

## РОБОТИЗОВАНІ ПРИСТРОЇ „ЛОКОМАТ” І „ДЖЕО” У РЕАБІЛІТАЦІЇ ДІТЕЙ ЗІ СПАСТИЧНИМИ ФОРМАМИ ДИТЯЧОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛІЧУ

*А. Л. КУЛИК*

Дитячий церебральний параліч (ДЦП) є узагальнюючим терміном для групи захворювань, які проявляються в першу чергу порушеннями рухів, рівноваги та положення тіла. Для всіх пацієнтів з церебральними паралічами є однаково важкими складнощі контролю над власними рухами та координування роботи м'язів. Клінічні прояви при ДЦП можуть коливатись від незначних симптомів до виражених порушень. Важкість захворювання пов'язана з характером, ступенем і локалізацією пошкодження структур мозку [4, с. 23].

В Україні захворюваність людей церебральним паралічем з кожним роком зростає і протягом останніх 7 років кількість осіб з даною патологією збільшилася приблизно на 10%. За статистичними даними Міністерства охорони здоров'я України частота захворювання на ДЦП коливається в межах 1,7-2,4 випадків на 1000 новонароджених. На сьогоднішній час в Україні налічується близько 20000 дітей, що страждають на ДЦП [4, с. 17].

Проблеми реабілітації хворих з ДЦП обумовлена гострою необхідністю полегшення життя дітей, досягнення ними високих результатів реабілітації та отримання максимальних компенсаторних можливостей для подальшого покращення життя, їх пристосування до навколишнього середовища, а також покращення рівня самообслуговування [1, с. 59].

**Метою дослідження** було дослідити ефективність застосування роботизованої механотерапії у поєднанні з вдосконаленою та комплексною програмою фізичної реабілітації при дитячому церебральному паралічі зі спастичними формами.

У роботі було досліджено ефективність роботизованих пристроїв Lokomat Pro Pediatric та Rehatotechnology G-EO system. Lokomat є сучасним технічним медичним пристроєм, призначеним для інтенсивної функціональної терапії опорно-рухового апарату. Lokomat є електропровідним, керований комп'ютером роботизований ортез, який використовується в процесі тренування на біговій доріжці. Lokomat підтримує тіло в процесі ходи, направляє його ноги, виходячи з шаблонів установки ходи, а також забезпечує можливість часткової розвантаженості ваги пацієнта. Пристрій значно покращує процес навчання ходи дітей з різними патологічними відхиленнями, зокрема при ДЦП [5, с. 22].

Система G-EO являє собою сучасний автоматизований реабілітаційний пристрій для відновлення функцій ходи для реабілітації пацієнтів з порушенням нижніх кінцівок за допомогою локомоторної терапії дітей та дорослих з ДЦП. Система відновлення функцій ходи G-EO складається з рухомих механізмів з електричним приводом (дві рухомі опори для ніг), підтримуючі конструкції, включаючи страхувальні реміні для особи, панель управління та блок управління із використанням ПК. Система G-EO переміщує ноги дитини відповідно до встановленої схеми, яка передбачена програмним забезпеченням. Ножні механізми передають ходу на підлозі, піднімання та опускання сходами [5, с. 79].

Об'єктом дослідження було 20 дітей у віковій категорії від 3-ох до 14-ти років, які мали діагноз ДЦП, спастична диплегія. Ступінь порушення інтелектуального розвитку оцінювався як легкий або середній, діти були контактні і могли виконувати завдання інструктора. Реабілітація проходила на базі Вінницького Центру соціальної реабілітації для дітей-інвалідів „Промінь”.

Для проведення формувального експерименту було відібрано 20 дітей. 3 учасників було сформовано основну групу (ОГ) у кількості 12 осіб, які пройшли два курси реабілітації два тижні кожен, з перервою у 45-60 днів. Під час якої займалися за рекомендованою комплексною програмою фізичної реабілітації та відвідували заняття на пристроях G-EO та Lokomat по 20-40 хвилин щоденно. В контрольній групі (КГ), яка нараховувала 8 осіб, комплекс процедур відновного лікування включав, стандартну медикаментозну терапію, масаж, кінезіотерапію та фізіотерапевтичні процедури.

Одним із методів оцінки була розроблена програма дослідження, згідно з якою здійснювалось анкетування, класифікації великих моторних функцій при церебральних паралічах (GMFCS), тестування за Шкалою Ашфорта (Ashworth) [2, с. 83].

Для оцінки та аналізу ефективності лікування, була використана шкала Ashworth призначена для оцінки величини м'язового тону, де за 1 бал береться нормотонія, а за 5 балів береться максимальний рівень спастичності, при якому пасивні рухи в суглобі неможливі. Оцінка спастичності вироблялася в наступних м'язових групах: розгиначі-згиначі стегна, розгиначі-згиначі гомілки, розгиначі- згиначі м'язів стегна; розгиначі-згиначі плеча, розгиначі-згиначі передпліччя [3, с. 42].

За шкалою GMFCS було визначено глобальну оцінку моторних функцій, яка складається з 88 стандартних рухових тестів, зведених в 5 підгруп у порядку ускладнення рухового завдання. Оцінка виконання кожного тесту градується від 0 до 3:0 – відсутність ініціативи виконання; 1 – наявність

ініціативи виконання; 2 – часткове виконання; 3 – повноцінне виконання. Результат розраховується в процентному співвідношенні до максимального числа балів. Залежно від цього виділялося 5 категорій важкості рухових розладів: 0-20% – 5 категорія (максимальна міра важкості); 20-40% – 4 категорія (висока міра важкості); 40-60% – 3 категорія (середня міра важкості); 60-80% – 2 категорія (нижче середнього міра важкості); 80-100% – 1 категорія (нормотонія) [3, с. 45].

Для теоретичного обґрунтування і призначення реабілітаційних заходів для дітей з дитячим церебральним паралічем на першому етапі роботи проведена оцінка результатів двох параметрів: оцінка м'язового тону за шкалою Ashworth і оцінка основних рухових функцій за шкалою GMFCS.

На другому етапі була здійснена перевірка ефективності пройденого лікування: друга серія анкетування та дослідження великих моторних функцій та оцінки величини м'язового тону (шкала Ашфорта), динаміка рухової активності та стабільності результату.

На третьому етапі проведено курс реабілітації впродовж 14 днів (10 лікувальних днів).

На заключному четвертому етапі провели порівняння проведених на першому та третьому етапах результатів, динаміку станів за весь дослідний період, формували висновки і практичні рекомендації.

Для теоретичного обґрунтування і призначення реабілітаційних заходів для дітей з дитячим церебральним паралічем на першому етапі роботи проведена оцінка результатів двох параметрів: оцінка м'язового тону за шкалою Ashworth і оцінка основних рухових функцій за шкалою GMFCS. У таблиці 1. представлені результати розподілу дітей основної групи за рівнями спастичності за шкалою Ashworth на I етапі дослідження.

Як видно з представлених результатів, у 41,6% дітей (5 дітей) зафіксовано значиміше підвищення тону м'язів ніг практично протягом усього обсягу руху, пасивні рухи виконувалися легко, що відповідає за шкалою Ashworth 3-3,5 балам – права нога і 4 балам – ліва нога, в оцінці величини м'язового тону рук відмічена нормотонія. У 58,4% дітей (7 дітей) пасивні рухи виконуються з вираженим опором і спастичністю, яка запобігає пасивним рухам, аж до неможливості їх виконання, в оцінці величини м'язового тону рук зафіксовано значиміше підвищення м'язового тону, що відповідає 2 та 3 балам (права і ліва руки).

Таблиця 1.

**Рівень спастичності за шкалою Ashworth (бали) до проведення реабілітаційних заходів (M±m) у основній групі**

Діти ОГ	Спастичність у м'язах ніг (бали)		Спастичність у м'язах рук (бали)	
	права	ліва	права	ліва
(5 дітей) 41,6 %	3	4	1	1
58,4% (7 дітей)	4	5	2	3
Групове значення	3,5±0,22	4,5±0,22	1,6±0,45	2,1±0,55

У таблиці 2. показники у КГ на початку курсу ФР становили: 62,5% осіб (5 дітей) спастичність м'язів ніг отримали оцінку 4 за шкалою спастичності, рук – 1 та 2 (права, ліва). 37,5% (3 дітей) – спастичність м'язів ніг, склали оцінку 5, рук – 3 та 4 (права, ліва).

Таблиця 2.

**Рівень спастичності за шкалою Ashworth (бали) до проведення реабілітаційних заходів (M±m) у контрольній групі**

Діти КГ	Спастичність у м'язах ніг(бали)		Спастичність у м'язах рук (бали)	
	права	ліва	права	ліва
(5 дітей) 62,5%	4	4	1	2
(3 дітей) 37,5%	5	5	3	4
Групове значення	4,3±0,35	4,3±0,35	1,7±0,45	2,7±0,57

Після проведення обстеження оцінки основних рухових функцій (ООРФ) на початку дослідження були отримані наступні результати.

Таблиця 3.

## Початкові показники основних рухових функцій в ОГ та КГ

Показники	ОГ	КГ
Група А: лежання і перевертання	76,86%	72,71%
Група Б: сидіння	73,99%	65,35%
Група В: повзання і пересування на колінах	69,51%	50,58%
Група Г: стояння	43,18%	34,35%
Група Д: ходьба, біг стрибки	40,27%	19,8%
Групове значення Шкала GMFM	60,81%	48,55%

Із результатів видно, що оцінка основних рухових функцій в групі А (лежання та перевертання) є досить високою. В ОГ цей показник становив – 76,86%±1,75%, в КГ – 72,71%±1,35%,  $p<0,05$ . Функція групи Б (сидіння) у ОГ становила 73,99%±1,55 %, а в КГ – 65,35%±1,72 %,  $p<0,05$ . Деякі функції в групі В(повзання і пересування на колінах) не були можливими до виконання, оскільки дітям не було достатньо утримувати чи виконати дані завдання на чотирьох і при високому положенні навколішки. Про це свідчать такі показники: ОГ – 69,51±1,84%, КГ – 50,58%±1,84%,  $p<0,05$ . Тому, можна сказати, що дитині буде важко перейти із положення на чотирьох, далі навколішки і складно перейти у положення стоячи та утримувати це положення деякий час. У положенні стоячи деякі діти переважно переходили з допомогою опору на високі предмети. Функція стояння характеризувалась деякими труднощами виконання, порушенням рівноваги при самостійній ходьбі та неправильною постановкою стоп і порушенням розподілом ваги між кінцівками. Це проявилось у таких результатах обстеження у групі Г (стояння): ОГ – 43,18% ±1,82%, КГ – 34,35%±1,35,  $p<0,05$ . Функції групи Д – ходи, бігу та стрибків показали низький рівень, а саме в ОГ це 40,27%±1,22, а у КГ – 19,8% ±1,28, $p<0,05$ .

Таким чином, на першому етапі обстеження у дітей з ОГ, спостерігається значиміше підвищення тонусу ніг (права) практично впродовж усього обсягу руху і значне підвищення тонусу м'язів, при якому пасивні рухи виконуються з великим опором. Оцінка за шкалою GMFCS віднесена до третьої категорії, що відповідає середній мірі важкості рухових розладів.

У КГ, дані свідчать, про дещо вищі показники рівня спастичності та оцінка GMFCS віднесена до третьої категорії, що відповідає середній мірі важкості рухових розладів, (групова оцінка 48,55%), але майже наближена до четвертої категорії.

Згідно з вдосконаленою програмою фізичної реабілітації, після проходження першого курсу реабілітації, було проведено підсумкове обстеження пацієнтів. В ході порівняння було виявлено позитивну динаміку до покращення показників в ОГ. У таблиці 4. представлені результати оцінки м'язового тонусу за шкалою Ashworth після першого курсу реабілітації в ОГ та КГ.

Таблиця 4.

## Показники рівня спастичності за шкалою Ashworth (бали), після першого курсу реабілітації

Показники		Групи	
		ОГ	КГ
Спастичність у м'язах ніг(бали)	Права	3 ±0,22	3,8±0,35
	Ліва	3,7±0,22	3,8±0,35
Спастичність у м'язах рук(бали)	Права	1,3±0,45	1,2±0,45
	Ліва	1,5±0,55	2±0,57

Дані, представлені в таблиці 5. відображають зміни в оцінці основних рухових функцій за шкалою GMFCS у дітей ОГ і КГ після першого курсу фізичної реабілітації. Достовірне поліпшення було зафіксоване у основній групі, в групі Г (стояння) – до 57,8±1,34 % і відповідно в групі Д (ходьба, біг, стрибки) – до 54,74±1,45 %. У групах А (лежання і перевертання), Б (сидіння), В (повзання і пересування на колінах) відмічена тенденція до поліпшення основних рухових функцій. У контрольній групі показники за всіма групами мали також тенденцію до покращення, особливо в групі Г (стояння) – 40,18±1,59, а також у групі В (повзання і пересування на колінах) – 55,76%±1,07.

**Середня оцінка основних рухових функцій,  
після першого курсу реабілітації**

Показники	ОГ	КГ
Група А: лежання і перевертання	84,26%±1,7	78,9%±1,1
Група Б: сидіння	74,66%±1,01	69,75%±1,9
Група В: повзання і пересування на колінах	70,73%±1,03	55,76%±1,07
Група Г: стояння	57,8%±1,34	40,18%±1,59
Група Д: ходьба, біг стрибки	54,74%±1,45	21,98% ±1,38

Перед початком другого курсу ФР у ОГ було проведено оцінку основних рухових функцій, у якій відмічалась позитивна динаміка в покращенні якості ходи, зменшення больових відчуттів, витривалості, діти набули нових навиків, які успішно закріпилися у домашніх умовах, а саме самостійна хода, підняття біля опори, тривале і стійкіше самостійне стояння. З психологічної точки зору, всі пацієнти ОГ стали впевненіші у собі, зацікавлені у руховій активності, подолали страх перед початком реабілітацій, активніше і впевненіше включаються у реабілітаційний процес.

Під час другого курсу реабілітації для ОГ були внесені деякі корективи. А саме: заняття на роботизованих пристроях G-EO або Lokomat було збільшено від 30 хв. з поступовим збільшенням до 55 хв. До занять ЛФК було додано заняття на біговій доріжці, з відпрацюванням техніки ходи (хода з високим підніманням колін, хода приставними кроками, хода назад, легкий біг). В КГ все залишили без змін.

Результати після проходження другого курсу були з високою позитивною динамікою.

Таблиця 6.

**Середня оцінка основних рухових функцій,  
після двох курсів реабілітації**

Показники	ОГ		КГ	
	Після I курсу ФР	Після II курсу ФР	Після I курсу ФР	Після II курсу ФР
Група А: лежання і перевертання	84,26%±1,7	93,87	78,9%±1,1	84,25
Група Б: сидіння	74,66%±1,01	80,62	69,75%±1,9	72,39
Група В: повзання і пересування на колінах	70,73%±1,03	79,67	55,76%±1,07	59,34
Група Г: стояння	57,8%±1,34	61,37	40,18%±1,59	42,95
Група Д: ходьба, біг стрибки	54,74%±1,45	60,57	21,98% ±1,38	23,08
Групове значення Шкала GMFM	68,18%±1,3	75,22	53,31%±1,4	56,4

Після другого курсу реабілітації у ОГ показники спастичності значно покращилися у порівнянні з показниками, які були зафіксовані після першого курсу ФР, найефективніше було зниження спастики у нижніх кінцівках (права та ліва нога) з 3,5 б. до 2,8 б. та права нога і 4,5 – 3,1 бали ліва нога. Таке зниження, як зазначалось раніше, оцінюється добрим результатом, з позитивною динамікою моторних функцій. У КГ спостерігались лише поодинокі ознаки зниження спастичності м'язів нижніх кінцівок 3,6 бали та рук 1,1 – 1,9 бали (права, ліва), що мало задовільний результат, без чіткої динаміки моторних функцій.

Основним завданням реабілітації дітей з ДЦП є поетапний розвиток навичок і умінь, фізична і соціальна адаптація. Методики, які розробляються індивідуально для кожної дитини, поступово коректують рухові дефекти, покращують рухову діяльність, розвивають хворого емоційно, особистісно і соціально, виробляють навички незалежності в повсякденному житті. В результаті систематичної реабілітації у спеціальних центрах реабілітації, санаторіях, роботи в домашніх умовах, дитина може потрапити в соціум і пристосуватися до подальшого життя самостійно.

Висновки:

1. За нашими даними спастична диплегія характеризується підвищеним тонусом у верхніх та нижніх кінцівках і виявляється у 41,6% дітей. Оцінка величини м'язового тонусу ніг за шкалою Ashwort відповідає 3-4 балам, збільшення тонусу відбувається протягом усього обсягу руху, але пасивні рухи виконуються легко. Щодо оцінки тонусу рук у дітей зі спастичною диплегією переважає нормотонія.

2. Встановили вищу спастичність, яка відповідає 4-5 балам за шкалою Ashwort у 58,4% дітей. Оцінюючи величину м'язового тонусу ніг, можна відмітити, відповідно до вищого тонусу, пасивні рухи

виконуються з вираженим опором і спастичністю, яка запобігає пасивним рухам, аж до неможливості їх виконання. В оцінці величини м'язового тонуру рук, зафіксовано значне підвищення м'язового тонуру, що відповідає 2-3 балам. При таких порушеннях, як правило, спостерігається тетраплегія (тетрапарез), якому характерне раннє формування контрактур, деформацій хребта і суглобів. Найбільш поширені прояви тетраплегії – затримка психічного та мовленнєвого розвитку, наявність елементів псевдобульбарного синдрому, дизартрія тощо.

3. Застосування вдосконаленої програми реабілітації дозволило сформувати деякі нові рухові стереотипи, що дало можливість дітям виконувати нові рухові дії і було відображено в оцінці рухових функцій. Найбільші зміни відбулись у розвитку функцій повзання і пересування на колінах, оскільки показники зросли на 10,2%, у функції лежання і перевертання було досягнуто покращення на 9,8 %, також значно зросли показники функції стояння - на 6,4%. Високих і стабільних результатів було досягнуто у подоланні спастики, зниження якої прослідковувалося протягом усього дослідного періоду. Спастичність нижніх кінцівок знизилась з 4.5 б. до 2,8 б., а також, верхніх кінцівок з 2,1 б. до 1,1 б.

4. Результати проведеного дослідження показали, що використання роботизованих систем G-EO та Lokomat в ранній реабілітації дітей з церебральним паралічем, дозволяють розширити методи реабілітації, прискорити процес відновлення, освоїти та удосконалити навички стояння та ходьби.

5. Покращити динамічну і постуральну стабільність пацієнтів у вертикальному положенні, завдяки багатократності повторень і біологічному зворотному зв'язку, сформувати правильний стереотип ходи, ритм кроку.

6. Особливо важливо, що тренування на комплексах G-EO та Lokomat викликає у дітей потужний, позитивний психоемоціональний сплеск, мотивацію до самостійної ходи, що також впливає на результати відновлення та покращення особистого реабілітаційного потенціалу.

#### **Список використаних джерел:**

1. Воронанська Л. К., Євсютіна В. Б. Сучасні методи фізичної реабілітації дітей, хворих на дитячий церебральний параліч // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2009. – № 3. – С. 214-217.
2. Козьявкін В. І. Система інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації пацієнтів із дитячим церебральним паралічем СІНР (метод проф. В.Козьявкіна). Наукові розробки. Інститут проблем медичної реабілітації. – Львів-Трускавець, 2001. – С. 115.
3. Козьявкін В. І., Качмар О. О. Методи оцінки ефективності оцінки медичної реабілітації в системі інтенсивної нейрофізичної реабілітації // Український медичний часопис. – 2003. – №3. – С. 61-66.
4. Мартинюк В. Ю., Зинченко С. М. Основы медико-социальной реабилитации детей с органическими поражениями нервной системы. – Київ: Інтермед, 2005. – 416 с.
5. Попадюха Ю. А. Сучасні роботизовано комплекси, системи та пристрої у реабілітаційних технологіях: навч. посіб. – Київ: Центр учбової літератури, 2018. – 324 с.

*Рецензент – д.пед.н., професор,  
директор Вінницького соціально-економічного інституту  
Університету „Україна” Г. В. Давиденко*