса щурів [104].

На сьогоднішній день кріотерапія є одним з методів, який використовується для тимчасового зменшення спастичності у неврологічних пацієнтів. В дослідженні [56] оцінювали ефективність місцевої кріотерапії у пацієнтів з післяінсультною спастичністю. Було встановлено, що локальна кріотерапія в поєднанні з кінезіотерапією виявилася більш ефективною при лікуванні спастичності, ніж одна кінезіотерапія.

Можливість регулювання м'язового тону за допомогою кріотерапії має велике практичне значення. Залежно від інтенсивності і тривалості кріовпливу можна досягнути релаксації м'язів або підвищення їх тону [2]. Ступінь прояву лікувальних впливів кріотерапії залежить від наступних параметрів: інтенсивність, тривалість, динаміка впливу, площа охолоджуваної поверхні тіла, часовий інтервал між впливами, а також від характеру патології, індивідуальних особливостей і віку пацієнта. Чим менший час процедури, тим вища тонізуюча здатність кріотерапії. Більш тривала процедура, навпаки, створює спазмолітичну дію.



## РОЗДІЛ 3

### ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОГРАМ РЕАБІЛІТАЦІЇ У ПАЦІЄНТІВ З ПАРЕЗОМ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ ПІСЛЯ ІНСУЛЬТУ

#### 3.1. Дизайн дослідження

Метою цього дослідження було перевірити ефект локальної кріотерапії у взаємодії з методами кінезіотерапії, ерготерапії та масажу у пацієнтів з парезом верхньої кінцівки після перенесеного інсульту.

*Критеріями включення в дослідження було:*

1. розвинена спастичність ураженої верхньої кінцівки;
2. вік від 55 до 70 років.

*Критерії виключення з дослідження:*

1. фіксована контрактура;
2. зменшений об'єм рухів в суглобах перед інсультом;
3. нездатність виконувати прості команди.

*Для експериментальної групи додатковими критеріями виключення з дослідження були:*

1. Злоякісні пухлини;
2. Тромбофлебіт;
3. Розлади периферичного кровообігу;
4. Психічні захворювання;
5. Хвороба Рейно;
6. Анемія;
7. Непереносимість холоду;
8. Епілепсія;
9. Порушення ритму серця;
10. Ниркова, серцева, печінкова недостатність.

Ефективність проведених реабілітаційних заходів оцінювали:

1. За змінами тонузу згиначів зап'ястя та ліктя та пронаторів передпліччя ураженої верхньої кінцівки за шестибальною шкалою Ashworth.

Таблиця 3.1

**Шкала м'язової спастичності**

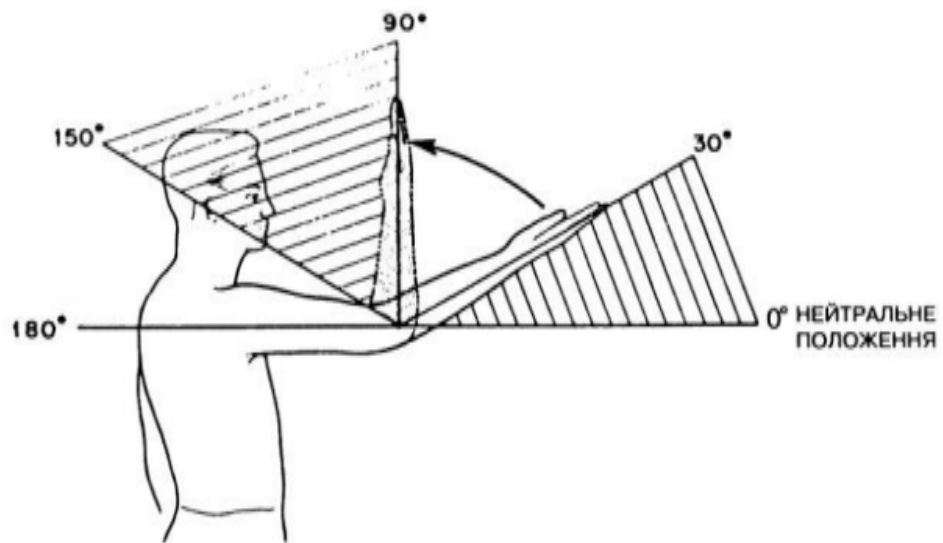
<b>Бал</b>	<b>Опис тонузу</b>
0	Тонус не змінений
1	Легке підвищення тонузу, що відчувається при згинанні або розгинанні сегмента кінцівки у вигляді незначного опору в кінці руху
2	Незначне підвищення тонузу у вигляді опору, що виникає після виконання не менше половини обсягу рухів
3	Помірне підвищення тонузу, що виявляється в перебігу всього руху, але не утруднює виконання пасивних рухів
4	Значне підвищення тонузу, що утруднює виконання пасивних рухів
5	Уражений фрагмент кінцівки фіксований в положенні згинання або розгинання

2. Для оцінки інтенсивності больового синдрому використовували візуальну аналогову шкалу (ВАШ). Пацієнт на шкалі ставить відмітку, яка відповідає інтенсивності болю.



Рисунок 3.1. Візуальна аналогова шкала (ВАШ)

3. Для визначення об'єму рухів в ліктьовому суглобі проводили гоніометрію. Обсяг рухів вимірювали кутоміром і реєстрували у градусах. Бранші кутоміра розміщували по осі двох сегментів кінцівки, які з'єднуються між собою суглобом, а вісь кутоміра відповідає осі руху в суглобі. Під час обстеження хворого спочатку встановлювати амплітуду активних рухів, а потім пасивних. У ліктьовому суглобі амплітуда рухів становить в об'ємі 150–155°, здійснюється повне розгинання (від 180°) і максимальне згинання (до 25–30°). Для вимірювання амплітуди рухів у ліктьовому суглобі (згинання, розгинання) використовують такі анатомічні орієнтири: акроміон та шилоподібний відросток променевої кістки. Для ліктьового суглоба – вихідне положення – 180°, максимальне згинання – 40°. Записуємо: згинання – 140° (техніка відліку 180°–40° = 140°).



Суглоб	Вид рухів	Градуси (норма)	Виконання	М'язи, що беруть участь у русі
Ліктьовий	Розгинання/згинання	10/0/150		Згинання: 1) двоголовий м'яз плеча; 2) плечовий м'яз; 3) плечо-променеви м'яз; 4) круглий пронатор. Розгинання: 1) трьохголовий м'яз плеча; 2) ліктьовий м'яз

Рисунок 3.2. Вимірювання амплітуди рухів в ліктьовому суглобі

Визначення рухів у ліктьовому суглобі. Амплітуда рухів становить в межах 140–150°. У жінок та дітей амплітуда збільшується за рахунок перерозгинання в ліктьовому суглобі. Ротаційні рухи виникають при обертанні променевої кістки навкруги ліктьової в межах 180°, тобто від положення повної супінації до положення повної пронації. В ліктьовому суглобі екстензія-флексія 10°/0/150°.

4. Визначали показник активності руки (Arm activity measure (ArmA)), який складається з 21 пункту (визначення 8 пасивних і 13 активних функцій). Вибрано п'ятибальну структуру порядкового шкалювання [13].

Застосовували для оцінки як активної, так і пасивної функції в геміпаретичній верхній кінцівці після реабілітаційних втручань (Додаток 1).

5. Аналіз й обробку статистичних даних результатів обстежень проводили на персональному комп'ютері з використанням MS Excel XP. Порівняння показників проводилися за допомогою непараметричного методу Стьюдента. Різницю показників вважали вірогідною при показнику  $p < 0,05$ .

Також при проведені реабілітаційних втручань були використані методи контролю фізичного навантаження, такі як:

- Вимірювання частоти серцевих скорочень;
- Артеріального тиску;
- Частоти дихання;
- Візуальна діагностика шкірних покривів, свідомості пацієнта та його загальне самопочуття.

#### Методи реабілітації, що застосовували:

### **I. Комплекс вправ для розвитку м'язів верхніх кінцівок**

Починали з пасивних вправ для верхньої кінцівки з поступовим переходом до активних вправ. Спочатку активні вправи виконуються здоровою частиною тіла без сторонньої допомоги, потім допомагали поступово залучати м'язи паралізованої кінцівки.

Активну гімнастику починають за відсутності протипоказань, основна вимога – суворе дозування навантаження та поступове нарощування.

Дозування навантаження здійснювали шляхом зміни амплітуди, темпу, кількості повторень руху та ступеня фізичної напруги. При виражених парезах активну гімнастику починали із вправ статичного характеру.

Вправи динамічного характеру виконуються насамперед для м'язів, тонус яких зазвичай не підвищується: для м'язів плеча; супінаторів; розгиначів передпліччя, кисті та пальців; відводять м'язів стегна та згиначів

гомілки. При виражених парезах починають з ідеомоторних вправ (пацієнт уявляє руки кінцівкою).

Комплекс вправ, який проводили для пацієнтів:

1. В.п. – сидячи, руки опущені уздовж тулуба. Почергово (одночасно) піднімати і опускати плечі.

2. В.п. – сидячи, руки в сторони. З напругою м'язів згинати і розгинати руки: а) прямі перед собою; б) зігнуті перед грудьми. Згинання рук: а – прямі перед собою; б – зігнуті перед грудьми

3. В.п. – сидячи, виконувати кругові рухи руками вперед, назад.

4. В.п. – сісти на стільці. Швидкими загрибаючими рухами рук вперед, назад; вперед, в сторони.

5. В.п. – сидячи, ноги нарізно, лікті притиснуті до тулуба. Поперемінне згинання-розгинання рук.

6. В.п. – Ідеомоторні вправи. Просимо пацієнта представляти згинання і розгинання пальців рук. Неушкодженою кінцівкою виконувати.

Кожну вправу повторювали 6–8 разів, тривалість виконання комплексу вправ 30 хвилин.

## **II. Ерготерапія для розробки дрібної моторики**

Ерготерапевт використовує пасивне виконання лікувальної гімнастики, згинання та розгинання пальців рук.

Використовувалась дошка з дрібними предметами.

Тренажер, на якому закріплені блискавки, шнурки, вимикачі та інші застібки, а також предмети, які щодня використовуються у побуті.

Використання предметів:

- кубик Рубика;
- шиповані м'ячики для перекочування в долонях;
- пластилін.



Рисунок 3.3. Набір кистьових еспандерів для пальців та зап'ястя  
 (<https://bodyandface.ru/uk/questions-and-answers/trenazhery-dlya-lyudei-posle-insulta-trenazhery-dlya-vosstanovleniya-ruk-i-nog.html>)

Оскільки дуже важливим моментом для реабілітації хворого після інсульту є повторне навчання найпростішим навичкам самообслуговування, на них встановлюють: зубну щітку, пластиковий посуд, електричні розетки з вилками, дверні ручки, крани від змішувачів, вимикачі, замки з ключами, застібку-блискавку, гудзики, шнурівка. За допомогою звичних предметів швидше проходить процес активізації рухів, у пацієнта з'являється впевненість у можливості за необхідності обійтися без сторонньої допомоги.

**III. Масаж** проводили на протязі курсу лікування, за тонуруючою методикою для відновлення нормального функціонування кінцівки. Найбільш ефективним застосування, є перед проведенням лікувальної гімнастики. Лікування масажу також може допомогти посилити кровообіг, якого часто не вистачає, коли частину тіла неможливо рухати. Масаж стимулює свіжий кисень і кров до цієї ділянки тіла, видаляючи токсини і з часом збільшуючи рухливість. Це також може допомогти розслабити пацієнтів, що, у свою чергу, може привести до більш спокійного сну. Масаж при геміпарезі шляхом розминання та розтирання допомагає запобігти формуванню спайок та відкладень на шкірному покриві, в таких областях, як сухожилля та м'язи.

Техніка виконання масажу: положення хворого лежачи на спині, після закінчення постільного режиму сидячи, рука знаходиться на масажному столі, масажист розташовується навпроти пацієнта.

Перш ніж почати масаж безпосередньо руки, слід масажувати великий грудний м'яз. При геміпарезі (обмеження руху м'язів правої або лівої половини тіла) м'язи має високий тонус, тому вплив має бути щадним. Під час масажу проводиться поверхнєве погладження та розтирання. Тривалість масажу поступово збільшуємо. Починаємо з 15 хв., стежимо за станом хворого.

**IV. Методика локальної кріотерапії за допомогою установки CoolStream (рис. 3.4)**





Рисунок 3.4. Установка CoolStream

При проведенні методики локальної кріотерапії використовували середню насадку (15 мм), задавали температуру  $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$  і розташували наконечник на відстані 5–10 см від поверхні шкіри на 3 хв. Застосовували лабільну методику для рівномірного помірною охолодження ( $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$  –  $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) кінцівка. Здійснювали напрямок повітряного потоку з відстані 5–7 см і рівномірно впливали на оброблювану площу круговими або змієподібними рухами протягом 12–15 хвилин. Відчуття повинні були бути в межах легкого печіння. Проводили 6 процедур через день.

*Техніка виконання методики локальної кріотерапії:* пацієнт розміщувався в зручному положенні, на апараті підбиралась необхідна

температура охолодження і направлявся струмінь холодного повітря вздовж м'язів передпліччя і кисті. Далі апарат максимально швидко охолоджує обрану ділянку тіла до заданої температури, після чого знижує швидкість потоку холодного повітря аж до припинення і починає автоматично її регулювати, підтримуючи температуру поверхні шкіри на заданому рівні протягом всієї процедури.

При проведенні кріотерапії за допомогою апарату CoolStream забезпечувалась:

- зручність дозування процедури;
- можливість проведення лабільно-стабільних методик;
- відсутність тиску на тканини за допомогою охолодженого повітря
- захист пацієнта від обмороження шкірного покриву;
- виключення пошкодження та мікротравм тканин;
- безпека і екологічність.

### **3.2. Результати дослідження**

Дослідження було проведено з травня по грудень 2021 року на базі відділення реабілітації та фізіотерапії районної лікарні м.Тернополя. Для дослідження було обрано 20 пацієнтів з перенесеним ішемічним інсультом, які відповідали критеріям включення (див. підрозділ 3.1). Інтервали від гострої події становили від 3 до 6 місяців. Пацієнти були випадковим чином розподілені на експериментальну групу (ЕГ) та контрольну (КГ), по 10 осіб у кожній. Обидві групи були однорідними за віком, статтю, стороною ураження та інтервалом після інсульту В таблиці 3.2 показана характеристика пацієнтів, включених в дослідження.

Таблиця 3.2

**Характеристика пацієнтів, включених в дослідження**

<b>Група</b>	<b>Експериментальна</b>	<b>Контрольна</b>
Кількість пацієнтів	10	10
Вік	62,6	64,1
Стать	Жінок – 4, чоловіків – 6	Жінок – 3, чоловіків – 7
Уражена сторона	Ліва – 7, права – 3	Ліва – 7, права – 3
Період між інсультом і реабілітацією (в днях)	112,8	121,3

Аналіз демографічних характеристик пацієнтів показує однорідність між групами. В обох групах було більше чоловіків. Ці дані відповідають світовим даним про підвищену захворюваність на інсульт серед чоловічої популяції. В обох групах спостерігається однорідність ураженої сторони. В обох групах є 70 % лівосторонньої геміплегії. Подібні дослідження також показують, що лівостороння геміплегія виникає частіше, ніж правостороння.

Середній інтервал між інсультом і початком реабілітації становив 112,8 днів для експериментальної та 121,3 доби для контрольної групи, обидва періоди є тривалими. Причинами може бути дефіцит спеціалізованих закладів, в яких проводиться реабілітація таких пацієнтів, а також невелика ефективність застосованих методів реабілітації.

Всім пацієнтам включеним в дослідження, як в КГ так і в ЕГ протягом 14 днів призначали реабілітаційну програму, яка включала кінезіотерапію № 10, ерготерапію № 10 та масаж № 10. В ЕГ до реабілітаційного комплексу додавалась локальна кріотерапія спастичних м'язів протягом 15–20 хвилин, № 6.

Через 14 днів проводились повторні дослідження тону м'язів, ВАШ для оцінки больового синдрому, гоніометрію для оцінки об'єму рухів та для

оцінки як активної, так і пасивної функції в геміпаретичній верхній кінцівці застосовували анкету ArmA. Для оцінки тривалості ефекту після проведених реабілітаційних заходів повторні дослідження всіх показників проводили ще через 3 місяці.

Переносимість процедур всіма пацієнтами була нормальною.

При оцінюванні тону м'язів згиначів зап'ястя та ліктя та пронаторів передпліччя ураженої верхньої кінцівки за шкалою Ashworth отримали наступні результати: тону згиначів зап'ястя та ліктя та пронаторів передпліччя відразу після проведення реабілітаційних заходів значно знизився в ЕГ, в якій застосовувався метод локальної кріотерапії ( $p < 0,05$ ). Через 3 місяці у пацієнтів КГ тону повернувся до попередніх значень, а в ЕГ тону м'язів збільшився на 32 % порівняно з показником після реабілітації, що свідчить про потребу в повторних сеансах локальної кріотерапії. На рисунку 3.5 показано зміну тону м'язів в двох групах протягом проведення дослідження.

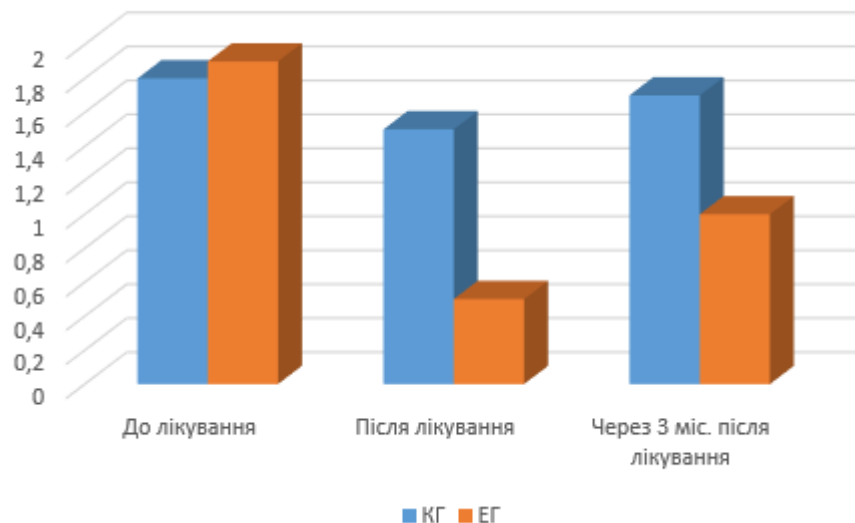


Рисунок 3.5. Зміни тону м'язів за модифікованою шкалою Ashworth

Що стосується больового синдрому, ми спостерігали достовірні показники зменшення болю за ВАШ в ЕГ ( $p < 0,01$ ), ця тенденція

спостерігалась і через 3 місяці і на відміну від пацієнтів КГ больовий синдром продовжував зменшуватись. На рисунку 3.6 зображена динаміка больового синдрому у двох групах.

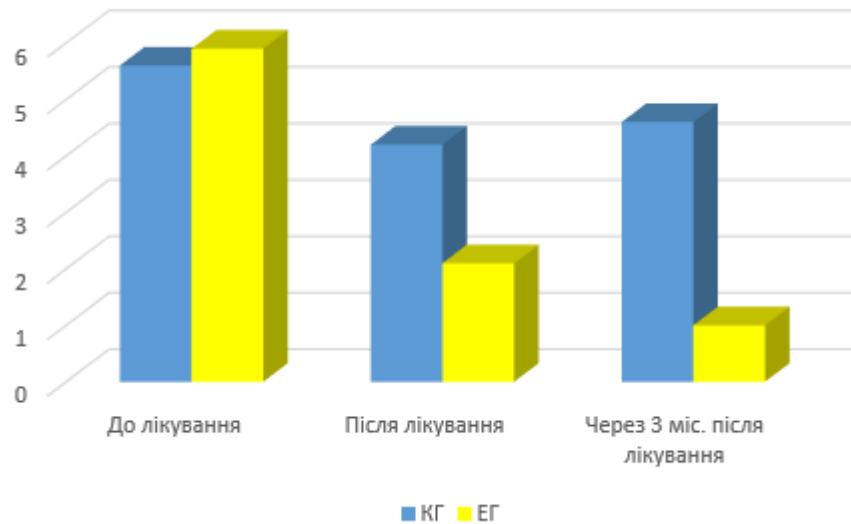


Рисунок 3.6. Зміна больового синдрому за ВАШ

Після проведених реабілітаційних втручань було відмічено збільшення об'єму активних рухів в суглобах верхньої кінцівки в обох групах, однак в ЕГ об'єм активних рухів був в 2 рази більший порівняно з КГ. Також було відмічено, що через 3 місяці в ЕГ спостерігалось подальше збільшення об'єму активних рухів в суглобах верхньої кінцівки, тоді як в КГ ці показники зберігались на тому ж рівні. На рисунку 3.7 зображені зміни об'єму активних рухів в суглобах верхньої кінцівки в %.

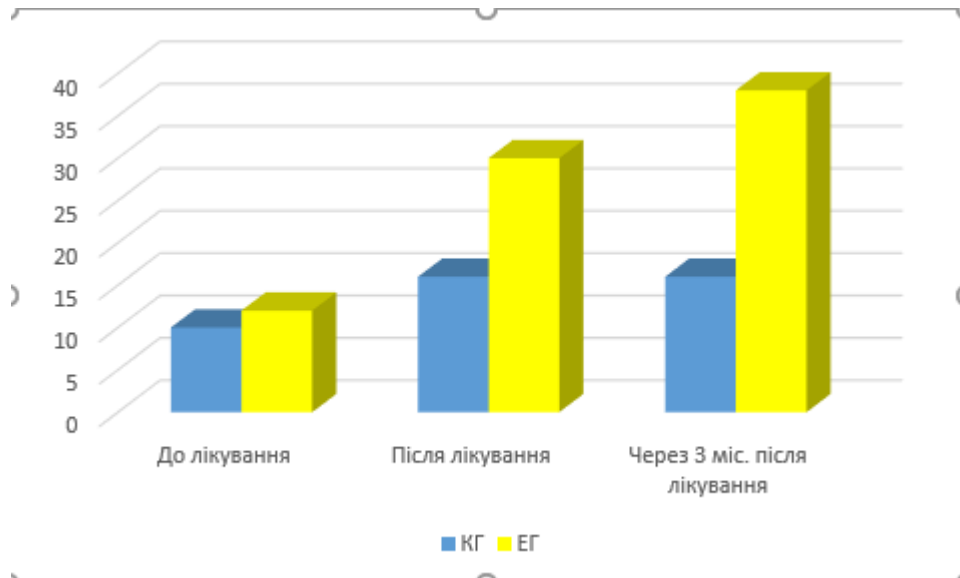


Рисунок 3.7. Динаміка об'єму активних рухів в суглобах верхньої кінцівки (у %)

Однак інша тенденція була при обстеженні пасивних рухів. В ЕГ після проведення реабілітації об'єм пасивних рухів в суглобах достовірно збільшився і утримувався на тому ж рівні через 3 місяці, тоді як в КГ об'єм пасивних рухів порівняно з ЕГ був в 2 рази меншим і зберігся на тому ж рівні через 3 місяці.

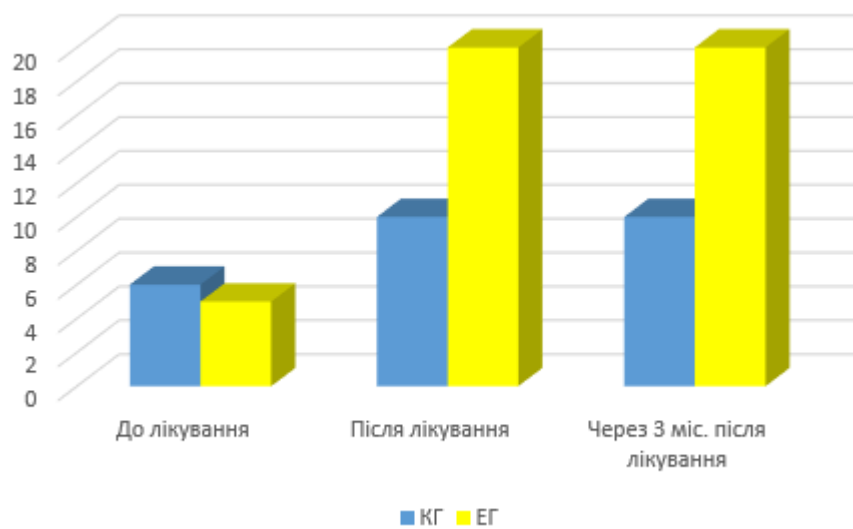


Рисунок 3.8. Динаміка пасивних рухів в суглобах верхньої кінцівки

При оцінюванні за допомогою опитувальника ArmA активності руки при виконанні пасивних функцій було відмічено покращення в обох групах з незначною перевагою в ЕГ як після проведеного курсу реабілітації, так і через 3 місяці.

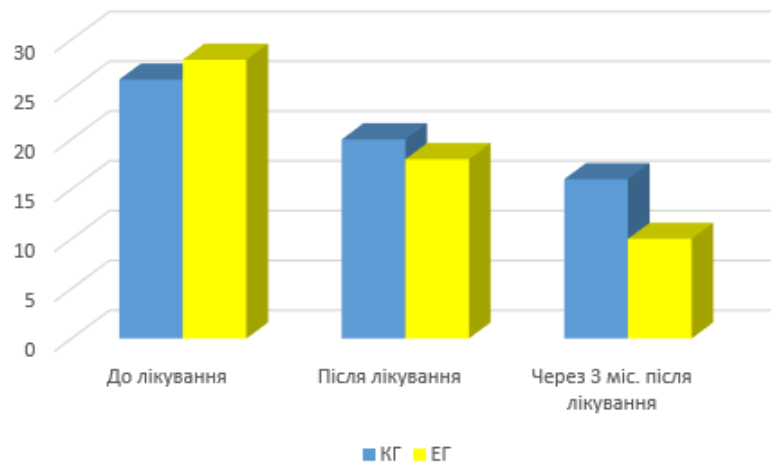


Рисунок 3.9. Динаміка показників активності руки при виконанні пасивних функцій за ArmA

Така ж тенденція була при оцінюванні за допомогою опитувальника ArmA активності руки при виконанні активних функцій.

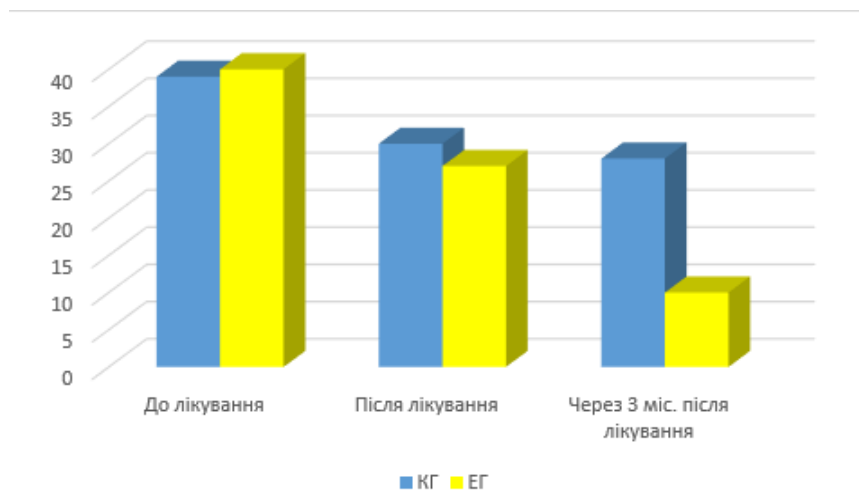


Рисунок 3.10. Динаміка показників активності руки при виконанні активних функцій за ArmA

Отже, результати проведеного дослідження показали, що включення в реабілітаційний комплекс локальної кріотерапії сприяє більшому зниженню тону м'язів ураженої верхньої кінцівки після інсульту, зменшенню больового синдрому, збільшенню об'єму рухів, збільшенню активності руки при виконанні як активних так і пасивних функцій порівняно із реабілітаційним комплексом без застосування локальної кріотерапії.

### 3.3. Обговорення результатів дослідження

Інсульт є основною причиною тривалої інвалідності дорослих. Особи, які перенесли інсульт, мають різноманітні ознаки та симптоми синдрому верхнього мотонейрона, включаючи слабкість, спастичність, відсутність координації та супутні скорочення агоністів-антагоністів, при цьому до 50 % тих, хто вижив, мають хронічну інвалідність [28]. Вони разом викликають порушення та функціональні проблеми, які можуть призвести до дорогих ускладнень. Фізична терапія може сприяти покращенню інвалідності та якості життя у цих осіб. Відновлення функції верхніх кінцівок залишається головним науковим, клінічним пріоритетом, також пріоритетом для пацієнтів.

Вимірювання результатів застосовується в реабілітації для визначення ефективності втручань. Будь то в клінічній практиці чи для дослідження, заходи повинні бути дійсними, надійними та реагувати на клінічно значущі зміни. Глобальні показники функції в повсякденній діяльності, такі як індекс Barthel [105], дають загальну оцінку незалежності, але часто не реагують на вогнищеві втручання у верхній кінцівці. Невеликі зміни, які можуть бути надзвичайно важливими для пацієнта та/або опікунів, легко втрачаються серед більшої кількості незмінних елементів. Тому ми використовували анкету для визначення пасивної та активної функції верхньої кінцівки.

У пацієнтів після перенесеного інсульту цілями реабілітації геміпаретичної верхньої кінцівки були: *відновлення активної функції*, якщо



відновлено руховий контроль, та *покращення пасивної функції*, що полегшує догляд за кінцівкою (наприклад, підтримка гігієни), якщо немає рухової функції. Комплексний показник результату оцінював обидві конструкції активної та пасивної функції, щоб повністю відобразити зміни, що спостерігаються після проведеного реабілітаційного втручання.

Хоча активна і пасивна функція є різними поняттями, вони представляють два різних аспекти функції, важливі для пацієнтів при лікуванні спастичності.

Найбільш оціненим результатом була рухова функція верхніх кінцівок, а потім спастичність, ці два результати пов'язані, що підтверджується і іншими дослідженнями [109]. Числені дослідження показали, що більш повне відновлення рухової функції досягається при відсутності спастичності [89]. Важливо зменшити спастичність до того, як пацієнт виконає довільний рух, щоб отримати рух з певною якістю, оскільки це вплине на нейропластичність людей та їх відновлення. На думку кількох авторів [86, 109] сенсорна система відіграє важливу роль у послабленні спастичності і є найважливішим предиктором тяжкої спастичності.

Тому в реабілітаційному комплексі ми використовували методи фізичної терапії, які сприяли б зменшенню спастичності. В двох групах був застосований масаж, який є ефективним методом для покращення рухової функції та зменшення спастичності у тих, хто пережив інсульт, особливо на підгострій стадії. Мануальний лікувальний масаж є найбільш застосовуваним видом пасивної фізіотерапії та одним із найдавніших видів медицини, відомих людству, що практикується у всьому світі з давніх часів. Усі масажні маніпуляції вводять механічні сили в м'які тканини за допомогою «механотрансдукції» [33]. Масаж може підвищити температуру м'язової маси і приплив крові, і це може допомогти збільшити податливість м'язів і мінімізувати жорсткість м'язів. Лікувальний масаж посилює кровотік і парасимпатичну активність, вивільняє гормони розслаблення і стресу, а також пригнічує м'язову напругу і нервово-м'язову збудливість.

Однак механізм зміни модуля пружності в спастичних м'язах у людей, які перенесли інсульт, все ще обговорюється. Одна з можливих гіпотез може бути пов'язана зі структурними змінами в м'язах після інсульту. Спостерігається скорочення довжини м'язового пучка у верхній кінцівці. Ці результати свідчать про те, що змінена морфологія м'язів паретичного м'яза може сприяти аномальним еластичним властивостям м'язів під час пасивного розтягування [62].

Порівняння пасивного та активного ОРС після проведеного курсу реабілітації з першим значенням перед проведенням реабілітаційних заходів показало значне покращення в оцінці згиначів зап'ястя, згиначів пальців і плантарних згиначів зап'ястя, а також діапазону рухів розгинання ліктя, тильного згинання зап'ястя в ЕГ, тоді як в КГ ці зміни не були достовірними.

Після гострого інсульту порушуються механізми гальмування альфа-моторних нейронів пірамідною системою, що викликає підвищення м'язового тону. Кріотерапія діє шляхом посилення пресинаптичного гальмування альфа-моторних нейронів, відповідальних за тону м'язів.

Можливість регулювання м'язового тону за допомогою кріотерапії має велике практичне значення. Залежно від інтенсивності і тривалості кріовпливу можна досягнути релаксації м'язів або підвищення їх тону [2]. Ступінь прояву лікувальних впливів кріотерапії залежить від наступних параметрів: інтенсивність, тривалість, динаміка впливу, площа охолоджуваної поверхні тіла, часовий інтервал між впливами, а також від характеру патології, індивідуальних особливостей і віку пацієнта. Чим менший час процедури, тим вища тонізуюча здатність кріотерапії. Більш тривала процедура, навпаки, створює спазмолітичну дію.

Локальна кріотерапія показала позитивний вплив на зменшення спастичності ( $p < 0,05$ ), зменшення болю ( $p < 0,01$ , збільшення об'єму рухів в суглобах верхньої кінцівки, покращення показників активності руки при виконанні активних та пасивних функцій) у пацієнтів після інсульту.

Включення в реабілітаційний комплекс локальної кріотерапії на спастичні м'язи є виправданим і сприяє швидшому відновленню хворих після інсульту.

### **3.4. Рекомендації пацієнтам з парезом верхньої кінцівки після проведених реабілітаційних заходів**

Рекомендації підходять для використання всіма постачальниками медичних послуг та системними планувальниками, які організують та надають догляд пацієнтам після інсульту в широкому діапазоні умов. Рекомендації підходять для використання всіма постачальниками медичних послуг та системними планувальниками, які організують та надають догляд пацієнтам після інсульту в широкому діапазоні умов.

Більш конкретні рекомендації тепер забороняють використовувати слінги, за винятком в'ялої стадії, заохочують використання тейпування геміплегічного плеча для зменшення болю та рекомендації підняти руку в спокої, щоб зменшити набряк кисті.

Після інсульту люди, які мають тривалі реабілітаційні цілі, повинні продовжувати мати доступ до спеціалізованих послуг з лікування інсульту після виписки з лікарні. Це повинно включати амбулаторні послуги та/або послуги з реабілітації вдома.

Пацієнти повинні брати участь у тренінгах, які є змістовними, захоплюючими, прогресивно адаптивними, інтенсивними, специфічними для конкретного завдання та орієнтованими на цілі, щоб покращити навички передачі та мобільність.

Заходи мають бути спрямовані на профілактику розвитку ускладнень, повноцінне відновлення порушеної рухової активності та втрачених навичок самообслуговування для запобігання чи зменшення ступеня інвалідності та зменшення непрацездатності. Медична комісія має регулярно проводити мультидисциплінарну нараду, на якій визначають проблеми пацієнта, цілі реабілітації, продовження моніторингу відновлення та ефективності.

Рекомендації щодо зниження ризику повторного інсульту та інших судинних подій:

- зміна раціону (дієта з низьким вмістом солі з обмеженням тваринних жирів);
- контроль артеріального тиску (антигіпертензивна терапія);
- зміни способу життя (відмова від куріння, обмеження алкоголю)
- ліпідознижувальна терапія (застосування статинів);
- регулярні фізичні навантаження (швидка ходьба не менше 30–40 хвилин, не менше 4–5 разів на тиждень);
- корекція маси тіла;
- антитромбоцитарна терапія;
- у хворих на цукровий діабет – глікемічний контроль.

Повторні проходження курсів масажу на руки на спину за тонізуючою методикою. Самостійне виконання ранково гігієнічної гімнастики, та спеціальних вправ. Які ерготерапевт та фізичний терапевт навчає пацієнта та його родичів, для підтримання результатів. Також важливим є оснащення місця проживання за потребами хворого, щоб полегшити його адаптацію. Також дуже важливим є психологічна підтримка. Усі ці рекомендації дозволяють не тільки підтримувати результати курсів реабілітації, а також покращувати їх. Тим самим у пацієнта буде мотивація продовжувати процес.

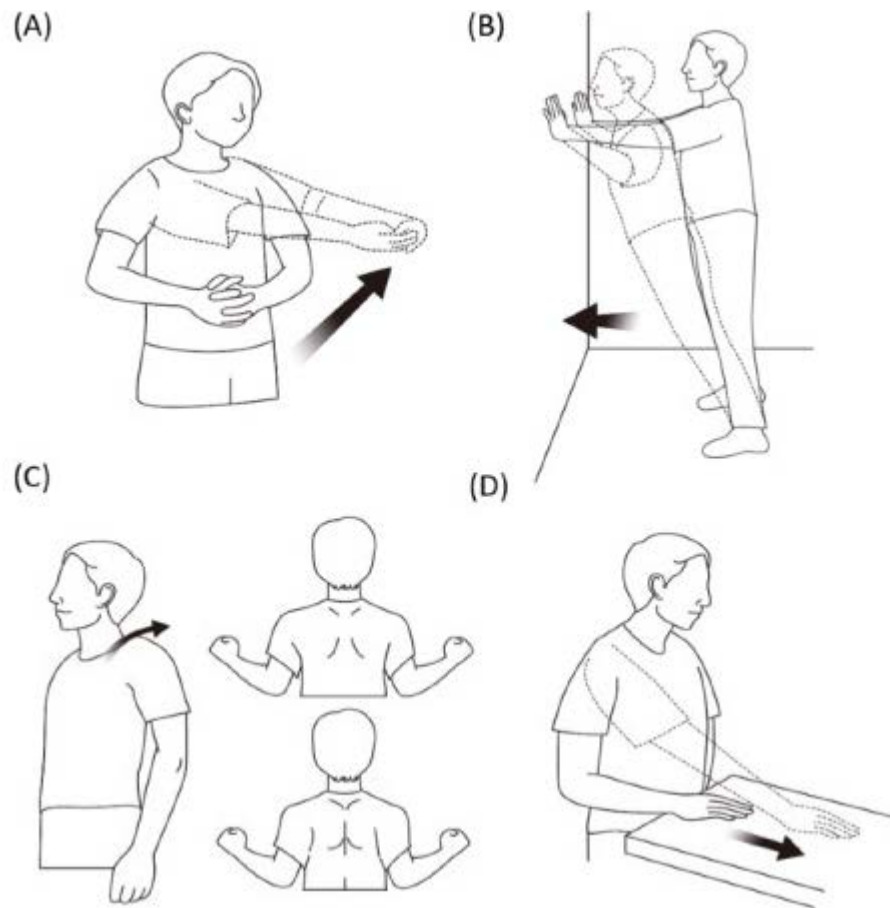


Рисунок 3.11. Домашні реабілітаційні вправи для верхніх кінцівок.  
 (А) Двостороннє згинання плеча; (В) вправа з відштовхуванням від стінки;  
 (С) Активна вправа на лопатки; (D) Вправа з ковзання рушником

Останні досягнення інформаційних технологій показали доцільність дистанційної фізіотерапії вдома. Зокрема, поточна пандемія COVID-19 виявила потребу та можливості використання інформаційних технологій на базі Інтернету в системах охорони здоров'я.

## ВИСНОВКИ

1. Реабілітація дає можливість людям з інсультом досягти та підтримувати свій оптимальний функціональний рівень, надаючи навички та інструменти, необхідні для досягнення незалежності та самовизначення. Було встановлено, що фізична терапія має сприятливий вплив, порівняно з відсутністю лікування, на функціональне відновлення після інсульту. Застосування методів реабілітації сприяє відновленню уражених кінцівок як на рівні пошкодження, так і на функціональному рівні.

2. При проведенні дослідження у пацієнтів з парезом верхньої кінцівки після інсульту ефективності застосування в реабілітаційному комплексі лікувальної гімнастики, ерготерапії, масажу та методики локальної кріотерапії за допомогою установки CoolStream, було з'ясовано, що включення методу локальної кріотерапії в програму реабілітації у пацієнтів з парезом верхньої кінцівки після перенесеного інсульту сприяє кращому відновленню рухової функції, що було показано за допомогою шкали Ashforth, ВАШ, ОРС, ArmA. Також застосування в реабілітаційному комплексі локальної кріотерапії має пролонговану дію, ефективність проведеної реабілітації зберігається через 3 місяці.

3. Застосування локальної кріотерапії сприяє зменшенню больового синдрому, набряку, запалення, покращенню метаболізму в тканинах, зменшує тонус м'язів. Також є можливість проведення кріотерапії, як альтернативного методу реабілітації у пацієнтів, які мають протипоказання до призначення елекролікувальних, теплових процедур. Кріотерапія має безліч переваг: вона вимагає короткого часу для застосування, добре переноситься пацієнтом, а також швидко поліпшується стан пацієнта. До того ж протипоказання до кріотерапії рідкісні. Безпека, безболісність процедури гарантовані не тільки для пацієнта, але і для медперсоналу. Все це робить кріотерапію широко застосовуваним методом як для реабілітації так і для профілактики.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бакалюк Т. Г. Застосування міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я в реабілітаційній практиці / Т. Г. Бакалюк, Г. О. Стельмах, Н. Р. Макаручук // Здобутки клінічної та експериментальної медицини. – 2019. – № 3. – С. 166–169.
2. Баранов А.Ю. Криогенная физиотерапия. // Физиотерапия. Бальнеология, реабилитация. 2005. № 3 – с. 25–28.
3. Буренина И.А. Современные методики криотерапии в клинической практике / Вестник современной клинической медицины. – 2014. – Том 7. – С. 57–61.
4. Вологовская А. В., Колтович Г. К., Козловская Л. Е., Мумин А. Н. Криотерапия: учеб.-метод. пособие для врачей. Минск: Бел. МАПОБ, 2010. С. 3–18.
5. Горбунова Н. И., Тибеккина Л. М. Криотерапия в лечении больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника // Вестник СПбГУ. Медицина. 2018. Т. 13. Вып. 1. С. 58–71.
6. ЗАТВЕРДЖЕНО Наказ Міністерства охорони здоров'я 03.08.2012 № 602 УНІФІКОВАНИЙ КЛІНІЧНИЙ ПРОТОКОЛ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ ІШЕМІЧНИЙ ІНСУЛЬТ (екстрена, первинна, вторинна (спеціалізована) медична допомога, медична реабілітація). 2012.
7. Левин М. Криотерапия: состояние и перспективы, 2018. – № 5. – С. 72–76.
8. МОЖЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ОБМЕЖЕННЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НА ОСНОВІ МІЖНАРОДНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ШКАЛИ ВООЗ ДЛЯ ОЦІНКИ ІНВАЛІДНОСТІ (WHODAS 2.0) (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) Проф. А. В. Іпатов, Н. А. Саніна, І. Я. Ханюкова, Н. О. Гондуленко. № 2(28). 2018. Український вісник медико-соціальної експертизи з УДК 616-036.649

9. Настанова 00763. Реабілітація пацієнтів після інсульту.
10. Портнов В. В., Медалиева Р. Х. Криотерапия // Общая и локальная воздушная криотерапия: сб. статей и пособий для врачей / под ред. В. В. Портнова. 2-е изд. М., 2016. С. 5–19.
11. Техника и методика физиотерапевтических процедур (справочник) Под. ред. В.М. Боголюбова. Издательство Филиал ОАО «ТОТ», 2011.
12. Abu Tariah H, Aljehani AS, Alenazi DY, Alturaif DA, Alsarhani MN. Occupational Therapy Goal Achievement for People with Stroke: A Retrospective Study. *Occup Ther Int.* 2020;2020:8587908. Published 2020 Apr 25. doi:10.1155/2020/8587908
13. Ashford S, Slade M, Turner-Stokes L. Conceptualisation and development of the arm activity measure (ArmA) for assessment of activity in the hemiparetic arm. *Disabil Rehabil.* 2013 Aug;35(18):1513-8. doi: 10.3109/09638288.2012.743602.
14. Barclay RE, Stevenson TJ, Poluha W, Semenko B, Schubert J. Mental practice for treating upper extremity deficits in individuals with hemiparesis after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;5(5):CD005950. Published 2020 May 25. doi:10.1002/14651858.CD005950.pub5
15. Bindawas SM, Vennu VS. Stroke rehabilitation. A call to action in Saudi Arabia. *Neurosciences (Riyadh).* 2016;21(4):297-305. doi:10.17712/nsj.2016.4.20160075
16. Blanchette AK, Demers M, Woo K, et al. Current Practices of Physical and Occupational Therapists Regarding Spasticity Assessment and Treatment. *Physiother Can.* 2017;69(4):303-312. doi:10.3138/ptc.2016-54
17. Boehme AK, Esenwa C, Elkind MS. Stroke Risk Factors, Genetics, and Prevention. *Circ Res.* 2017;120(3):472-495. doi:10.1161/CIRCRESAHA.116.308398
18. Cahill LS, Carey LM, Lannin NA, et al. Implementation interventions to promote the uptake of evidence-based practices in stroke rehabilitation.



- Cochrane Database Syst Rev.* 2020;10(10):CD012575. Published 2020 Oct 15. doi:10.1002/14651858.CD012575.pub2
19. Carpinella I, Lencioni T, Bowman T, et al. Effects of robot therapy on upper body kinematics and arm function in persons post stroke: a pilot randomized controlled trial. *J Neuroeng Rehabil.* 2020;17(1):10. Published 2020 Jan 30. doi:10.1186/s12984-020-0646-1
  20. Cha Y, Arami A. Quantitative Modeling of Spasticity for Clinical Assessment, Treatment and Rehabilitation. *Sensors (Basel).* 2020;20(18):5046. Published 2020 Sep 5. doi:10.3390/s20185046
  21. Choi HS, Shin WS, Bang DH. Mirror Therapy Using Gesture Recognition for Upper Limb Function, Neck Discomfort, and Quality of Life After Chronic Stroke: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Med Sci Monit.* 2019;25:3271-3278. Published 2019 May 3. doi:10.12659/MSM.914095
  22. Christofi G, Bch BM, Ashford S, et al. Improving the Management of Post-Stroke Spasticity: Time for Action. *J Rehabil Med Clin Commun.* 2018;1:1000004. Published 2018 Sep 21. doi:10.2340/20030711-1000004
  23. Corbetta D, Sarasso E, Agosta F, Filippi M, Gatti R. Mirror therapy for an adult with central post-stroke pain: a case report. *Arch Physiother.* 2018;8:4. Published 2018 Feb 23. doi:10.1186/s40945-018-0047-y
  24. Cryotherapy induces an increase in muscle stiffness. / Point M, Guilhem G, Hug F, Nordez A, Frey A, Lacourpaille L . // *Scand J Med Sci Sports.* – 2018. – 28 (1). – P. 260–266.
  25. Daliri SS, Forogh B, Emami Razavi SZ, et al. A single blind, clinical trial to investigate the effects of a single session extracorporeal shock wave therapy on wrist flexor spasticity after stroke. *NeuroRehabilitation.* 2015; 36:67–72.
  26. de-la-Torre R, Oña ED, Balaguer C, Jardón A. Robot-Aided Systems for Improving the Assessment of Upper Limb Spasticity: A Systematic Review. *Sensors (Basel).* 2020;20(18):5251. Published 2020 Sep 14. doi:10.3390/s20185251

27. Dobkin BH. Strategies for stroke rehabilitation. *Lancet Neurol.* 2004;3(9):528-536. doi:10.1016/S1474-4422(04)00851-8
28. Donkor E.S. Stroke in the 21st Century: A Snapshot of the Burden, Epidemiology, and Quality of Life. *Stroke Res. Treat.* 2018;2018:3238165. doi: 10.1155/2018/3238165.
29. Doucet BM, Lam A, Griffin L. Neuromuscular electrical stimulation for skeletal muscle function. *Yale J Biol Med.* 2012;85(2):201-215.
30. Dugue B., Smolander J., Westerlund T., Oksa J., Nieminen R., Moilanen E., Mikkelsen M.: Acute and long-term effects of winter swimming and whole-body cryotherapy on plasma antioxidative capacity in healthy women. *Scand. J. Clin. Lab. Invest.*, 2005, 65, 395-402.
31. Duncan PW, Zorowitz R, Bates B, et al. Management of Adult Stroke Rehabilitation Care: a clinical practice guideline. *Stroke* 2005; 36:100-143.
32. Dymarek R, Ptaszkowski K, Ptaszkowska L, et al. Shock Waves as a Treatment Modality for Spasticity Reduction and Recovery Improvement in Post-Stroke Adults – Current Evidence and Qualitative Systematic Review [published correction appears in *Clin Interv Aging.* 2021 Apr 06;16:569]. *Clin Interv Aging.* 2020;15:9-28. Published 2020 Jan 6. doi:10.2147/CIA.S221032
33. Eubanks J.E., Chang Chien G.C., Atchison J.W. Pain. Springer International Publishing; New York, NY, USA: 2019. Manipulation, Mobilization, Massage and Traction in Pain Management; pp. 1047–1049.
34. Fekadu G, Chelkeba L, Kebede A. Risk factors, clinical presentations and predictors of stroke among adult patients admitted to stroke unit of Jimma university medical center, south west Ethiopia: prospective observational study. *BMC Neurol.* 2019;19(1):187. Published 2019 Aug 7. doi:10.1186/s12883-019-1409-0
35. Field T. Massage therapy research review. *Complement Ther Clin Pract.* 2016;24:19-31. doi:10.1016/j.ctcp.2016.04.005

36. Feigin V.L. Anthology of stroke epidemiology in the 20th and 21st centuries: Assessing the past, the present, and envisioning the future. *International Journal of Stroke*. 2019. № 14(3). P. 223-237.
37. Flach C, Muruet W, Wolfe CDA, Bhalla A, Douiri A. Risk and Secondary Prevention of Stroke Recurrence: A Population-Base Cohort Study. *Stroke*. 2020;51(8):2435-2444. doi:10.1161/STROKEAHA.120.028992
38. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-mental state. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975; 12:189–198.
39. Francisco GE, McGuire JR. Poststroke spasticity management. *Stroke*. 2012 Nov;43(11):3132-6. doi: 10.1161/STROKEAHA.111.639831. Epub 2012 Sep 13. PMID: 22984012.
40. Furmanek MP, Słomka K, Juras G. The effects of cryotherapy on proprioception system. *Biomed Res Int*. 2014;2014:696397. doi:10.1155/2014/696397
41. George MG. Risk Factors for Ischemic Stroke in Younger Adults: A Focused Update. *Stroke*. 2020;51(3):729-735. doi:10.1161/STROKEAHA.119.024156
42. Gross AL, Kueider-Paisley AM, Sullivan C, Schretlen D; International Neuropsychological Normative Database Initiative. Comparison of Approaches for Equating Different Versions of the Mini-Mental State Examination Administered in 22 Studies. *Am J Epidemiol*. 2019;188(12):2202-2212. doi:10.1093/aje/kwz228
43. Guyton A. (Ed): Textbook of medical physiology. Metabolism and temperature regulation, S. Saunders Comp., Philadelphia 1991, 794-796.
44. Hagelskjær V, Nielsen KT, von Bülow C, Graff M, Wæhrens EE. Occupational therapy addressing the ability to perform activities of daily living among persons living with chronic conditions: a randomised controlled pilot study of ABLE 2.0. *Pilot Feasibility Stud*. 2021;7(1):122. Published 2021 Jun 11. doi:10.1186/s40814-021-00861-9

45. Hatem SM, Saussez G, Della Faille M, et al. Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery. *Front Hum Neurosci.* 2016;10:442. Published 2016 Sep 13. doi:10.3389/fnhum.2016.00442
46. Igwesi-Chidobe CN, Kitchen S, Sorinola IO, Godfrey EL. World Health Organisation Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0): development and validation of the Nigerian Igbo version in patients with chronic low back pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020;21(1):755. Published 2020 Nov 17. doi:10.1186/s12891-020-03763-8
47. Irimia D., Karlsson J.O.M.: Kinetics and mechanism of intercellular ice propagation in atmicropatterned tissue construct. *Biophys. J.*, 2002, 82, (4), 1858-1868.
48. *J Sport Rehabil.* 2017 Nov;26(6):497-506. doi: 10.1123/jsr.2015-0215. Epub 2016 Nov 11.
49. *J Sports Med Phys Fitness.* 2018 Jun;58(6):903-909. doi: 10.23736/S0022-4707.17.07261-9. Epub 2017 May 5.
50. Jadevan S.P., Fisher R.S., Eder H.G., Smith K., Wu J.: Cooling abolishes neuronal network synchronization in rats hippocampal slices. *Epilepsia*, 2002, 43, (6), 574-580.
51. Jiménez MC, Manson JE, Cook NR, et al. Racial Variation in Stroke Risk Among Women by Stroke Risk Factors. *Stroke.* 2019;50(4):797-804. doi:10.1161/STROKEAHA.117.017759
52. Kakuda W, Abo M, Shimizu M, Sasanuma J, Okamoto T, Yokoi A, et al. A multi-center study on low-frequency rTMS combined with intensive occupational therapy for upper limb hemiparesis in post-stroke patients. *J Neuroeng Rehabil.* 2012;9:4.
53. Kanosue K., Sadato N., Okada T., Yoda T., Nakai S., Yoshida K., Hosono T., Nagashima K., Inoue O., Kobayashi K., Yonekura Y.: Brain activation during whole body cooling in humans studied with functional magnetic resonance imaging. *Neurosci. Lett.*, 2002, 329, 157-160.

54. Klichkhanov N.K., Meilanov I.S.: Effect of hypothermia on kinetic characteristics of ace-tylcholine esterase in rat erythrocyte membranes. *Bull. Exp. Biol. Med.*, 2004, 138, 47-49.
55. Knutson JS, Gunzler DD, Wilson RD, Chae J. Contralaterally Controlled Functional Electrical Stimulation Improves Hand Dexterity in Chronic Hemiparesis: A Randomized Trial. *Stroke*. 2016;47(10):2596-2602. doi:10.1161/STROKEAHA.116.013791
56. Krukowska J, Dalewski M, Czernicki J. Ocena skuteczności krioterapii miejscowej u osób ze spastycznością po udarze mózgu [Evaluation of effectiveness of local cryotherapy in patients with post-stroke spasticity]. *Wiad Lek*. 2014;67 (2 Pt 1):71-5. Polish. PMID: 25764779.
57. Kwakkel G, Veerbeek JM, van Wegen EE, Wolf SL. Constraint-induced movement therapy after stroke. *Lancet Neurol*. 2015;14(2):224-234. doi:10.1016/S1474-4422(14)70160-7
58. Lackritz, H., Parmet, Y., Frenkel-Toledo, S. *et al.* Вплив спастичності після інсульту на довільний рух верхньої кінцівки. *J NeuroEngineering Rehabil* 18, 81 (2021).
59. Lang CE, Bland MD, Bailey RR, Schaefer SY, Birkenmeier RL. Assessment of upper extremity impairment, function, and activity after stroke: foundations for clinical decision making. *J Hand Ther*. 2013;26(2):104-115. doi:10.1016/j.jht.2012.06.005
60. Laver KE, Lange B, George S, Deutsch JE, Saposnik G, Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;11(11):CD008349. Published 2017 Nov 20. doi:10.1002/14651858.CD008349.pub4
61. Lee JY, Kim SN, Lee IS, et al. Effects of Extracorporeal Shock Wave Therapy on Spasticity in Patients after Brain Injury: a meta-analysis. *J Phys Ther Sci* 2014; 26:1641-1647.
62. Leng Y., Wang Z., Bian R., Lo W.L.A., Xie X., Wang R., Huang D., Li L. Alterations of Elastic Property of Spastic Muscle With Its Joint Resistance

- Evaluated From Shear Wave Elastography and Biomechanical Model. *Front. Neurol.* 2019;10:736. doi: 10.3389/fneur.2019.00736.
63. Leppluoto J., Westerlund T., Huttunen P., Oksa J., Smolander J., Dugu È B., Mikkelsson M.: Effects of long-term whole-body cold exposures on plasma concentrations of ACTH, beta-endorphin, cortisol, catecholamines and cytokines in healthy females. *Scand. J. Clin. Lab. Invest.*, 2008, 68, (2), 145-153.
  64. Liang CM, Peng W, Ma XJ. Acupuncture for post-stroke upper limb pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;2017(2):CD009087. Published 2017 Feb 13. doi:10.1002/14651858.CD009087.pub2
  65. Luo Z, Lo WLA, Bian R, Wong S, Li L. Advanced quantitative estimation methods for spasticity: a literature review. *J Int Med Res.* 2020;48(3):300060519888425. doi:10.1177/0300060519888425
  66. Mancuso, M., Demeyere, N., Abbruzzese, L., Damora, A., Varalta, V., Pirrotta, F., Antonucci, G., Matano, A., Caputo, M., Caruso, M. G., Pontiggia, G. T., Coccia, M., Ciancarelli, I., Zoccolotti, P., & Italian OCS Group (2018). Using the Oxford Cognitive Screen to Detect Cognitive Impairment in Stroke Patients: A Comparison with the Mini-Mental State Examination. *Frontiers in neurology*, 9, 101. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00101>
  67. Mancuso, M., Demeyere, N., Abbruzzese, L., Damora, A., Varalta, V., Pirrotta, F., Antonucci, G., Matano, A., Caputo, M., Caruso, M. G., Pontiggia, G. T., Coccia, M., Ciancarelli, I., Zoccolotti, P., & Italian OCS Group (2018). Using the Oxford Cognitive Screen to Detect Cognitive Impairment in Stroke Patients: A Comparison with the Mini-Mental State Examination. *Frontiers in neurology*, 9, 101. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00101>
  68. Moradi G, Gouya MM, Eshrati B, Mohraz M, Piroozi B. National action plan of the Islamic Republic of Iran for combating antimicrobial resistance

- during 2016 – 2021. *Med J Islam Repub Iran*. 2018;32:65. Published 2018 Aug 2. doi:10.14196/mjiri.32.65
69. Marinelli L, Mori L, Solaro C, et al. Effect of radial shock wave therapy on pain and muscle hypertonia: a double-blind study in patients with multiple sclerosis. *Mult Scler*. 2014; 21:622–629.
  70. Musa KI, Keegan TJ. The change of Barthel Index scores from the time of discharge until 3-month post-discharge among acute stroke patients in Malaysia: A random intercept model. *PLoS One*. 2018;13(12):e0208594. Published 2018 Dec 20. doi:10.1371/journal.pone.0208594
  71. Nestler J., Lingenfelter T., Gonthier G., Gifford J., Peterson S.: Gluconeogenesis in brain and liver during daily torpor in deer mice. In: Life in the cold. Eleventh International Hibernation Symposium, Springer Verlag, Berlin 2000.
  72. Ontario Health (Quality) . Continual Long-Term Physiotherapy After Stroke: A Health Technology Assessment. *Ont Health Technol Assess Ser*. 2020;20(7):1-70. Published 2020 Mar 6.
  73. Opara J, Taradaj J, Walewicz K, Rosińczuk J, Dymarek R. The Current State of Knowledge on the Clinical and Methodological Aspects of Extracorporeal Shock Waves Therapy in the Management of Post-Stroke Spasticity-Overview of 20 Years of Experiences. *J Clin Med*. 2021;10(2):261. Published 2021 Jan 12. doi:10.3390/jcm10020261
  74. Oujamaa L, Relave I, Froger J, Mottet D, Pelissier JY. Rehabilitation of arm function after stroke. Literature review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2009 Apr;52(3):269-93. English, French. doi: 10.1016/j.rehab.2008.10.003.
  75. Park JW, Kim SB, Lee KW, Lee JH, Park JG, Lee SJ. Effects of Hand Training During the Aftereffect Period of Low-Frequency rTMS in Subacute Stroke Patients. *Ann Rehabil Med*. 2018;42(4):521-527. doi:10.5535/arm.2018.42.4.521
  76. Pergolotti M, Lavery J, Reeve BB, Dusetzina SB. Therapy Caps and Variation in Cost of Outpatient Occupational Therapy by Provider,

- Insurance Status, and Geographic Region. *Am J Occup Ther.* 2018;72(2):7202205050p1-7202205050p9. doi:10.5014/ajot.2018.023796
77. Pergolotti M, Williams GR, Campbell C, Munoz LA, Muss HB. Occupational Therapy for Adults With Cancer: Why It Matters. *Oncologist.* 2016;21(3):314-319. doi:10.1634/theoncologist.2015-0335
78. Perin C, Bolis M, Limonta M, et al. Differences in Rehabilitation Needs after Stroke: A Similarity Analysis on the ICF Core Set for Stroke. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(12):4291. Published 2020 Jun 16. doi:10.3390/ijerph17124291
79. Plech A., Klimkiewicz T., Jakrzewska H., Rykaczewska-Czerwińska M., Jagodziński L., Birkner E., Sieroń A., Wiśniowska B.: Behavioural effects of rats exposed to cold air in the cryogenic chamber. *Post. Rehabil.*, 2003, 17, 51-59.
80. Point M, Guilhem G, Hug F, Nordez A, Frey A, Lacourpaille L.
81. Pollock A, Baer G, Campbell P, et al. Physical rehabilitation approaches for the recovery of function and mobility following stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;2014(4):CD001920. Published 2014 Apr 22. doi:10.1002/14651858.CD001920.pub3
82. Pollock A, Farmer SE, Brady MC, et al. Interventions for improving upper limb function after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;2014(11):CD010820. Published 2014 Nov 12. doi:10.1002/14651858.CD010820.pub2
83. Popova A.V., Heyer A.G., Hinch D.K.: Differential destabilization of membranes by tryptophan and phenylalanine during freezing: the roles of lipid composition and membrane fusion. *Biochim. Biophys. Acta.*, 2002, 1561, (1), 109-118.
84. Povroznik JM, Ozga JE, Vonder Haar C, Engler-Chiurazzi EB. Executive (dys)function after stroke: special considerations for behavioral pharmacology. *Behav Pharmacol.* 2018;29(7):638-653. doi:10.1097/FBP.0000000000000432



85. Prodinger B, Stucki G, Coenen M, Tennant A. The measurement of functioning using the International Classification of Functioning, Disability and Health: comparing qualifier ratings with existing health status instruments. *Disabil Rehabil.* 2019 Mar;41(5):541-548. doi: 10.1080/09638288.2017.1381186.
86. Pundik S., Falchook A.D., McCabe J., Litinas K., Daly J.J. Functional brain correlates of upper limb spasticity and its mitigation following rehabilitation in chronic stroke survivors. *Stroke Res. Treat.* 2014;2014:1–8. doi: 10.1155/2014/306325.
87. Rajak BL, Gupta M, Bhatia D, Mukherjee A. Increasing Number of Therapy Sessions of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Improves Motor Development by Reducing Muscle Spasticity in Cerebral Palsy Children. *Ann Indian Acad Neurol.* 2019;22(3):302-307. doi:10.4103/aian.AIAN\_102\_18
88. Rymaszewska J., Biay D., Zagrobelny Z., Kiejna A.: Wpyw krioterapii oglnoustrojowej na psychikÍ czowieka. *Psychiatr. Pol.*, 2000, 34, (4), 649-653.
89. Ryu J.S., Lee J.W., Lee S.I., Chun M.H. Factors Predictive of spasticity and their effects on motor recovery and functional outcomes in stroke patients. *Top. Stroke Rehabil.* 2010;17:380–388. doi: 10.1310/tsr1705-380.
90. Saa JP, Tse T, Baum C, et al. Longitudinal evaluation of cognition after stroke – A systematic scoping review. *PLoS One.* 2019;14(8):e0221735. Published 2019 Aug 29. doi:10.1371/journal.pone.0221735
91. *Scand J. Med Sci Sports.* 2018 Jan;28(1):260-266. doi: 10.1111/sms.12872.
92. Silva SM, Corrêa FI, Faria CD, Buchalla CM, Silva PF, Corrêa JC. Evaluation of post-stroke functionality based on the International Classification of Functioning, Disability, and Health: a proposal for use of assessment tools. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(6):1665-1670. doi:10.1589/jpts.27.1665

93. Statton MA, Encarnacion M, Celnik P, Bastian AJ. A Single Bout of Moderate Aerobic Exercise Improves Motor Skill Acquisition. *PLoS One*. 2015;10(10):e0141393. Published 2015 Oct 27. doi:10.1371/journal.pone.0141393
94. Stillwell G.K.: Therapeutic heat and cold. In Mehrsheed S. (ed.): Basic clinical rehabilitation medicine. Decker, Toronto-Philadelphia 1987, 63-66.
95. Straburzyński G.: Fizjoterapia. PZWL, Warszawa 1988.
96. Strini V, Piazzetta N, Gallo A, Schiavolin R. Barthel Index: creation and validation of two cut-offs using the BRASS Index. *Acta Biomed*. 2020;91(2-S):19-26. Published 2020 Mar 13. doi:10.23750/abm.v91i2-S.9226
97. Subramanian SK, Feldman AG, Levin MF. Spasticity may obscure motor learning ability after stroke. *J Neurophysiol*. 2018;119(1):5-20. doi:10.1152/jn.00362.2017
98. Tacke J.: Thermal therapies in interventional MR imaging. Cryotherapy. *Neuroimaging Clin. N. Am.*, 2001, 11, (4), 759-765.
99. The Acute Effect of Cryotherapy on Muscle Strength and Shoulder Proprioception.
100. Thieme H, Morkisch N, Mehrholz J, et al. Mirror therapy for improving motor function after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;7(7):CD008449. Published 2018 Jul 11. doi:10.1002/14651858.CD008449.pub3
101. Transcranial Magnetic Stimulation as an Intervention Tool to Recover from Language, Swallowing and Attentional Deficits after Stroke: A Systematic Review. *Cerebrovasc Dis* 2018;46:176–183,
102. Tu Y, Peng W, Wang J, et al. Acupuncture Therapy on Patients with Flaccid Hemiplegia after Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2022;2022:2736703. Published 2022 Jan 10. doi:10.1155/2022/2736703
103. Veerbeek JM, van Wegen E, van Peppen R, et al. What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis. *PLoS*

- One.* 2014;9(2):e87987. Published 2014 Feb 4. doi:10.1371/journal.pone.0087987
104. Vieira Ramos G, Pinheiro CM, Messa SP, et al. Cryotherapy Reduces Inflammatory Response Without Altering Muscle Regeneration Process and Extracellular Matrix Remodeling of Rat Muscle. *Sci Rep.* 2016;6:18525. Published 2016 Jan 4. doi:10.1038/srep18525
  105. Wade DT, Collin C. The Barthel ADL Index: a standard measure of physical disability? *Int Disabil Stud.* 1988;10:64–7.
  106. Wathugala M, Saldana D, Juliano JM, Chan J, Liew SL. Mindfulness Meditation Effects on Poststroke Spasticity: A Feasibility Study. *J Evid Based Integr Med.* 2019;24:2515690X19855941. doi:10.1177/2515690X19855941
  107. Watkins CL, Leathley MJ, Gregson JM, et al. Prevalence of spasticity post stroke. *Clin Rehabil* 2002; 16:515–522.
  108. White book on physical and rehabilitation medicine in Europe / European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine. – 2018. – April 54 (2). – P. 125-321.
  109. Wissel J., Verrier M., Simpson D.M., Charles D., Guinto P., Papapetropoulos S., Sunnerhagen K.S. Post-stroke Spasticity: Predictors of Early Development and Considerations for Therapeutic Intervention. *PM&R.* 2014;7:60–67. doi: 10.1016/j.pmrj.2014.08.946.
  110. Wu TY, Lien BY, Lequerica AH, Lu WS, Hsieh CL. Development and Validation of the Occupational Therapy Engagement Scale for Patients with Stroke. *Occup Ther Int.* 2019;2019:3164254. Published 2019 Mar 6. doi:10.1155/2019/3164254
  111. Xia X, Yue W, Chao B, et al. Prevalence and risk factors of stroke in the elderly in Northern China: data from the National Stroke Screening Survey. *J Neurol.* 2019;266(6):1449-1458. doi:10.1007/s00415-019-09281-5
  112. Yang X.F., Rothman S.M.: Focal cooling rapidly terminates experimental neocortical seizures. *Ann. Neurol.*, 2001, 49, (6), 721-726.

113. Yi Y, Ding L, Wen H, Wu J, Makimoto K, Liao X. Is Barthel Index Suitable for Assessing Activities of Daily Living in Patients With Dementia?. *Front Psychiatry*. 2020;11:282. Published 2020 May 8. doi:10.3389/fpsy.2020.00282
114. Zhang K, Chen X, Liu F, Tang H, Wang J, Wen W. System Framework of Robotics in Upper Limb Rehabilitation on Poststroke Motor Recovery. *Behav Neurol*. 2018;2018:6737056. Published 2018 Dec 13. doi:10.1155/2018/6737056
115. Zhang T, Liu L, Xie R, et al. Value of using the international classification of functioning, disability, and health for stroke rehabilitation assessment: A multicenter clinical study. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(42):e12802. doi:10.1097/MD.00000000000012802
116. Zhang X, Tang X, Zhu X, Gao X, Chen X, Chen X. A Regression-Based Framework for Quantitative Assessment of Muscle Spasticity Using Combined EMG and Inertial Data From Wearable Sensors. *Front Neurosci*. 2019;13:398. Published 2019 May 3. doi:10.3389/fnins.2019.00398
117. [https://neuronews.com.ua/ua/archive/2020/10 %28121 %29/pages-46-52/kanadski-rekomendaciyi-shchodo-metodiv-reabilitaciyi-pislya-insultu?utm\\_campaign=MassMail&utm\\_medium=email&utm\\_source=female-list#gsc.tab=0](https://neuronews.com.ua/ua/archive/2020/10%28121%29/pages-46-52/kanadski-rekomendaciyi-shchodo-metodiv-reabilitaciyi-pislya-insultu?utm_campaign=MassMail&utm_medium=email&utm_source=female-list#gsc.tab=0)
118. <https://habilect.com/2020/09/23/ashworth/>
119. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7570987/table/sensors-20-05251-t001/?report=objectonly>

## ДОДАТКИ

### ДОДАТОК 1

#### **Показник активності руки (Arm activity measure (ArmA))**

*Складність для кожного пункту оцінюється протягом 7 днів наступним чином*

0 = Без труднощів

1 = легкий

2 = помірний

3 = серйозні труднощі

4 = Неможливо виконувати дії

*Розділ А: Догляд за ураженою рукою (не використання її під час виконання завдань або діяльності)*

1. Очищення долоні

2. Обрізання нігтів

3. Очищення пахви

4. Очищення ліктьової складки \*

5. Розташування руки на подушці або опорі сидячи (якщо ніколи не робили обведіть 0)

6. Протягування руки крізь рукав одягу

7. Одягаємо рукавичку (якщо ніколи не робили обведіть 0)

8. Накладення шини (якщо ніколи не робилося обведіть 0)

*Розділ В: Самостійне виконання завдань або діяльності за допомогою ураженої руки*

1. Застебніть гудзики на одязі
2. Візьміть склянку, пляшку чи банку
3. Використовуйте ключ, щоб відімкнути двері
4. Напишіть на папері
5. Відкрийте раніше відкриту банку
6. Їжте ножем і виделкою
7. Тримайте об'єкт нерухомо, використовуючи неушкоджену руку
8. Труднощі з рівновагою при ходьбі через руку
9. Наберіть номер на домашньому телефоні
10. Заправте сорочку
11. Розчешіть або розчешіть волосся
12. Чистити зуби
13. Пити з чашки або кувала

## ДОДАТОК 2

In each column, please CIRCLE the amount of difficulty that you or your carer have experienced in doing the activity, over the last 7 days.

Activities (affected arm)	Difficulty						
	0 = no difficulty						
	1 = mild						
	2 = moderate						
	3 = severe difficulty						
	4 = Unable to do activity						
<b>Section A Caring for your affected arm (not using it in tasks or activities)</b>							
1. Cleaning the palm of the hand	0	1	2	3	4		
2. Cutting finger nails	0	1	2	3	4		
3. Cleaning the armpit	0	1	2	3	4		
4. Cleaning the elbow crease	0	1	2	3	4		
5. Positioning arm on a cushion or support in sitting (If never done circle 0)	0	1	2	3	4		
6. Putting arm through a garment sleeve	0	1	2	3	4		
7. Putting on a glove (If never done circle 0)	0	1	2	3	4		
8. Putting on a splint (If never done circle 0)	0	1	2	3	4		
<b>Section B Independently completing tasks or activities using your affected arm</b>							
1. Difficulty with balance when walking <u>due to your arm</u>	0	1	2	3	4		
2. Hold an object still while using unaffected hand	0	1	2	3	4		
3. Open (affected hand) a previously opened jar	0	1	2	3	4		
4. Pick up a glass, bottle, or can	0	1	2	3	4		
5. Drink from a cup or mug	0	1	2	3	4		
6. Brush your teeth	0	1	2	3	4		
7. Tuck in your shirt	0	1	2	3	4		
8. Write on paper	0	1	2	3	4		
9. Eat with a knife and fork	0	1	2	3	4		
10. Dial a number on home phone	0	1	2	3	4		
11. Do up buttons on clothing	0	1	2	3	4		
12. Comb or brush your hair	0	1	2	3	4		
13. Use a key to unlock the door	0	1	2	3	4		
Total Score					Section A	<input type="text"/>	<input type="text"/>
					Section B	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Totalling section A and B separately produces a total score for each sub-scale of the measure.

*The sub-scales should not be combined.*