

**Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича**

Факультет фізичної культури, спорту та реабілітації
(повна назва факультету)

Кафедра терапії, реабілітації та здоров'язбережувальних технологій
(повна назва кафедри)

**ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ
У РЕАБІЛІТАЦІЇ ДІТЕЙ З ДИТЯЧИМ ЦЕРЕБРАЛЬНИМ ПАРАЛІЧЕМ**

**Кваліфікаційна робота
Рівень вищої освіти — другий (магістерський)**

Виконала:
студентка 6 курсу, 609 групи
спеціальності 227 «Терапія та реабілітація»
спеціалізації 227 «Фізична терапія»

Барчинська Оксана Петрівна
(прізвище та ініціали)

Керівник: доц. кафедри, канд. пед. наук, Логун Л. Г.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

До захисту допущено:
Протокол засідання кафедри № ____
від «__ __» ____ 2025 р.
зав. кафедри _____

Чернівці — 2025

Анотація

У глобальному контексті проблема дитячого церебрального паралічу привертає значну увагу міжнародних соціальних та медичних організацій. ВООЗ активно впроваджує програми, спрямовані на ранню діагностику, профілактику та реабілітацію пацієнтів із ДЦП. Сучасні технології у фізичній терапії для дітей із ДЦП, включаючи робототехніку, віртуальну реальність, біологічний зворотний зв'язок та адаптивні тренажери, пропонують нові можливості для покращення моторних функцій, когнітивних навичок та соціальної інтеграції для кращої адаптації у суспільстві.

Метою даного наукового дослідження є: дослідити та удосконалити підходи до фізичної реабілітації пацієнтів дитячого віку із дитячим церебральним паралічем, враховуючи сучасні тенденції та технології.

В ході виконання кваліфікаційної роботи було розроблено та апробовано програму фізичної терапії пацієнтів дитячого віку із ДЦП, а також проведено порівняльний аналіз використання слінг-терапії за допомогою системи Redcord з рутинною фізичною терапією без використання сучасних технологій. Розробка програми фізичної терапії для дітей із ДЦП базується на принципах дотримання структурованого реабілітаційного процесу з урахуванням потреб кожної окремої дитини. Особливістю Redcord є можливість точного дозування навантаження через регулювання натягу тросів та зміну положення підвісів, що дозволяє поступово збільшувати складність вправ відповідно до можливостей дитини.

Основною метою програми є покращення рухової активності, координації рухів та постурального контролю у дітей із ДЦП. Перший місяць програми присвячений адаптації дитини до роботи зі слінг-системою Redcord та формуванню базових рухових патернів. Другий місяць програми спрямований на розвиток координації рухів верхніх кінцівок та тулуба. Третій місяць програми зосереджений на тренуванні функції нижніх кінцівок та

тазового поясу. Четвертий місяць програми включає роботу над вертикалізацією, тренуванням балансу та розвиток динамічної стабільності та координації рухів у вертикальному положенні.

Програма базується на принципах моторного навчання та нейропластичності, що забезпечує формування нових рухових навичок та їх закріплення.

Ключові слова: дитячий церебральний параліч, фізична терапія, сучасні технології реабілітації, підвісна система.

Abstract

In a global context, the problem of cerebral palsy attracts significant attention from international social and medical organizations. WHO is actively implementing programs aimed at early diagnosis, prevention and rehabilitation of patients with cerebral palsy. Modern technologies in physical therapy for children with cerebral palsy, including robotics, virtual reality, biofeedback and adaptive simulators, offer new opportunities for improving motor functions, cognitive skills and social integration for better adaptation in society. Thus, the relevance of the use of modern technologies in physical therapy for the rehabilitation of children with cerebral palsy is due to the significant prevalence of this disease, its impact on the quality of life of young patients and their families, as well as the need to develop effective rehabilitation methods that take into account modern challenges and opportunities.

The purpose of this scientific study is: to investigate and improve approaches to physical rehabilitation of pediatric patients with cerebral palsy, taking into account modern trends and technologies.

During the qualification work, a physical therapy program for pediatric patients with cerebral palsy was developed and tested, and a comparative analysis of the use of sling therapy using the Redcord system with routine physical therapy without the use of modern technologies was conducted. The development of a physical therapy program for children with cerebral palsy is based on the principles of adhering to a structured rehabilitation process, taking into account the needs of each individual child. A feature of Redcord is the possibility of precise dosage of the

load by adjusting the tension of the cables and changing the position of the suspensions, which allows you to gradually increase the complexity of the exercises according to the child's capabilities.

The main goal of the program is to improve motor activity, coordination of movements and postural control in children with cerebral palsy. The first month of the program is dedicated to the child's adaptation to working with the Redcord sling system and the formation of basic motor patterns. The second month of the program is aimed at developing coordination of movements of the upper limbs and torso. The third month of the program focuses on training the function of the lower limbs and pelvic girdle. The fourth month of the program includes work on verticalization, balance training and the development of dynamic stability and coordination of movements in an upright position.

The program is based on the principles of motor learning and neuroplasticity, which ensures the formation of new motor skills and their consolidation.

Keywords: cerebral palsy, physical therapy, modern rehabilitation technologies, suspension system.

ЗМІСТ

ЗМІСТ	2
ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. Теоретичні основи застосування сучасних технологій у фізичній терапії дитячого церебрального паралічу	7
1.1 Етіопатогенез дитячого церебрального паралічу	7
1.2 Сучасні аспекти реабілітації пацієнтів із дитячим церебральним паралічем	14
РОЗДІЛ 2. Методологічні підходи до застосування технологій у фізичній терапії дитячого церебрального паралічу	26
2.1 Методи, принципи та етапи дослідження	26
2.2 Організація дослідження.....	35
РОЗДІЛ 3. Вплив сучасних технологій у фізичній терапії дитячого церебрального паралічу	39
3.1 Розробка програми фізичної терапії при дитячому церебральному паралічу із залученням сучасних технологій.....	39
3.2 Оцінка ефективності програми у реальній клінічній практиці.....	477
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60
ДОДАТКИ.....	71

ВСТУП

Актуальність теми. Дитячий церебральний параліч (ДЦП) є однією з найпоширеніших форм дитячих функціональних порушень, яка виникає через ушкодження головного мозку в пре-, перинатальний або ранній постнатальний періоди [75].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), частота народження дітей із ДЦП у світі становить приблизно 2-3 випадки на 1000 новонароджених. У країнах Європи цей показник залишається подібним, із деякими відмінностями залежно від доступу до медичних послуг та рівня перинатального догляду [37]. В Україні, за оцінками національних і міжнародних джерел, близько 15 000 дітей офіційно встановлений діагноз ДЦП, причому реальна кількість може бути вищою через недостатню діагностику, можливості та облік [13].

У глобальному контексті проблема дитячого церебрального паралічу привертає значну увагу міжнародних соціальних та медичних організацій. ВООЗ активно впроваджує програми, спрямовані на ранню діагностику, профілактику та реабілітацію пацієнтів із ДЦП. Наприклад, у рамках Глобальної стратегії з інвалідності організація підтримує розвиток сучасних реабілітаційних технологій та інтеграцію таких підходів у системи охорони здоров'я різних країн. Інші міжнародні організації, такі як ЮНІСЕФ, також сприяють покращенню якості медичної та соціальної підтримки дітей із цим діагнозом [59, 75].

У Європі питання реабілітації пацієнтів різного віку із ДЦП координується через такі організації, як Європейська асоціація дитячої неврології (European Academy of Childhood Disability, EACD) та Міжнародна федерація дитячої реабілітації (International Society of Physical and Rehabilitation Medicine, ISPRM). Ці організації ініціюють дослідницькі проєкти, поширюють інформацію про сучасні підходи до лікування і реабілітації та сприяють обміну досвідом між країнами [37].

Сучасні технології у фізичній терапії для дітей із ДЦП, включаючи робототехніку, віртуальну реальність, біологічний зворотний зв'язок та адаптивні тренажери, пропонують нові можливості для покращення моторних функцій, когнітивних навичок та соціальної інтеграції для кращої адаптації у суспільстві [3, 8, 75]. Однак, їх використання залишається обмеженим через високу вартість, недостатнє навчання фахівців та відсутність широкомасштабних досліджень ефективності та недоліків в умовах тривалого використання.

Попри значний прогрес у лікуванні та менеджменті ДЦП, залишаються відкритими питання щодо ранньої діагностики, комплексного підходу до реабілітації та адаптації пацієнтів до соціального життя [4, 13]. У світовій практиці особлива увага приділяється розробці мультидисциплінарних програм, які включають участь лікарів, фізичних терапевтів, психологів і соціальних педагогів для забезпечення максимальної ефективності реабілітаційних заходів [8, 13].

Міжнародна співпраця науковців та практикуючих фахівців відіграє значну роль у боротьбі з наслідками ДЦП. Угоди між країнами Європейського Союзу, спільні дослідницькі ініціативи та фінансування з боку таких фондів, як Фонд Білла і Мелінди Гейтс та Wellcome Trust, сприяють впровадженню новітніх технологій та удосконаленню різноманітних методик реабілітації [26, 30, 75].

В Україні також проводяться кроки для інтеграції передового досвіду у сфері фізичної терапії через співпрацю з міжнародними партнерами [8].

Таким чином, актуальність застосування сучасних технологій у фізичній терапії для реабілітації дітей із ДЦП обумовлена значною поширеністю цього захворювання, його впливом на якість життя маленьких пацієнтів та їхніх родин, а також необхідністю розвитку ефективних реабілітаційних методів, які враховують сучасні виклики та можливості.

Враховуючи поширеність дитячого церебрального паралічу, очевидними є пошуки науковцями нових ефективних підходів до

менеджменту цієї проблеми [8, 13, 26, 30]. Фізична терапія та реабілітація залишаються основою комплексного підходу до лікування дітей із ДЦП. Однак проблема й досі потребує глибокого вивчення, проведення контрольованих досліджень та обґрунтування методів фізичної терапії та реабілітації. Роботи Джона Галлахера (John Gallagher) з Королівського коледжу Лондона зосереджуються на застосуванні роботизованих систем у реабілітації дітей із ДЦП, що дозволяє покращувати координацію рухів. У США Беверлі Улріч (Beverly Ulrich) із Університету Мічигану досліджує вплив спеціалізованих бігових тренажерів на формування ходьби в дітей раннього віку з ДЦП [30, 67].

Серед вітчизняних науковців заслуговують на увагу роботи таких дослідників, як Н. Борисенко, яка у своїх працях зосереджується на адаптації програм фізичної терапії до потреб дітей з різними формами ДЦП, та О. Гаврилюк, який досліджує інтеграцію сенсорно-моторних методик у реабілітацію дітей з тяжкими руховими порушеннями. У працях школи Національного університету фізичного виховання і спорту України висвітлено ефективність комплексного підходу до реабілітації із залученням фізіотерапевтів, психологів і педагогів [8, 10].

Міжнародні дослідження демонструють ефективність використання віртуальної реальності в реабілітаційних програмах, що сприяє покращенню когнітивних функцій і мотивації дітей [40, 47]. У межах досліджень Європейської асоціації дитячої неврології під керівництвом Анн-Катрін Штрюбінг (Anne-Katrin Strübing) розроблено стандартизовані підходи до використання екзоскелетів у пацієнтів із ДЦП [16, 52].

Проте значна частина цих досліджень фокусується переважно на короткотривалих результатах та загальних принципах реабілітації, залишаючи відкритими питання про їхній вплив на довготривалу якість життя пацієнтів. Недоліками залишається також мала вибірка пацієнтів у дослідженнях, що ускладнює валідацію отриманих результатів.

Мета дослідження: дослідити та удосконалити підходи до фізичної реабілітації пацієнтів дитячого віку із дитячим церебральним паралічем, враховуючи сучасні тенденції та технології.

Завдання дослідження:

1. Вивчити етіопатофізіологічні особливості дитячого церебрального паралічу.
2. Проаналізувати методи діагностики та функціональної оцінки стану пацієнтів із дитячим церебральним паралічем.
3. Дослідити сучасні підходи до лікування, реабілітації та менеджменту пацієнтів із дитячим церебральним паралічем
4. Розробити програму фізичної терапії дітей із церебральним паралічем із застосуванням елементів сучасних технологій.
5. Оцінити ефективність розробленої програми фізичної терапії в реальній клінічній практиці.

Об'єкт дослідження: реабілітація пацієнтів із дитячим церебральним паралічем

Предмет дослідження: сучасні технології фізичної терапії дітей, хворих на дитячий церебральний параліч (слінг-система Redcord).

Методи дослідження. Під час написання магістерської роботи було використано систему загальнонаукових та спеціальних емпіричних і теоретичних методів дослідження. Зокрема, проведено аналіз джерел наукової літератури з проблемного питання (бібліографічний метод), функціональні та інструментальні методи обстеження хворих, статистичний аналіз, а також методи порівняльного аналізу.

Структура роботи. Наукова робота складається із наступних елементів: вступу, основної частини, що включає три розділи, загальних висновків, списку використаної літератури (76 позицій). Загальна кількість сторінок – 71.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ ДИТЯЧОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛІЧУ

1.1 Етіопатогенез дитячого церебрального паралічу

Дитячий церебральний параліч (ДЦП) – це група статичних уроджених або набутих у ранньому дитячому віці неврологічних симптомів, що зумовлені пошкодженням головного мозку в пренатальний, перинатальний або ранній постнатальний період. Захворювання характеризується дисфункціями моторної системи різного ступеня важкості, що може супроводжуватися порушеннями когнітивних, сенсорних та соціальних функцій [26, 34, 75].

Етіологія ДЦП є множинною і може включати перенесені дитиною інфекції у пренатальний період, генетичні фактори, погіршення плацентарного кровообігу, гіпоксію та травми головного мозку в перинатальний період. Серед найчастіших диспозицій розглядаються передчасні пологи, родові травми та мала вага при народженні. Головний мозок дитини в пренатальному та перинатальному періодах є вразливим до різноманітних зовнішніх та внутрішніх чинників. До основних пренатальних причин відносять інфекційні захворювання матері, такі як цитомегаловірусна інфекція, токсоплазмоз, краснуха, а також хронічні захворювання, що порушують функції плаценти. Перинатальні фактори включають асфіксію, родові травми, пов'язані з механічним впливом під час пологів, і геморагії (крововиливи) в речовину мозку. Передчасне народження також вважається одним із основних факторів ризику розвитку ДЦП, оскільки недоношені діти мають незрілу нервову систему, схильну до пошкоджень. Постнатальні фактори включають енцефаліти, менінгіти, важкі травми головного мозку, а також порушення обміну речовин, які можуть призводити до загибелі або дисфункції нейронів. Окрім того, соціально-економічний статус сім'ї та

доступ до якісної медичної допомоги також впливають на ризик розвитку ДЦП. Фактори ризику ДЦП також включають екологічні аспекти, такі як вплив токсинів, недостатнє харчування матері під час вагітності, і навіть хронічний стрес. Ці фактори можуть впливати на формування мозкових структур і збільшувати ризик патології. До основних факторів ризику розвитку ДЦП належать внутрішньоутробні інфекції, гіпоксично-ішемічні ураження мозку, передчасні пологи, багатоплідна вагітність, внутрішньоутробна затримка розвитку плода, перинатальні інфекції та тяжка жовтяниця новонароджених. Материнські фактори ризику включають прееклампсію, цукровий діабет, захворювання щитоподібної залози, а також вживання певних медикаментів під час вагітності [29, 35].

Інфекційні агенти відіграють визначальну роль у розвитку дитячого церебрального паралічу через їхню здатність уражати незрілий головний мозок плода та новонародженого. Особливо небезпечними є внутрішньоутробні TORCH інфекції, до яких належать токсоплазмоз, краснуха, цитомегаловірус, герпес та інші патогени. Ці збудники мають виражений нейротропний ефект та здатні проникати через гематоенцефалічний бар'єр, спричиняючи запальні зміни в тканинах мозку, порушення процесів мієлінізації та формування синаптичних зв'язків. Внаслідок цього відбувається деструкція нейронів, утворення гліозних рубців та порушення архітекτονіки кори головного мозку. Постнатальні інфекції, що проявляються у вигляді менінгіту та енцефаліту, також можуть призвести до розвитку церебрального паралічу, особливо якщо ураження відбувається в перші місяці життя дитини. Бактеріальні агенти, зокрема стрептококи групи В, *Escherichia coli* та *Listeria monocytogenes*, здатні викликати тяжкі запальні процеси в центральній нервовій системі з подальшим формуванням незворотних структурних змін. Варто відзначити, що тяжкість неврологічних порушень корелює не лише із видом збудника, але й із термінами інфікування, тривалістю впливу патогенного чинника та імунологічним статусом організму дитини. Хронічні внутрішньоутробні інфекції можуть також опосередковано

впливати на розвиток церебрального паралічу через порушення плацентарного кровообігу, що призводить до хронічної гіпоксії плода та затримки внутрішньоутробного розвитку. При цьому відбувається активація прозапальних цитокінів та оксидативного стресу, що додатково посилює ушкодження нервової тканини та порушує процеси нейропластичності [35].

Вплив генетичних факторів на розвиток ДЦП досі активно вивчається. Деякі дослідження свідчать про асоціацію між певними мутаціями генів і підвищеним ризиком патології, однак ці дані потребують подальшого підтвердження. У патогенезі ДЦП також відіграють роль процеси нейрозапалення. Високий рівень прозапальних цитокінів у пренатальному або перинатальному періодах може сприяти ушкодженню мозкових структур. Порушення мієлінізації нервових волокон також є характерною ознакою ДЦП. Цей процес знижує швидкість передачі нервових імпульсів і впливає на координацію рухів [27].

Патогенез ДЦП характеризується ураженням незрілого головного мозку в пренатальному, перинатальному або ранньому постнатальному періоді розвитку. Первинне ушкодження призводить до порушення нормального розвитку моторних зон кори головного мозку, базальних гангліїв та мозочка, що спричиняє аномальний розвиток нейронних зв'язків та порушення передачі нервових імпульсів. Внаслідок цього виникають специфічні рухові порушення, включаючи спастичність, дистонію, атаксію та порушення постурального контролю, які можуть супроводжуватися когнітивними, сенсорними та поведінковими розладами. Відомо, що тяжкість уражень залежить від часу і ступеня впливу патологічних факторів. Наприклад, ранні ураження мозку частіше призводять до значних порушень моторної і когнітивної функцій, тоді як пізні ураження можуть бути більш локалізованими [15].

ДЦП характеризується прогресуючим перебігом із формуванням стійких рухових порушень, які призводять до розвитку вторинних ортопедичних деформацій. У пацієнтів спостерігаються контрактури суглобів,

деформації хребта та кінцівок, порушення постави, які виникають внаслідок патологічного м'язового тону та обмеження рухової активності. Без належної реабілітації відбувається поступове погіршення функціонального стану опорно-рухового апарату, що супроводжується зниженням рівня соціальної адаптації та якості життя пацієнтів [15, 18].

Сучасна класифікація ДЦП включає кілька форм захворювання: спастичну, дискінетичну, атактичну, змішану та інші рідкісні форми. Спастична форма є найпоширенішою і становить близько 70-80% випадків. Вона характеризується підвищенням м'язового тону, ригідністю і порушенням рухів. Дискінетична форма включає атетоїдний та дистонічний підтипи і супроводжується неконтрольованими рухами та змінами м'язового тону. Атактична форма проявляється порушенням координації рухів, рівноваги та дрібної моторики. Змішана форма поєднує симптоми кількох інших типів [12].

Міжнародна класифікація функціонування (МКФ) дозволяє оцінювати не лише моторні порушення, а й інші аспекти функціонування дитини з ДЦП, такі як соціальна адаптація, здатність до самообслуговування і сприйняття навчального матеріалу. Для оцінки функціонування пацієнтів дитячого віку застосовують дитячу та підліткову версію (МКФ-ДП), що дає можливість комплексного опису стану дітей із ДЦП, поєднуючи медичний і соціальний підходи [5-7].

На сьогодні існують різні шкали для оцінки моторного розвитку дітей з ДЦП, серед яких найбільш поширеною є Gross Motor Function Classification System (GMFCS). GMFCS є стандартизованою системою класифікації, розробленою для оцінки рухових порушень у дітей з церебральним паралічем на основі їхніх самостійних рухів, з особливим акцентом на сидіння, переміщення та мобільність. Ця п'ятирівнева класифікаційна система базується на функціональних можливостях дитини, потребі у використанні допоміжних пристроїв та якості руху, а не на обмеженнях чи порушеннях. Система GMFCS розділяє пацієнтів на п'ять функціональних рівнів: від I

рівня, де діти здатні ходити без обмежень, хоча мають певні складнощі з більш складними моторними навичками, до V рівня, де діти мають суттєві обмеження в контролі положення голови та тулуба і потребують повної сторонньої допомоги для переміщення. Прикметною особливістю класифікації є те, що вона враховує вікові особливості моторного розвитку, маючи окремі описи для різних вікових груп: до 2 років, від 2 до 4 років, від 4 до 6 років, від 6 до 12 років та від 12 до 18 років. Принциповою відмінністю GMFCS є її фокус на визначенні поточного рівня моторних можливостей та потреб у допоміжному обладнанні, а не на потенціалі покращення. Система надає медичним працівникам, терапевтам та батькам єдину мову для опису функціональних можливостей дитини, що полегшує встановлення цілей терапії, планування втручань та моніторинг прогресу. Класифікація також має високу прогностичну цінність щодо довгострокових функціональних результатів, що робить її незамінним інструментом у клінічній практиці та дослідженнях., що сприяє індивідуалізації підходів до реабілітації [49, 59].

Нейровізуалізація, зокрема магнітно-резонансна томографія (МРТ), дозволяє визначити локалізацію та ступінь пошкоджень мозку. Вона відіграє роль у підтвердженні діагнозу та плануванні терапевтичних заходів [12]. Нейровізуалізація представляє собою основний інструментальний метод діагностики та моніторингу структурних змін головного мозку у дітей із ДЦП. МРТ дозволяє виявити специфічні патерни уражень мозкової тканини, включаючи перивентрикулярну лейкомалацію, внутрішньшлуночкові крововиливи, кіркові мальформації та інші структурні аномалії, які корелюють із клінічними проявами захворювання. Результати нейровізуалізації допомагають встановити етіологію ДЦП, прогнозувати перебіг захворювання та планувати терапевтичні втручання. Функціональна МРТ та дифузійно-тензорна візуалізація дають можливість оцінити стан нейронних зв'язків, пов'язаність різних відділів мозку та пластичність нервової системи у дітей із ДЦП [4]. Ці методики забезпечують розуміння компенсаторних механізмів та

потенціалу відновлення рухових функцій, що використовується при розробці індивідуальних реабілітаційних програм [1].

Комбінація різних методів нейровізуалізації дозволяє отримати об'єднану картину структурно-функціональних змін головного мозку та оцінити динаміку патологічного процесу. У контексті динамічного спостереження нейровізуалізація застосовується для моніторингу ефективності лікувальних заходів та своєчасного виявлення ускладнень. Методи нейровізуалізації дають змогу об'єктивно оцінити результати хірургічних втручань, медикаментозної терапії та реабілітаційних програм. Кількісний аналіз даних нейровізуалізації сприяє стандартизації діагностичних критеріїв та розробці прогностичних моделей перебігу захворювання у дітей із різними формами ДЦП [12, 76].

Ультразвукове дослідження (УЗД) опорно-рухового апарату виступає неінвазивним методом візуалізації м'яких тканин та суглобових структур у пацієнтів дитячого віку із ДЦП. Метод дозволяє оцінити стан м'язової тканини, включаючи її товщину, ехогенність та архітекtonіку, виявити ознаки фіброзних змін, атрофії чи гіпертрофії окремих м'язових груп. УЗД надає можливість визначити наявність контрактур, оцінити еластичність м'язів та сухожиль, а також дослідити стан суглобових поверхонь. Динамічне УЗД забезпечує моніторинг змін м'язово-суглобового апарату в процесі реабілітації та медикаментозного лікування [76]. Метод дає змогу провести під контролем та об'єктивно оцінити ефективність ботулінотерапії шляхом вимірювання змін структури та розмірів м'язів до та після ін'єкцій ботулотоксину. УЗД також застосовується для контролю проведення ін'єкцій безпосередньо в цільові м'язові групи, що підвищує точність втручання та знижує ризик ускладнень під час виконання процедури. В контексті біомеханічної оцінки УЗД дозволяє визначити функціональний стан м'язів під час руху, що сприяє розумінню патологічних паттернів рухової активності [11].

Метод надає можливість оцінити глибину залягання м'язів, їх взаєморозташування та зміни структури при різних положеннях кінцівок. Кількісні показники, отримані при УЗД, використовуються для об'єктивізації результатів лікування та формування індивідуальних програм реабілітації [4].

Електронеуроміографія (ЕНМГ) являє собою діагностичний метод, який дозволяє оцінити функціональний стан периферичної нервової системи та нервово-м'язової передачі у дітей із ДЦП. Метод забезпечує реєстрацію біоелектричної активності м'язів у стані спокою та при довільному скороченні, що дає змогу визначити характер та ступінь порушень нервово-м'язової передачі, наявність спонтанної активності м'язових волокон та зміни параметрів рухових одиниць. Стимуляційна ЕНМГ надає можливість оцінити швидкість проведення нервового імпульсу по моторних та сенсорних волокнах периферичних нервів, амплітуду та форму викликаних потенціалів, латентність відповіді. За допомогою методу можна виявити порушення провідності на різних рівнях периферичної нервової системи, визначити наявність аксональної дегенерації або демієлінізації нервових волокон, а також оцінити ступінь залучення різних сегментів спинного мозку у патологічний процес. Електронеуроміографічне дослідження дозволяє об'єктивно оцінити стан спінальних мотонейронів та виявити зміни у функціонуванні різних типів м'язових волокон при ДЦП. Аналіз параметрів ЕНМГ використовується для диференційної діагностики різних форм захворювання, моніторингу ефективності лікувальних заходів та прогнозування відновлення рухових функцій. Метод також застосовується для контролю селективності ботулінотерапії та оцінки функціонального стану м'язів після ортопедичних втручань [4].

1.2 Сучасні аспекти реабілітації пацієнтів із дитячим церебральним паралічем

Реабілітація пацієнтів із ДЦП включає медичні, фізіотерапевтичні, психологічні та соціальні аспекти відновлення. Систематичне проведення реабілітаційних заходів дозволяє попередити формування контрактур та деформацій, зберегти наявний обсяг рухів та функціональні можливості пацієнта. Комплексна реабілітація, яка включає кінезіотерапію, фізіотерапію, масаж та ерготерапію, сприяє формуванню правильних рухових паттернів, розвитку компенсаторних механізмів та покращенню координації рухів [67]. Своєчасне застосування технічних засобів реабілітації та ортезування запобігає прогресуванню деформацій та забезпечує підтримку оптимального положення сегментів тіла [33].

Реабілітаційний процес також спрямований на профілактику респіраторних ускладнень, порушень травлення та інших соматичних проблем, які виникають внаслідок обмеження рухової активності [32, 51, 70]. Регулярні заняття фізичними вправами покращують вентиляцію легень, стимулюють моторику шлунково-кишкового тракту та підтримують загальний фізичний стан пацієнтів. Мультидисциплінарний підхід до реабілітації забезпечує вплив на різні ланки патологічного процесу та дозволяє модифікувати природний перебіг захворювання [23].

Окрім медичних чинників, важливим є соціальний контекст, зокрема доступність медичних послуг, якість догляду за вагітною жінкою та новонародженим, що значно відрізняється залежно від регіону та країни [22].

Сучасна система реабілітації базується на принципах ранньої діагностики, безперервності, послідовності та індивідуального підходу до кожного пацієнта [5, 21].

До сучасних методів фізичної реабілітації відносяться різні технології та методи, що опираються на доказовість, підтверджену клінічними

дослідженнями та науковими експериментами. На сьогодні значна увага приділяється розвитку науково-технічного прогресу та інтеграції нових технологічних методів у клінічну практику, однак варто зазначити, що проводиться також удосконалення класичних підходів та методик [40, 60].

В результаті проведеного контент-аналізу наукових джерел встановлено, що комплекс терапевтичних вправ у реабілітації дітей із ДЦП сьогодні базується на принципах індивідуалізації, систематичності та комплексності впливу. Сучасний підхід до терапевтичних вправ передбачає раннє впровадження реабілітаційних заходів, що розпочинаються з перших місяців життя дитини, з урахуванням специфіки рухових порушень та стадії розвитку патологічних рефлексів [17].

Основними терапевтичними механізмами комплексу лікувальних вправ є нормалізація м'язового тону, покращення координації рухів та розвиток компенсаторних рухових навичок. Сучасна методологія кінезотерапії при ДЦП включає використання спеціальних комплексів вправ, спрямованих на розвиток великої та дрібної моторики, формування правильного патерну ходи, розвиток та вдосконалення навичок самообслуговування [11, 51].

Виявлено, що позитивний ефект має застосування фізичних вправ у поєднанні з дихальною гімнастикою та елементами масажу, що сприяє покращенню кровообігу, трофіки тканин та загального функціонального стану організму. При цьому інтенсивність та тривалість занять визначається індивідуально, з урахуванням форми ДЦП, віку пацієнта та наявності можливих супутніх захворювань [8, 18].

Також виявлено, що кінезіотерапія у фізичній реабілітації дітей із ДЦП є науково обґрунтованим методом, що базується на виконанні активних, пасивних та активно-пасивних рухів з урахуванням біомеханіки тіла та нейрофізіологічних механізмів рухового контролю [13].

Сучасні підходи у кінезіотерапії включають використання спеціалізованого обладнання, зокрема, підвісної системи Redcord, тренажера Гросса та інших підвісних слінг-систем, м'яких модулів та балансувальних

платформ, що дозволяють створювати оптимальні умови для формування правильних рухових патернів та розвитку постурального контролю [3, 45, 69]. Метод динамічної пропріоцептивної корекції реалізується через застосування спеціальних костюмів. Система еластичних тяг створює додаткове навантаження на м'язи, стимулюючи розвиток постурального контролю та координації рухів [65].

Система «Павук» представляє собою багатфункціональний комплекс для кінезіотерапії. Еластичні тяги дозволяють створювати умови для виконання вправ у різних вихідних положеннях, забезпечуючи необхідний рівень розвантаження та підтримки [5].

Система «Гросса» представляє собою комбінацію підвісного обладнання та спеціальних модулів для розвитку координації та рівноваги. Комплекс дозволяє створювати безпечне середовище для освоєння нових рухових навичок та тренування ходьби. Система Redcord представляє собою інноваційну слінг-терапевтичну систему підвісної терапії, що складається з регульованих тросів, карабінів, м'яких строп, спеціальних манжет та підвісів різного розміру, які кріпляться до стельової конструкції або мобільної рами [45, 69]. На відміну від традиційних засобів підвісної терапії, система Redcord вирізняється можливістю точного дозування навантаження завдяки своїй системі противаг та еластичних джгутів. Це дозволяє створювати умови часткового розвантаження та забезпечує специфічну нейром'язову активацію через стимуляцію пропріорецепторів у дітей із ДЦП. Особливістю даної системи є наявність обладнання для діагностики та тренування глибоких м'язів-стабілізаторів, включаючи інструменти для виконання складних координаційних вправ у безпечному підвішеному положенні, що відрізняє її від простіших аналогів та робить особливо ефективною при роботі з порушеннями постурального контролю та моторних функцій у педіатричній нейрореабілітації [8, 13].

У практиці кінезіотерапії при ДЦП широко застосовуються методики Войта-терапії та Бобат-терапії, які спрямовані на активацію вроджених

рухових патернів та пригнічення патологічних рефлексів [2]. Наприклад, при використанні Войта-терапії здійснюється стимуляція певних тригерних зон тіла дитини для викликання рефлекторного повзання та перевероту, тоді як Бобат-терапія фокусується на розвитку нормальних рухових реакцій через специфічні положення тіла та маніпуляції [2].

Одним із аспектів сучасної кінезіотерапії є впровадження програм функціонального тренування, які імітують щоденну активність дитини [38]. Такі програми включають вправи на розвиток вестибулярного апарату, координації рухів та рівноваги з використанням різноманітних сенсорних стимулів. При цьому застосовуються спеціальні техніки мануального супроводу рухів, такі як PNF-техніки (пропріоцептивна нейром'язова фасилітація), що дозволяють оптимізувати роботу м'язових ланцюгів та покращити якість виконання рухових завдань. PNF-терапія використовується для покращення рухової функції через стимуляцію пропріорецепторів [14]. Спіральні діагональні патерни рухів активують м'язові ланцюги, сприяючи формуванню правильних рухових стереотипів [67].

Гідрокінезотерапія з використанням спеціального обладнання розширює можливості реабілітації. Доведено, що водне середовище знижує гравітаційне навантаження на опорно-руховий апарат, що полегшує виконання рухів та зменшує спастичність м'язів. Спеціальні гідрокостюми забезпечують додаткову підтримку тіла у воді [5, 41, 72].

Виявлено, що метод кінезіотейпування теж знаходить широке застосування у реабілітації дітей з ДЦП. Еластичні стрічки, накладені за спеціальними методиками, покликані сприяти нормалізації м'язового тону, покращенню пропріорецепції та підтримці правильного положення суглобів. Тейпування може застосовуватися як самостійно, так і в комбінації з іншими методами реабілітації. Кінезіотейпування відноситься до функціональної терапії, що використовується в процесі реабілітації дітей з церебральним паралічем та базується на аплікації спеціальних еластичних стрічок з особливими фізичними властивостями. Механізм дії кінезіотейпування

полягає у стимуляції пропріорецепторів шкіри та підшкірних структур, що призводить до модуляції м'язового тону, покращення мікроциркуляції та лімфодренажу в зоні аплікації. Особливості текстури та еластичності тейпу забезпечують створення специфічних шкірних складок, які сприяють декомпресії підшкірного покриву та покращенню трофіки м'язів.

У реабілітації дітей з ДЦП застосовуються різні техніки тейпування залежно від клінічної форми та превалюючого неврологічного синдрому. При спастичних формах використовуються м'язові техніки з метою зниження патологічного тону та активації антагоністів спастичних м'язів [8, 13].

При атактичних формах застосовуються постуральні техніки для покращення пропріоцепції та стабілізації суглобів. Функціональні техніки спрямовані на корекцію патологічних рухових патернів та стимуляцію розвитку фізіологічних рухових навичок [31].

Доказова база ефективності кінезіотейпування при ДЦП представлена низкою клінічних досліджень, які демонструють позитивний вплив методу на показники постурального контролю, рівноваги та загальної рухової активності [26]. Зокрема, рандомізовані контрольовані дослідження показують статистично значуще покращення показників за шкалою великих моторних функцій GMFM при використанні кінезіотейпування в комплексі з традиційними методами фізичної терапії. Метааналізи підтверджують ефективність методу у зменшенні спастичності, покращенні функції ходьби та збільшенні обсягу активних рухів у суглобах кінцівок [8, 10, 13].

Масаж у реабілітації дітей із ДЦП є складовою комплексу відновного лікування і також спрямований на нормалізацію м'язового тону, покращення трофіки тканин та стимуляцію розвитку рухових функцій [16, 52]. Диференційоване застосування методик масажу повинне враховувати форму захворювання, вік пацієнта та індивідуальні особливості рухових порушень. При спастичних формах ДЦП використовуються прийоми, спрямовані на зниження тону м'язів (погладжування, помірне розтирання та вібрація), тоді

як при в'ялих парезах застосовуються більш інтенсивні прийоми: глибоке розминання, пощипування та постукування [19, 39, 71].

Сучасні методики масажу при ДЦП включають елементи точкового масажу, сегментарно-рефлекторного масажу та спеціальних технік міофасціального релізу, у тому числі і з застосуванням спеціалізованих інструментів. Фокус зосереджений на масажі тригерних точок та зон підвищеної напруги, що формуються в результаті патологічних установок суглобів та інших компенсаторних механізмів. При цьому необхідним є дотримання послідовності масажних прийомів за класичною схемою: починаючи з поверхневих погладжувальних, поступово переходячи до більш глибоких впливів, з обов'язковим завершенням процедури заспокійливими погладженнями. Специфікою застосування масажу при ДЦП є потреба у його поєднанні з пасивними рухами в суглобах та постізометричною релаксацією м'язів. Масажні прийоми виконуються з урахуванням розташування рефлексогенних зон та напрямку лімфовідтоку, при цьому тривалість процедури варіюється від 15 до 30 хвилин залежно від віку дитини та її функціонального стану [13]. Окремим аспектом є включення елементів артикуляційного масажу для покращення функції мовлення та логопедичного масажу для нормалізації тону мимічної мускулатури [51].

Акупунктура та методика «сухої голки» представляють собою інвазивні методи впливу на нервово-м'язовий апарат, проте мають різні теоретичні підходи та механізми дії. Обидва методи знаходять застосування при ДЦП. Акупунктура базується на принципах традиційної китайської медицини та передбачає введення тонких голок у специфічні точки тіла (акупунктурні точки) з метою відновлення потоку енергії «ці» та балансу систем організму. При ДЦП найчастіше використовуються точки каналів печінки, селезінки-підшлункової залози та нирок, а також специфічні точки на голові та кінцівках, такі як Du20, GB20, ST36 та LI4, задля зниження спастичності та покращення рухів.

Методика «сухої голки», на відміну від класичної акупунктури, ґрунтується на сучасних нейрофізіологічних концепціях та спрямована на безпосередній вплив на тригерні точки у м'язах та міофасціальні структури. При застосуванні цієї методики у дітей з ДЦП використовуються тонкі моноволоконні голки, які вводяться безпосередньо у спазмовані м'язи, наприклад, *m. gastrocnemius*, *m. soleus*, *m. tibialis posterior* при спастичній диплегії, або у м'язи верхніх кінцівок при геміпаретичних формах. Метою такого втручання є механічна дезактивація тригерних точок, що призводить до зменшення локального м'язового напруження та покращення кровообігу у тканинах. Обидві методики потребують ретельного дозування інтенсивності впливу з урахуванням віку, форми ДЦП та супутніх захворювань. При акупунктурі сеанс зазвичай триває 15-20 хвилин з експозицією голок у визначених точках, тоді як при застосуванні «сухої голки» тривалість впливу на кожну тригерну точку становить від декількох секунд до 1-2 хвилин. Значимою відмінністю є також те, що акупунктура може застосовуватися з профілактичною метою та для загального впливу на організм, тоді як «суха голка» використовується переважно для локального впливу на конкретні м'язові групи з підвищеним тонусом або наявністю тригерних точок [75].

Окремо варто виділити доказово обґрунтовані практики використання тварин у терапії дітей із ДЦП. До поширених та найбільш вивчених відносяться каністерапія (передбачає використання собак) та іпотерапія (використовує коней). Дані методики є альтернативними, але мають підтвердження ефективності, відображене у наукових публікаціях і продовжують становити інтерес для науковців. Ці методики мають низку переваг, хоча і пов'язані із певними ризиками та можливими небажаними наслідками [50, 66].

Каністерапія як метод реабілітації демонструє позитивний вплив на психоемоційний стан та рухові функції дітей з ДЦП. Каністерапія є науково обґрунтованим методом при ДЦП та базується на взаємодії пацієнта зі спеціально підготовленими «терапевтичними» собаками під наглядом

кваліфікованого кністерапевта. Цей метод сприяє покращенню моторних функцій через стимуляцію пропріоцептивної системи під час тактильного контакту з твариною, виконання цілеспрямованих рухів при догляді за собакою та виконанні спільних вправ. Терапевтичний ефект кністерапії також включає позитивний вплив на психоемоційну сферу дитини через зниження рівня тривожності, покращення соціальної взаємодії та підвищення мотивації до реабілітаційних заходів. Температурний ефект від контакту з тілом собаки сприяє зменшенню спастичності м'язів та покращенню їх еластичності, а присутність тварини стимулює вироблення ендорфінів, що додатково посилює терапевтичний ефект та сприяє формуванню нових рухових патернів. Взаємодія зі спеціально підготовленими собаками стимулює розвиток великої та дрібної моторики, покращує координацію рухів та рівновагу. Контакт з тваринами також слугує засобом ігрової терапії, спрямованої на соціальну адаптацію та комунікативний розвиток дитини із ДЦП [26, 30].

Іпотерапія також залишається ефективним методом фізичної реабілітації при ДЦП. Рух коня передає вершнику до 110 різноспрямованих рухових імпульсів за хвилину, стимулюючи пропріорецептивну систему та покращуючи постуральний контроль. Встановлено, що іпотерапія є науково верифікованим методом нейрофізіологічної реабілітації дітей із ДЦП, що ґрунтується на взаємодії пацієнта з конем під керівництвом кваліфікованого іпотерапевта. Терапевтичний ефект досягається завдяки унікальній біомеханіці руху коня, яка забезпечує тривимірну стимуляцію опорно-рухового апарату вершника, що сприяє нормалізації м'язового тону, покращенню координації рухів та формуванню правильного рухового стереотипу. Температура тіла коня, яка перевищує температуру тіла людини на 1-1,5°C, забезпечує природний релаксаційний ефект для спастичних м'язів, а ритмічні коливальні рухи під час верхової їзди стимулюють пропріоцептивну систему та вестибулярний апарат, що призводить до активації компенсаторних механізмів центральної нервової системи та сприяє

розвитку постурального контролю. Додатковим терапевтичним фактором є психоемоційна складова, оскільки взаємодія з конем підвищує мотивацію до реабілітації, покращує емоційний стан та сприяє соціальній адаптації дитини [50, 66].

До негативних аспектів застосування тварин в процесі реабілітації можна віднести відповідні фобії, ризик травматизму різного характеру, а також високу вартість такої терапії, оскільки вона вимагає постійного тренування та догляду за тваринами кваліфікованими спеціалістами [50, 66].

Натомість, сучасні реабілітаційні тренажери включають системи з біологічним зворотним зв'язком. Платформи стабілометрії дозволяють оцінювати та тренувати функцію рівноваги, координацію рухів та постуральний контроль [65]. Візуалізація параметрів на екрані допомагає пацієнтам коригувати свої рухи та покращувати результати тренувань. Використання екзоскелетів у педіатричній реабілітації дозволяє забезпечити механічну підтримку під час ходьби. Новітні моделі оснащені сенсорами та системами керування, які адаптують рівень підтримки відповідно до можливостей пацієнта [3, 27].

Науково-технічний прогрес у галузі реабілітації дітей з ДЦП призвів до впровадження в практику роботизованих систем [24, 55, 57, 60].

Локомат (Lokomat) є однією з таких систем та представляє собою автоматизований комплекс для відновлення ходьби, що забезпечує фізіологічний патерн руху та можливість поступового збільшення навантаження. Система обладнана біологічним зворотним зв'язком, що дозволяє контролювати активність пацієнта в ході тренування [20, 38]. Дослідження 2024 року виявило постійну тенденцію збільшення швидкості ходи під час терапії із застосуванням даної системи. Підтримка маси тіла демонструвала тенденцію до зниження протягом терапії, потенційно впливаючи на метаболічні витрати та активацію м'язів. Подібним чином сила наведення неухильно зменшувалася під час сеансів, і докази свідчать про її вплив на активацію м'язів і точність відстеження. Крім того, було відмічено

значне покращення пройденої дистанції та кількості кроків під час тренувань на Локоматі, що вказує на позитивний прогрес у локомоторних можливостях [20, 46, 55].

Впровадження віртуальної реальності у реабілітаційний процес відкриває нові можливості для мотивації пацієнтів. Спеціалізовані програми дозволяють створювати індивідуальні тренувальні завдання, які поєднують фізичну активність з ігровими елементами. Віртуальне середовище забезпечує візуальний та аудіальний зворотний зв'язок, що підвищує ефективність тренувань. Технології віртуальної реальності (VR) у реабілітації дітей з церебральним паралічем представлені широким спектром систем, що базуються на принципах моторного навчання з біологічним зворотнім зв'язком. Найбільш досліджені системи включають IREX (Interactive Rehabilitation Exercise), Nintendo Wii та Xbox Kinect, які використовують технологію захоплення руху та проєкції віртуального середовища. Ці системи дозволяють створювати індивідуалізовані терапевтичні програми з поступовим збільшенням складності завдань та забезпечують негайний візуальний та аудіальний зворотний зв'язок, що стимулює нейропластичність та формування нових рухових патернів [40, 42, 47].

Спеціалізовані VR-системи GestureTek та VRRS (Virtual Reality Rehabilitation System), розроблені безпосередньо для медичної реабілітації, забезпечують більш точне відстеження рухів та можливість детального аналізу біомеханічних параметрів. Ці системи використовують сенсори високої точності та спеціалізоване програмне забезпечення для створення терапевтичних сценаріїв, які імітують повсякденну активність. Доказова база ефективності цих технологій постійно поповнюється новими результатами рандомізованих контрольованих досліджень, які підтверджують клінічно значиме покращення рухових функцій, особливо рівноваги, координації та дрібної моторики. Новітнім напрямком є розробка імерсивних VR-систем з використанням окулярів віртуальної реальності та тактильних контролерів із повним зануренням у віртуальне середовище. Такі системи, як Oculus Quest та

HTC VIVE, адаптовані для реабілітаційних цілей, також дозволяють створювати високореалістичні сценарії тренування з можливістю точного дозування навантаження та складності завдань [40, 42]. Метааналізи останніх років підтверджують ефективність цих технологій у покращенні моторних функцій верхніх кінцівок та постурального контролю, а також демонструють значний позитивний вплив на мотивацію пацієнтів до реабілітації та їх прихильність до терапевтичних програм [30, 65].

Інтеграція технологій штучного інтелекту та машинного навчання у VR-системи забезпечує можливість створювати адаптивні програми реабілітації, які автоматично коригують рівень складності та інтенсивності тренувань відповідно до індивідуального прогресу пацієнта [47].

Численні дослідження демонструють, що використання таких систем призводить до статистично значущого покращення функціональних результатів порівняно з традиційними методами реабілітації, особливо у дітей з легким та середнім ступенем рухових порушень при ДЦП. Проте слід зазначити, що більшість досліджень мають обмежену тривалість спостереження, що вказує на необхідність проведення довгострокових досліджень для оцінки стійкості досягнутих результатів. Також, методики із застосуванням VR-систем на сьогодні є високовартісними, що значно ускладнює доступність їх широкого використання [40].

У свою чергу, метод форсованої індукованої рухової терапії (CI-therapy) та його модифікована версія застосовуються для розвитку функції паретичних кінцівок, оскільки є простими у виконанні. Тимчасова іммобілізація здорової кінцівки стимулює використання ураженої, що сприяє формуванню нових рухових патернів та покращенню моторної функції [61-62].

Метод сенсорної інтеграції спрямований на розвиток здатності мозку обробляти та інтегрувати сенсорну інформацію. Спеціально обладнані приміщення містять різноманітні стимули для тактильної, пропріоцептивної та вестибулярної стимуляції. Біомеханічна стимуляція м'язів здійснюється за допомогою вібраційних платформ та локальних вібро-масажерів. Механічні

коливання певної частоти стимулюють пропріорецептори м'язів та сухожиль, сприяючи зниженню спастичності та покращенню рухової функції [11, 24].

Окрему групу засобів реабілітації становлять лікувально-реабілітаційні та нейрохірургічні методи. Система «Нейропорт» забезпечує можливість тренування дрібної моторики та координації рухів верхніх кінцівок. Комп'ютеризований комплекс включає різноманітні маніпулятори та датчики, які дозволяють оцінювати та тренувати точність рухів.

Метод мікрополяризації застосовується для стимуляції певних зон головного мозку слабким постійним струмом. Процедура сприяє активації пластичності мозку та покращенню рухових функцій. Використання функціонального електричного стимулювання (ФЕС) дозволяє активувати паретичні м'язи під час виконання рухових завдань. Сучасні системи ФЕС синхронізують стимуляцію з довільними зусиллями пацієнта, що підвищує ефективність тренувань [63].

У лікуванні дітей із ДЦП також активно вивчається застосування глибокої стимуляції мозку (DBS), а також транскраніальна стимуляція постійним струмом (TDCS). Додатковим лікувально-фізіотерапевтичним методом є гіпербарична оксигенація [58].

Таким чином, виявлено, що застосування слінг-терапії у реабілітації дітей з ДЦП набуває широкого поширення через свою відносну доступність та потенційну ефективність при правильному використанні. Підвісні системи створюють умови для виконання вправ у безопорному положенні, і це сприяє зменшенню спастичності м'язів і покращенню координації рухів. Терапія в підвісних системах дозволяє здійснювати тренування в різних площинах з можливістю градування навантаження [45, 69]. Ці переваги визначили вибір даної сучасної методики за основу дослідження даної магістерської роботи.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ ДИТЯЧОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛІЧУ

2.1 Методи дослідження

Під час виконання магістерської роботи було проведено кілька етапів різнопланових досліджень, що відповідали поставленим завданням.

На першому етапі проведено бібліографічний аналіз джерел літератури. Здійснено пошук доказової інформації за темою дослідження у наукометричних базах даних. Комплексна стратегія пошуку передбачала запити до наукових баз даних – PubMed, EMBASE, Scopus, Web of Science, PEDro, веб-ресурсу Google Scholar, а також аналіз даних товариств або фондів, пов'язаних із ДЦП та рекомендацій, визначених ВООЗ.

Веб-сайти професійних товариств або фондів включали Американську академію церебрального паралічу та медицини розвитку (AACCPDM), Американську академію педіатрії, Європейську академію дитячої інвалідності, Європейську академію педіатрії, Американську асоціацію неврології, Товариство дитячої неврології, Фонд церебрального паралічу, Cerebral Palsy Alliance та United Cerebral Palsy. Також, доказовий пошук проводився у базах даних наступних організацій охорони здоров'я: International Network Guidelines, U.S. National Guideline Clearinghouse, National Institute for Clinical Excellence (NICE, Великобританія), Australian National Health and Medical Research Council, National Library for Health Guidelines Database, L'agence Nationale D'accréditation et D'évaluation en Santé, Шотландська мережа міжвузівських рекомендацій (SIGN), інформаційна база або клінічна практика Канадської медичної асоціації Рекомендації, New Zealand Guidelines Group, eGuidelines, EBMPacticeNet, Рекомендації ВООЗ,

Агентство з досліджень і якості охорони здоров'я та NHS Evidence [49, 50, 59, 26, 30].

У виконанні досліджень, що покладені в основу магістерської роботи було застосовано стратегію PICOT:

P (Patient/Population/Problem) – опис групи пацієнтів або проблеми, яка розглядається (діти із ДЦП).;

I (Intervention/Exposure) – лікування, процедура або вплив, що розглядається (фізична терапія з використанням сучасних технологій та доказових методів);

C (Comparison/Control) – альтернативне втручання або контрольна група, якщо це можливо (звичайна фізична терапія без застосування новітніх методів);

O (Outcome) – визначає вимірний ефект або результат втручання (наприклад, покращення рухової функції);

T (Timeframe) – в контексті першої частини дослідження означає проміжок пошуку доказової інформації, що становив 1,5 роки, а в контексті виконання практичної (експериментальної) частини роботи – проведення курсу реабілітації тривалістю 6 місяців. Стратегія PICOT у пошуку літератури щодо реабілітації дітей із ДЦП передбачала формулювання чіткого клінічного питання для ефективного збору наукових даних. Вона фокусувалася на визначенні цільової популяції – дітей із ДЦП, і виборі конкретного втручання – сучасні технології фізичної терапії. Порівняння здійснювалося із традиційними методами реабілітації та фізичної терапії, а основний акцент був на оцінці впливу втручань на покращення моторної функції, незалежності від сторонньої допомоги, а також якості життя.

На основі проведеного пошуку виділено наукові публікації та клінічні рекомендації з лікування, менеджменту та реабілітації пацієнтів із ДЦП, які лягли в основу першого розділу роботи (огляду літератури), а також відповідно до отриманої доказової інформації було розроблено програму реабілітації пацієнтів, розглянуту у третьому розділі роботи.

Надалі, проводилися функціональні та інструментальні методи обстеження хворих. Було розглянуто ряд класифікаційних систем, що використовуються у менеджменті пацієнтів із ДЦП, а саме: Tardieu Scale (шкала Тардьє, 1954) [73], Gross Motor Function Classification System (GMFCS, 1997) [59], Manual Ability Classification System (MACS, 2006), Communication Function Classification System (CFCS, 2011).

Для дослідження обрано низку методик оцінювання серед затверджених Наказом Міністерства охорони здоров'я України № 1946 від 20 листопада 2024 року як «Інструменти оцінювання функціонування осіб, які потребують реабілітації при церебральному паралічі» [9].

Встановлено, що шкала Тардьє (Tardieu Scale) була розроблена у 1954 році для оцінки спастичності м'язів у пацієнтів з ураженнями центральної нервової системи, включаючи дітей із ДЦП. Вона враховує як тонус м'язів, так і швидкість пасивного розтягнення, що відрізняє її від модифікованої шкали Ашворта (MAS). Оцінка проводиться у трьох різних швидкостях: V1 (повільне розтягнення), V2 (розтягнення зі швидкістю падіння кінцівки) та V3 (швидке розтягнення). Основні параметри оцінки включають кут появи м'язового опору (R1) та максимальний кут руху суглоба (R2), що дозволяє визначити внесок нейрогенного та механічного компонентів у спастичність.

Шкала широко використовується у реабілітації дітей із ДЦП для оцінки ефективності ботулотоксину, ортезування та фізичної терапії [33]. Значення показників модифікованої шкали Тардьє наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Модифікована шкала Тардьє

Якість реакції м'язів	
0	Відсутність опору під час пасивного руху
1	Невеликий опір при виконанні руху, без чіткої фіксації під точним кутом
2	Чітка фіксація під точним кутом із наступним розслабленням
3	Короткочасний клонус (< 10 секунд), що виникає під точним кутом
4	Тривалий клонус (> 10 секунд) під точним кутом

5	Суглоб нерухомий
Швидкість розтягування	
V1	Максимально повільно
V2	Швидкість падіння сегмента кінцівки (під дією сили тяжіння)
V3	З прискоренням (>сили тяжіння)
Кут спастичності	
R1	Кут захоплення, що спостерігається при швидкості V2 або V3
R2	Повний діапазон рухів, досягнутий, коли м'яз перебуває в стані спокою та підтверджений на швидкості V1

Модифікована шкала Ашворта (Modified Ashworth Scale, MAS) була розроблена у 1987 році на основі оригінальної шкали Ашворта (1964) для більш точної оцінки м'язового тону та ступеня спастичності у пацієнтів з неврологічними порушеннями, зокрема у дітей із дитячим церебральним паралічем (ДЦП). Вона є однією з найпоширеніших шкал для кількісного визначення підвищеного м'язового тону шляхом оцінки опору пасивному розтягненню. Шкала має 6-бальну градацію: 0 – відсутність підвищеного тону, 1 – незначне підвищення тону з мінімальним опором наприкінці руху, 1+ – незначне підвищення тону з мінімальним опором у менш ніж половині діапазону руху, 2 – помітне підвищення тону протягом більшої частини руху, 3 – значне підвищення тону, ускладнююче пасивне розтягнення, 4 – повна ригідність ураженої кінцівки. MAS широко використовується у клінічній практиці для оцінки ефективності лікування, включаючи застосування ботулотоксину, фізичної терапії та медикаментозної корекції спастичності, хоча її недоліком є суб'єктивність оцінки та низька чутливість до змін у тонусі м'язів [54]. Значення модифікованої шкали Ашворта наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Модифікована шкала Ашворта

Бал	Характеристика
0	Немає підвищення м'язового тону
1	Незначне посилення тону, що проявляється раптовим незначним гіпертономом у будь-якій точці амплітуди руху у суглобі з

	подальшим поверненням до нормотонусу або мінімальним опором наприкінці діапазону руху
1+	Незначне посилення тонусу, що проявляється раптовим незначним гіпертонусом у будь-якій точці амплітуди руху у суглобі без подальшого повернення до нормотонусу або мінімальним опором при пасивному русі до половини амплітуди руху
2	Більш помітне підвищення тонусу на більшій частині амплітуди руху, але кінцівку легко згинати
3	Значне підвищення м'язового тонусу, пасивні рухи утруднені
4	Кінцівка ригідна при згинанні або розгинанні

GMFCS (Gross Motor Function Classification System) – це класифікаційна система, розроблена у 1997 році (оновлена у 2007) для оцінки рівня моторного функціонування дітей із дитячим церебральним паралічем (ДЦП) на основі їхніх можливостей самостійного пересування, використання допоміжних засобів і контролю положення тіла. Вона поділяє дітей на 5 рівнів залежно від ступеня обмеження рухової активності: I рівень – самостійна ходьба без обмежень; II рівень – самостійна ходьба з певними труднощами; III рівень – ходьба з використанням допоміжних засобів (ходунки, милиці); IV рівень – обмежена мобільність з використанням допоміжних засобів або електричних візків; V рівень – повна залежність від сторонньої допомоги у пересуванні.

GMFM (Gross Motor Function Measure), створена у 1989 році, є кількісною шкалою, яка оцінює розвиток моторних функцій у дітей із ДЦП. Вона включає 88 або 66 завдань, які охоплюють 5 основних категорій: лежання та перевертання, сидіння, повзання і стояння на колінах, стояння та ходьба/біг/стрибки. GMFM використовується для оцінки ефективності реабілітації, медикаментозного лікування та хірургічних втручань, дозволяючи об'єктивно вимірювати прогрес у розвитку моторних навичок. GMFCS і GMFM є взаємодоповнюючими інструментами, де GMFCS класифікує рівень функціональних можливостей, а GMFM вимірює їхній розвиток у динаміці [59].

Manual Ability Classification System (MACS) – це п'ятирівнева система класифікації, що оцінює здатність дітей із дитячим церебральним паралічем

(ДЦП) використовувати руки для маніпуляцій із предметами в повсякденному житті. Вона орієнтована на функціональну діяльність, а не на моторні порушення, і ґрунтується на тому, як діти справляються із завданнями самостійно або з допомогою. Рівень I означає мінімальні обмеження, коли дитина виконує всі завдання без труднощів, а Рівень V – це значні порушення, коли дитина практично не використовує руки для маніпуляцій (рис. 2.1) [49].



Рис. 2.1. Manual Ability Classification System (MACS) [49]

MACS широко застосовується для планування реабілітаційних втручань, моніторингу прогресу та вибору відповідних технологій допоміжної реабілітації.

Дану методику застосовано під час виконання магістерської роботи для оцінки функцій руки на початку та після завершення розробленого курсу фізичної терапії із застосуванням системи Redcord у групі дослідження та групі контролю та відстеження динаміки маніпулятивних функцій та визначення потенційних змін у функціональних можливостях учасників. Методика оцінки результатів базувалася на порівнянні початкового та

кінцевого рівня MACS (MACS-1 та MACS-2 відповідно) кожного учасника для обох рук та визначенні відносного покращення у відсотках. Для цього використовувався алгоритм аналізу змін рівня функціональної класифікації, де покращення на один рівень (наприклад, з III на II або з IV на III) оцінювалося як 33,3% прогресу, а відсутність змін інтерпретувалася як 0%. Такий підхід дозволив стандартизувати оцінку динаміки та здійснити порівняння між групами. Оскільки у вибірці дослідження брали участь лише діти з II, III та IV рівнями, загальний можливий діапазон змін включав три рівні (II, III, IV). Для стандартизації оцінки покращення використовувалася формула:

$$P = \left(\frac{\Delta R}{R_{\max} - R_{\min}} \right) \times 100\%,$$

де:

P – відсоткове значення покращення;

ΔR – абсолютна зміна рівня MACS (кількість рівнів, на які покращилася функція маніпуляції руками);

$R_{\max} - R_{\min}$ – загальний доступний діапазон змін у межах досліджуваної вибірки (у випадку нашого дослідження – 3 рівні: II, III, IV). Таким чином, якщо дитина покращила функціональний рівень MACS на один рівень (наприклад, з III до II або з III до IV), то:

$$P = \left(\frac{1}{3} \right) \times 100\% = 33,3\%$$

Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я – Дитяча та підліткова версія (МКФ-ДП) використовувалася для комплексного опису стану дітей із ДЦП, поєднуючи медичний і соціальний підходи. Основна структура МКФ-ДП включає ті ж компоненти, що й оригінальна версія: функції та структури тіла, активність та участь, а також фактори навколишнього середовища. Проте, її застосування у педіатрії враховує динамічний характер розвитку дитини та значний вплив сім'ї, освітніх установ і соціального середовища на формування життєвих

можливостей. Це дозволяє не лише описати стан дитини на певний момент, а й прогнозувати її потенціал у різних сферах життя.

У контексті дітей із ДЦП МКФ-ДП допомагає комплексно оцінити фізичні, когнітивні, комунікативні й соціальні аспекти їхнього функціонування, що є основою для ефективної міждисциплінарної реабілітації. Це забезпечує цілісне розуміння потреб дитини, що сприяє розробці індивідуальних реабілітаційних програм, адаптації освітнього середовища та підбору допоміжних технологій для покращення якості життя [5, 12].

Вибір методів і засобів фізичної терапії базувався на принципах ефективності та безпечності. В реабілітаційній програмі використовувалися кінезіотерапія, нейродинамічні техніки, методи сенсорної інтеграції, мануальна терапія та слінг-терапія. Зокрема, застосовувалися вправи на рівновагу, розтяжка м'язів та електростимуляція для покращення м'язового тону [1, 67].

Для проведення занять було обрано спеціалізований кабінет із реабілітаційними пристроями: система Redcord для слінг-терапії, балансувальні платформи, дзеркала для зорової корекції рухів, тактильні доріжки та тренажери для активної ходи. Заняття проводилися в індивідуальному режимі з контролем фізичного терапевта та за участю батьків чи опікунів у разі потреби. Систему Redcord було імplementовано для корекції м'язового дисбалансу, стабілізації тіла та збільшення нейром'язового контролю. Вправи виконувалися у підвішеному стані, що зменшувало навантаження на суглоби та сприяло розвитку координації [45, 69].

Оцінка ефективності програми реабілітації із застосуванням слінг-системи Redcord проводилася за такими основними параметрами: зміна моторної функції, зменшення спастичності, зниження м'язового тону та загальна динаміка стану пацієнтів. Рівень моторної функції оцінювався за Gross Motor Function Measure (GMFM) у відсотках, де кожен учасник

отримував бал від 0 до 100% залежно від виконання завдань. Для розрахунку відносного покращення GMFM використовувалась формула:

$$\Delta GMFM = \frac{DGMFM_{\text{кінц}} - DGMFM_{\text{поч}}}{DGMFM_{\text{поч}}} \times 100\%,$$

де:

$DGMFM_{\text{поч}}$ – початковий рівень моторної функції перед реабілітацією

$DGMFM_{\text{кінц}}$ – рівень моторної функції після реабілітації

$\Delta GMFM$ – відсоткове покращення моторних функцій

Для оцінки рівня м'язового тонузу застосовувалась шкала Тард'є, що оцінює реакцію м'язів на розтягнення. Відносна зміна цього показника розраховувалась за формулою:

$$\Delta T = T_{\text{до}} - T_{\text{після}},$$

де:

$T_{\text{до}}$ – початковий рівень спастичності

$T_{\text{після}}$ – рівень спастичності після реабілітації

ΔT – зміна рівня спастичності (від'ємні значення свідчать про зменшення тонузу).

Оцінка м'язового тонузу здійснювалась за модифікованою шкалою Ашворта (MAS), що дозволяє оцінити рівень спастичності у балах. Для визначення середнього покращення у групах використовувалась формула:

$$\Delta MAS = MAS_{\text{до}} - MAS_{\text{після}},$$

де:

$MAS_{\text{до}}$ – рівень м'язового тонузу до реабілітації

$MAS_{\text{після}}$ – рівень м'язового тонузу після реабілітації

ΔMAS – відносне зниження спастичності

Щоб оцінити загальну ефективність програми у групах, використовувалась формула середнього відсоткового покращення для кожного параметра:

$$\text{Середнє покращення} = \frac{\sum(\Delta GMFM, \Delta T, \Delta MAS)}{n}$$

де:

n – кількість оцінюваних параметрів (GMFM, Тард'є, Ашворта)

Σ – сума всіх відносних змін

Результати розрахунків за цими формулами дозволили провести порівняння між групами та визначити, в якому випадку застосування Redcord дало найбільший ефект у дітей із ДЦП, які продемонстрували найвищий приріст GMFM (+18,2%) та найвиразніше зниження м'язового тону за шкалою Тард'є (-0,9 бала).

На заключному етапі застосовано статистичний аналіз: для відображення результатів застосовано метод описової статистики, зокрема розрахунок середніх арифметичних показників. Для формування висновків застосовано аналітико-порівняльний метод та узагальнення. Для формування наочного матеріалу використано метод моделювання.

Отже, в результаті кількаступеневого багатовекторного процесу було сформовано та відображено результати проведеного дослідження.

2.2 Організація дослідження

Дослідження проводилось у 4 етапи.

На I етапі (січень - травень 2024 р.) проведено аналіз і узагальнення літературних джерел щодо реабілітації дітей із ДЦП.

На II етапі (червень - жовтень 2024 р.) проведено відбір та обстеження пацієнтів, організація і формування груп. Критеріями включення були: діагноз ДЦП I- IV ступеня за GMFCS, вік пацієнтів 7 - 17 років, згода батьків чи опікунів пацієнта на проведення дослідження, відсутність важких супутніх захворювань та психіатричних порушень.

Відповідно, до критеріїв виключення належали вік 0-6 років та 18+ років, важкі супутні захворювання, стадія (IV)-V ДЦП за GMFCS, психічні

порушення, небажання пацієнта дотримуватися умов дослідження та/або нерозуміння пацієнтом (батьками чи опікунами) умов та цілей дослідження та інші (таблиця 2.3).

Дослідження проводилося із дотриманням етико-деонтологічних норм та із дотриманням Гельсінської декларації з прав людини. Особисті дані пацієнтів у магістерській роботі та у подальшому не розголошуються.

Таблиця 2.3

Критерії включення та виключення пацієнтів

Категорія	Критерії включення	Критерії виключення
Вік	7-17 років	0-6 років та 18+ років
Діагноз	Попередньо підтверджений діагноз ДЦП	Непідтверджений діагноз ДЦП
Стадія та ступінь захворювання	I-IV за GMFCS	V за GMFCS
Ускладнення	Відсутність виражених ускладнень	Наявні виражені ускладнення
Супутня патологія	Відсутність важкої супутньої патології та когнітивних порушень та буде уникати ризиків ураження гострими контагіозними інфекціями	Пацієнт має важкі супутні захворювання, виражені когнітивні порушення, психоемоційні розлади або активну інфекцію
Час	Можливість відвідувати заняття 3-4 рази на тиждень впродовж 60-90 хв у робочий час протягом визначених 6-ти місяців	Відсутність можливості відвідувати заняття 3-4 рази на тиждень впродовж 60-90 хв у робочий час протягом визначених 6-ти місяців
Доступ до терапії	Є можливість регулярного доступу до терапії. Пацієнт не планує тривалі подорожі чи еміграцію на час проведення дослідження	Немає можливості регулярного доступу до терапії; пацієнт буде відсутнім на час проведення дослідження незалежно від причин
Згода на участь	Пацієнт та батьки (опікуни) пацієнта усвідомлюють мету та	Пацієнт та батьки (опікуни) пацієнта не розуміють мети та умов

	умови проведення дослідження та погоджуються з ними	проведення дослідження; пацієнт не здатен чи не хоче виконувати умови дослідження
--	---	---

III етап (листопад 2024 р – березень 2025 р.) полягав у реалізації, впровадженні розробленої програми, її апробації. Також проводився збір та опрацювання кінцевих результатів дослідження.

Після скринінгу, на якому проведено збір анамнезу, клініко-неврологічне та реабілітаційне обстеження, а також оцінка функціонального стану за обраним набором діагностичних шкал, було розроблено графік візитів (3-4 рази на тиждень впродовж 6 місяців). На кожному з візитів виконувалися елементи розробленої програми, за потреби – додаткова консультація.

Проведено клінічне дослідження на базі БФ «Місто Добра» у період з червня 2024 по лютий 2025 року.

В дослідженні приймали участь 12 дітей різного віку із діагностованим ДЦП I-IV стадії за GMFCS, рівномірно (нерандомізовано) розподілених на дві групи по 6 дітей: перша група проходила реабілітацію за програмою із використанням вправ у підвісній системі Redcord, друга – за програмою із використанням стандартних консервативних методів реабілітації без залучення слінг-системи. Такий розподіл мав на меті порівняння та співставлення вихідних та кінцевих результатів у обох групах пацієнтів та визначення доцільності використання слінг-методу у реабілітації ДЦП.

Для оцінки функціонального стану пацієнтів обрано такі методи, як: Шкала Тард'є (Tardieu Scale) [73], Модифікована шкала Ашворта (Modified Ashworth Scale, MAS), GMFCS (Gross Motor Function Classification System) та GMFM (Gross Motor Function Measure), Manual Ability Classification System (MACS) [9, 59].

У дослідженні також використано оцінку стану пацієнтів за Міжнародною класифікацією функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я дітей і підлітків (МКФ-ДП).

На IV заключному етапі (квітень - травень 2025 р) здійснено обробку та аналіз отриманих даних, формування висновків, оформлення кваліфікаційної роботи та публікацій (тези) – Логущ Леся, Оксана Барчинська Сучасні погляди на фізичну терапію при ДЦП. Матеріали V міжнародної науково-практичної конференції - 3-5 квітня 2025р. - м. Чернівці Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2025, ст. 154-157.

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ

ДИТЯЧОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛІЧУ

3.1 Розробка програми фізичної терапії при дитячому церебральному паралічу із залученням сучасних технологій

В ході виконання кваліфікаційної роботи було розроблено та апробовано програму фізичної терапії пацієнтів дитячого віку із ДЦП, а також проведено порівняльний аналіз використання слінг-терапії за допомогою системи Redcord з рутинною фізичною терапією без використання сучасних технологій. Розробка програми фізичної терапії для дітей із ДЦП базується на принципах дотримання структурованого реабілітаційного процесу з урахуванням потреб кожної окремої дитини.

План реабілітації передбачає попередню оцінку даних анамнезу, функціональне обстеження, побудову біопсихосоціальної моделі пацієнта за МКФ-ДП з наступною постановкою реабілітаційних цілей за методикою SMART. Після цього відбувається вибір потенційно доказово ефективних методів фізичної терапії, адаптацію обладнання, використання інноваційних технологій, зокрема слінг-терапії Redcord, та впровадження ігрових методик для дітей молодшого віку.

Реабілітаційний процес для дітей із ДЦП адаптується під індивідуальні потреби дитини та базується на принципах доказової медицини. План реабілітації включає чітке цілепокладання за SMART, вибір консервативних методів фізичної терапії, підбір обладнання та умов проведення занять, а також імплементацію інноваційних технологій, зокрема слінг-терапії Redcord.

Оскільки цілепокладання за SMART передбачає конкретизацію цілей реабілітації за п'ятьма параметрами: (Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound), що забезпечує структурованість та досягнення

прогнозованих результатів, було сформовано відповідні завдання для пацієнтів дослідження, наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Цілі реабілітації за SMART стратегією для пацієнтів із ДЦП

Критерій	Значення	Короткотермінові цілі	Довготермінові цілі
Specific (конкретність) – Чітке визначення функціональних завдань	Поліпшення контролю рухів, підвищення м'язової сили	Покращення контролю положення тіла у сидячому положенні	Формування стійкої ходи з підтримкою
Measurable (вимірюваність) – Оцінювані показники	Самостійне сидіння 10 хв, ходьба 5 м без підтримки	Збільшення часу самостійного сидіння до 10 хвилин	Поліпшення рівноваги та самостійне пересування на 10 м
Achievable (досяжність) – Відповідність можливостям	Залежно від індивідуальних можливостей дитини	Навчання переходу в положення сидячи без сторонньої допомоги	Виконання 10-15 кроків без додаткової підтримки
Relevant (релевантність) – Відповідність загальній меті	Поліпшення рухової активності для самостійного виконання завдань	Виконання вправ з опорою, розвиток основних рухових функцій	Соціальна адаптація через покращення рухової активності
Time-bound (обмеженість у часі) – Чіткі часові рамки	3-6 місяців	Досягнення цілі протягом 3 місяців	Досягнення цілі протягом 6 місяців

Програма фізичної терапії для дітей з ДЦП розроблена на основі принципів нейророзвитку та нейропластичності і включає застосування слінг-системи Redcord.

Слінг-система Redcord – це терапевтичне обладнання, що складається з системи підвісних тросів, строп та м'яких підвісів, які кріпляться до стельової конструкції або спеціальної рами. При ДЦП система Redcord використовується для створення умов полегшеної гравітації, що дозволяє дітям виконувати рухи з меншим м'язовим зусиллям та кращим контролем. Підвісна система забезпечує тривимірну підтримку тіла, що допомагає коригувати патологічні рухові патерни, розвивати постуральний контроль та покращувати координацію рухів. Особливістю Redcord є можливість точного дозування навантаження через регулювання натягу тросів та зміну положення підвісів, що дозволяє поступово збільшувати складність вправ відповідно до можливостей дитини [69]. Система також сприяє розвитку пропріоцепції та забезпечує зворотний зв'язок під час виконання вправ, що є основою для формування правильних рухових навичок у дітей з церебральним паралічем. Візуалізацію комплексу Redcord наведено на рисунку 3.1.



Рис. 3.1 Складові слінг-системи Redcord

Розроблена нами програма фізичної терапії розрахована на 6 місяців реабілітації з періодичністю занять 3-5 разів на тиждень, тривалістю 55 хвилин кожне.

Основною метою програми є покращення рухової активності, координації рухів та постурального контролю у дітей із ДЦП. Етапи реабілітаційного процесу наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Етапи реабілітаційного процесу на 6 місяців

Етап	Тривалість
Початковий	1-2 місяці
Основний	3-4 місяці
Заключний	5-6 місяці

Перший місяць програми присвячений адаптації дитини до роботи зі слінг-системою Redcord та формуванню базових рухових патернів. На цьому етапі використовуються підвісні системи для зменшення гравітаційного навантаження та полегшення виконання рухів. Заняття включають вправи на розвиток постурального контролю в положенні лежачи та сидячи, з поступовим збільшенням складності завдань.

Другий місяць програми спрямований на розвиток координації рухів верхніх кінцівок та тулуба. Використовуються вправи в підвісних системах для тренування стабілізації плечового поясу, ротаційних рухів тулуба та білатеральної інтеграції. Застосовуються різні варіанти підтримки для оптимізації рухового патерну та забезпечення правильного виконання вправ.

Третій місяць програми зосереджений на тренуванні функції нижніх кінцівок та тазового поясу. Впроваджуються вправи для розвитку сили м'язів ніг, тренування перенесення ваги тіла та підготовки до вертикалізації. Використовуються різні положення тіла в підвісних системах різної конфігурації для забезпечення оптимального навантаження на м'язові групи.

Четвертий місяць програми включає роботу над вертикалізацією та тренуванням балансу, розвиток динамічної стабільності та координації рухів у вертикальному положенні. [71]. Застосовуються вправи в положенні стоячи з різним ступенем підтримки слінг-системи, тренування переносу ваги тіла в положенні стоячи та вправи для розвитку рівноваги [1]. Навантаження дозується індивідуально відповідно до можливостей дитини.

Використовуються вправи для тренування ходьби з підтримкою слінг-системи, вправи на координацію рухів верхніх та нижніх кінцівок у вертикальному положенні, тренування переступання та зміни напрямку руху. На шостому місяці програми акцент робиться на вдосконаленні набутих рухових навичок та їх інтеграції у функціональну активність [38]. Застосовуються комплексні вправи з поступовим зменшенням підтримки слінг-системи, тренування переходів між різними положеннями тіла та виконання функціональних завдань з мінімальною підтримкою.

Кожне заняття складається з підготовчої частини (10 хвилин), яка включає адаптацію опорно-рухового апарату до навантаження, основної частини (35 хвилин), спрямованої на виконання основних терапевтичних завдань, та заключної частини (10 хвилин) для поступового зниження навантаження і релаксації. Структуру заняття наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Структура одного заняття (тривалістю 55 хвилин)

Етап	Мета	Засоби	Час (хв)
Підготовчий	Розігрів м'язів, активація нервової системи	Масаж, пасивні рухи, сенсорна стимуляція	10
Основний	Формування рухових навичок	Вправи на рівновагу, Redcord, кінезіотерапія	35
Заключний	Закріплення результату, релаксація	Стретчинг, дихальні техніки	10

Основна частина заняття передбачала застосування розроблених та / або адаптованих вправ та кінезіотерапії задля досягнення поставлених завдань. Перелік та деталізація варіантів комплексу терапевтичних вправ наведений у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Комплекс терапевтичних вправ

Вправа	Техніка виконання	Тривалість	Очікуваний результат
Баланс на платформі	Стояння з підтримкою	5 хв	Покращення рівноваги
Ходьба з підтримкою	Виконання кроків	10 хв	Покращення координації
Переكاتи на м'ячі	Лежачи на животі, перекочування	5 хв	Поліпшення мобільності
Підйом тулуба	Лежачи на спині, піднімання корпусу	5 хв	Зміцнення м'язів живота
Вправи з гумовими еспандерами	Опірні рухи руками і ногами	5 хв	Покращення м'язової сили
Кроки через перешкоди	Ходьба з підняттям колін	10 хв	Покращення координації
Повороти тулуба	Сидячи на фітболі, повороти в сторони	5 хв	Зміцнення м'язів кора
Піднімання ніг у положенні лежачи	Лежачи на спині, підйом ніг	5 хв	Зміцнення нижніх кінцівок
Вправи на зміцнення спини	Лежачи на животі, піднімання рук і ніг	5 хв	Поліпшення стабільності
Вправи з палкою	Піднімання та опускання перед собою	5 хв	Покращення контролю рухів
Вправи на рівновагу	Стояння на балансувальній платформі	5 хв	Покращення контролю тіла
Пасивна розтяжка	М'яке розтягнення згиначів ніг	3 хв	Зменшення спастичності

Сенсорна інтеграція	Ходьба по тактильних доріжках	7 хв	Покращення сенсорного сприйняття
----------------------------	-------------------------------	------	----------------------------------

Далі розглянуто етап кінезіотерапії, що в групі дослідження реалізовувався із залученням системи Redcord. Спеціально адаптовані вправи із використанням даної технології наведено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Вправи із використанням слінг-системи Redcord

Вправа	Техніка виконання	Тривалість	Очікуваний результат
Вправа «Місток»	Піднімання таза	5 хв	Зміцнення м'язів
Вправа «Маятник»	Розгойдування ніг	5 хв	Поліпшення контролю рухів
Вправа «Супермен»	Витягування рук і ніг у положенні лежачи	5 хв	Покращення балансу
Присідання з опорою	Виконання присідань у слінг-системі	5 хв	Поліпшення стабільності
Підйоми на носки	Стоячи у підвісній системі, піднімання	5 хв	Поліпшення рівноваги
Тяга канатів Redcord	Потягування канатів вперед і назад	5 хв	Розвиток сили рук
Бокові підйоми ніг	Лежачи на боці у слінг-системі, підйом ноги	5 хв	Зміцнення м'язів стегон
Підйом колін у висі	Вис на слінг-системі, підтягування колін	5 хв	Покращення м'язової витривалості
Вправи на координацію	Стоячи у слінг-системі, почергове	5 хв	Покращення рухового контролю

	піднімання рук і ніг		
Планка у Redcord	Упор на передпліччя у підвісній системі	5 хв	Розвиток м'язів кора
Підйом таза у слінгах	Підйом таза у підвішеному стані	5 хв	Покращення стабільності
Вправа «павук»	Пересування в слінгах	5 хв	Посилення контролю тулуба

Програма передбачала регулярний моніторинг стану дитини за допомогою функціональних тестів із подальшим коригуванням навантаження відповідно до її функціональних можливостей та реакції на застосовану терапію. Використання слінг-системи Redcord допомогло створювати контрольоване середовище для виконання вправ та забезпечувало необхідний рівень підтримки для формування правильних рухових патернів.

Ігровий метод використовується для дітей молодшого віку, що сприяє залученню до активної взаємодії. З цією метою використовувалися вправи у вигляді «перешкодної смуги», сенсорні ігри на балансувальних платформах або ходьба за інтерактивними підказками, що на нашу думку, потенційно сприяло покращенню моторного контролю. Такий підхід було успішно застосовано у дослідженні.

Розроблена програма індивідуалізується залежно від типу ДЦП. Для спастичних форм акцент робиться на розслабленні м'язів та покращенні рухливості, для атетозних – на стабілізації тіла, для атаксичних – на розвитку координації. Індивідуальний підхід у програмі реалізується через адаптацію вправ та рівня підтримки до потреб кожної дитини, врахування особливостей її рухових порушень та загального функціонального стану [1].

Програма базується на принципах моторного навчання та нейропластичності, що забезпечує формування нових рухових навичок та їх закріплення. Принципи індивідуалізації програми фізичної терапії наведено у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Індивідуалізація програми відповідно до форми ДЦП

Форма ДЦП	Основні цілі	Специфічні вправи
Спастична диплегія	Покращення мобільності	Розтяжка, ходьба з підтримкою
Атетоз	Контроль рухів	Вправи на стабільність
Атаксія	Координація	Балансувальні вправи

Також, індивідуальні акценти програми базуються на висновках МКФ-ДП та сформованих біопсихосоціальних моделях пацієнтів, що застосовувалися для оцінки стану пацієнтів-учасників експериментального курсу реабілітації за розробленою програмою.

3.2 Оцінка ефективності програми у реальній клінічній практиці

Задля оцінки ефективності розробленої в ході виконання магістерської роботи програми фізичної реабілітації дітей із ДЦП в реальній клінічній практиці, проводилось дослідження у двох групах пацієнтів із дитячим церебральним паралічем (ДЦП), що мали I-III рівень за шкалою GMFCS, з приблизно однаковим середнім віком – 11,5 років (межі: 7-17 років).

Основна група складалася з 6 пацієнтів, які проходили реабілітацію із застосуванням слінг-системи Redcord. До контрольної групи також увійшло 6 дітей із ДЦП, які виконували програму реабілітації без застосування слінг-системи. Обидві групи брали участь у програмі впродовж шести місяців, із частотою занять 3-4 рази на тиждень. Для оцінки ефективності реабілітаційних втручань застосовувались шкали GMFM, Тард'є, модифікована шкала Ашворта та оригінальна шкала Ашворта, а також система класифікації функції руки MACS. Показники вимірювались на початку дослідження та після його завершення.

Пацієнти були рівномірно розподілені між групами за віком, статтю та ступенем ДЦП відповідно до GMFCS. Середній вік учасників у кожній групі становив 11,5 років. До основної групи, що проходила реабілітацію із застосуванням слінг-системи Redcord, увійшли троє хлопців і три дівчини, а до контрольної групи, що отримувала стандартну програму реабілітації, – також троє хлопців і три дівчини.

За ступенем тяжкості ДЦП у кожній групі були представлені діти з I-III рівнями за GMFCS: два пацієнти з I ступенем, два з II та два з III. Це забезпечило можливість порівняння ефективності реабілітації серед дітей із різним ступенем рухових порушень (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Характеристика пацієнтів основної та контрольної груп

№	Група	Вік (років)	Стать	Ступінь ДЦП за GMFCS
1	Основна	7	Ч	II
2	Основна	9	Ж	III
3	Основна	10	Ч	II
4	Основна	12	Ж	III
5	Основна	15	Ч	I
6	Основна	17	Ж	I
7	Контрольна	7	Ж	II
8	Контрольна	9	Ч	III
9	Контрольна	11	Ч	II
10	Контрольна	13	Ж	III
11	Контрольна	15	Ч	I
12	Контрольна	17	Ж	I

Гендерний розподіл учасників дослідження відображений на рисунку 3.2.

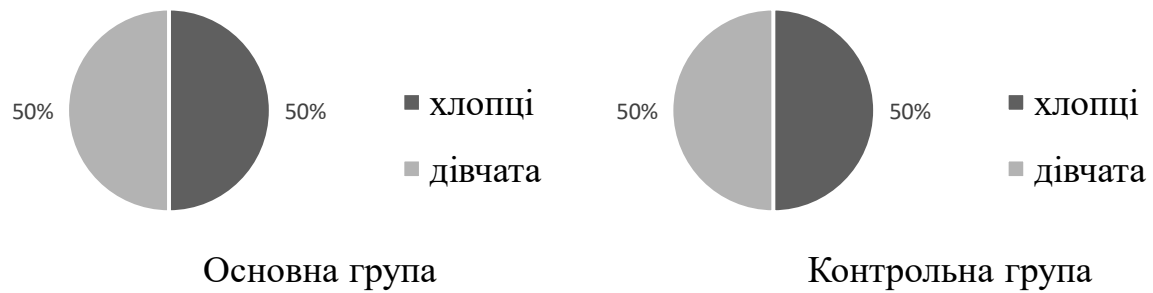


Рис. 3.2. Гендерний розподіл учасників дослідження

Початкові показники функціонального стану пацієнтів оцінювались за шкалами GMFM, Тард'є, Ашворта та модифікованою шкалою Ашворта. В обох групах середні значення не мали статистично значущих відмінностей, що свідчить про порівнянність груп на початковому етапі дослідження (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Початкові показники функціонального стану пацієнтів

№	Група	GMFM (%)	Тард'є (балів)	Ашворта (балів)	Модиф. Ашворта (балів)
1	Основна	50,2	2,7	3,2	2,6
2	Основна	53,1	2,4	2,9	2,4
3	Основна	51,8	2,6	3,1	2,5
4	Основна	55,0	2,5	3,0	2,6
5	Основна	50,9	2,4	3,0	2,5
6	Основна	53,9	2,5	2,8	2,3
7	Контрольна	49,8	2,8	3,3	2,7
8	Контрольна	52,5	2,6	3,0	2,4
9	Контрольна	50,7	2,7	3,2	2,6
10	Контрольна	54,2	2,5	3,1	2,5
11	Контрольна	51,3	2,6	3,1	2,5
12	Контрольна	53,1	2,4	2,9	2,3

Встановлено, що середній рівень загальної моторної функції за шкалою GMFM в основній групі становив 52,3%, у контрольній – 51,8%. Це вказує на середній рівень порушень рухової активності, характерний для дітей із I-III рівнями за GMFCS.

Шкала Тард'є також продемонструвала середній рівень спастичності в діапазоні 2,4–2,8 балів у різних пацієнтів, що вказує на помірний тонус із можливістю його модифікації під впливом терапевтичних втручань.

За шкалою Ашворта у більшості пацієнтів показники варіювалися від 2,8 до 3,3 балів, що відповідає помірно вираженій спастичності з обмеженням пасивних рухів. Модифікована шкала Ашворта підтвердила ці результати, з діапазоном значень від 2,3 до 2,7 балів. Середні значення показників в обох групах наведено у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Початкові показники функціонального стану пацієнтів

Група	GMFM (%)	Тард'є (балів)	Ашворта (балів)	Модиф. Ашворта (балів)
Основна	52,3 ± 5,4	2,5 ± 0,3	3,0 ± 0,4	2,5 ± 0,2
Контрольна	51,8 ± 6,2	2,6 ± 0,4	3,1 ± 0,3	2,4 ± 0,3

Таким чином, вихідні показники демонструють приблизно однаковий рівень моторних порушень у пацієнтів обох груп, що дозволяє об'єктивно оцінити ефективність реабілітаційної програми з використанням слінг-системи Redcord.

Після шести місяців реабілітації спостерігалось суттєве покращення всіх оцінюваних показників у пацієнтів обох груп. Однак у дітей, що проходили реабілітацію з використанням слінг-системи Redcord, динаміка позитивних змін була вираженішою.

За шкалою GMFM середній рівень моторної функції в основній групі зріс із 52,3% до 68,7% (+16,4%), тоді як у контрольній групі цей показник збільшився із 51,8% до 59,4% (+7,6%). Це свідчить про вищу ефективність слінг-терапії у формуванні нових моторних навичок та покращенні контролю рухів.

Зниження показників за шкалою Тард'є відображає зменшення спастичності: в основній групі середній бал знизився з 2,5 до 1,8 (-0,7), у

контрольній групі – з 2,6 до 2,2 (-0,4). Це підтверджує, що застосування вправ у підвісній системі сприяло більш вираженому розслабленню м'язів і покращенню рухового контролю.

За шкалою Ашворта в основній групі показник спастичності зменшився з 3,0 до 2,2 (-0,8), у контрольній – з 3,1 до 2,8 (-0,3). Аналогічна тенденція спостерігається за модифікованою шкалою Ашворта, де в основній групі середнє значення знизилося з 2,5 до 1,7 (-0,8), а в контрольній – з 2,4 до 2,1 (-0,3). Кінцеві показники функціонального стану пацієнтів після 6 місяців наведено у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Кінцеві показники функціонального стану пацієнтів після 6 місяців

№	Група	GMFM (%)	Тард'є (балів)	Ашворта (балів)	Модиф. Ашворта (балів)
1	Основна	67,5	1,9	2,3	1,8
2	Основна	70,2	1,7	2,1	1,6
3	Основна	66,4	1,9	2,3	1,7
4	Основна	69,1	1,8	2,2	1,6
5	Основна	67,9	1,9	2,3	1,8
6	Основна	71,2	1,7	2,0	1,5
7	Контрольна	57,4	2,3	2,9	2,2
8	Контрольна	61,0	2,1	2,7	2,0
9	Контрольна	58,3	2,2	2,8	2,1
10	Контрольна	60,9	2,0	2,6	1,9
11	Контрольна	58,7	2,2	2,7	2,1
12	Контрольна	59,5	2,1	2,6	2,0

Середні значення кінцевих показників в обох групах наведено у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Кінцеві показники функціонального стану пацієнтів

Група	GMFM (%)	Тард'є (балів)	Ашворта (балів)	Модиф. Ашворта (балів)
-------	----------	----------------	-----------------	------------------------

Основна	68,7 ± 4,9	1,8 ± 0,2	2,2 ± 0,3	1,7 ± 0,3
Контрольна	59,4 ± 5,1	2,2 ± 0,3	2,8 ± 0,2	2,1 ± 0,4

На початковому етапі показники функціонального стану пацієнтів обох груп не відрізнялися статистично значущо ($p > 0,05$), що підтверджує коректність розподілу пацієнтів за групами. Після шести місяців реабілітації значення всіх оцінюваних параметрів суттєво покращилися в обох групах, однак покращення було вираженішим у групі, що використовувала слінг-систему Redcord.

Зокрема, за шкалою GMFM в основній групі спостерігалось зростання середнього показника на 16,4%, тоді як у контрольній групі – на 7,6% ($p < 0,01$). За шкалою Тард'є зниження балів в основній групі склало 0,7, у контрольній – 0,4 ($p < 0,05$). За шкалою Ашворта зменшення тонуусу в основній групі становило 0,8 бала, у контрольній – 0,3 бала ($p < 0,05$).

Таким чином, використання слінг-системи Redcord виявилось ефективнішим порівняно з традиційними методами реабілітації, що підтверджується суттєвими покращеннями моторної функції, зниженням спастичності та кращими результатами за шкалами оцінки. Отримані результати свідчать про те, що застосування слінг-системи Redcord у програмі реабілітації забезпечує більш виражене покращення моторної функції, зниження спастичності та покращення координації рухів порівняно зі стандартними методами фізичної терапії.

Подальшим етапом дослідження ефективності програми була оцінка застосування програми учасниками із різним ступенем ДЦП за GMFCS. Для дітей із I рівнем GMFCS характерна можливість самостійної ходьби без значних обмежень, проте можуть спостерігатися труднощі з виконанням складних рухових завдань.

Після проходження шестимісячного курсу реабілітації із застосуванням слінг-системи Redcord у цих дітей відзначалося покращення координації рухів, збільшення стійкості при ходьбі та зменшення спастичності. Динаміку показників у дітей з I рівнем GMFCS наведено у таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Динаміка показників у дітей з I рівнем GMFCS

Група	GMFM (%)	Тард'є (балів)	Ашворта (балів)	Модиф. Ашворта (балів)
Основна (до)	58,4 ± 4,7	2,1 ± 0,2	2,7 ± 0,3	2,3 ± 0,2
Основна (після)	72,5 ± 4,3	1,4 ± 0,2	1,9 ± 0,2	1,6 ± 0,3
Контрольна (до)	57,9 ± 5,1	2,2 ± 0,3	2,8 ± 0,2	2,4 ± 0,3
Контрольна (після)	64,8 ± 4,8	1,8 ± 0,2	2,4 ± 0,3	2,0 ± 0,2

Покращення моторної функції у дітей з I рівнем GMFCS було більш вираженим у групі, що проходила реабілітацію із використанням слінг-системи. Рівень спастичності за шкалою Тард'є знизився на 0,7 бала, що свідчить про ефективне розслаблення м'язів та покращення контролю рухів.

Діти з II рівнем GMFCS здатні самотійно ходити, але мають труднощі з пересуванням на нерівних поверхнях та виконанням фізично складних завдань. Після застосування слінг-системи Redcord спостерігалось значне покращення контролю ходьби, збільшення м'язової сили та покращення балансу. Динаміку показників у дітей з II рівнем GMFCS наведено у таблиці 3.13.

Таблиця 3.13

Динаміка показників у дітей з II рівнем GMFCS

Група	GMFM (%)	Тард'є (балів)	Ашворта (балів)	Модиф. Ашворта (балів)
Основна (до)	50,7 ± 5,2	2,6 ± 0,3	3,2 ± 0,3	2,7 ± 0,2
Основна (після)	68,9 ± 5,0	1,7 ± 0,3	2,3 ± 0,2	1,8 ± 0,3
Контрольна (до)	51,3 ± 4,9	2,7 ± 0,2	3,3 ± 0,3	2,8 ± 0,2
Контрольна (після)	60,1 ± 5,1	2,2 ± 0,3	2,9 ± 0,2	2,3 ± 0,3

У дітей з II рівнем GMFCS спостерігалось найбільше покращення функціональних можливостей. Підвищення показників GMFM на 18,2% свідчить про значний вплив програми Redcord на розвиток моторних навичок. Зменшення спастичності було вираженим, особливо за шкалою Тард'є (-0,9

бала), що демонструє ефективність підвісної терапії для даної категорії пацієнтів.

Діти з III рівнем GMFCS здатні пересуватися лише за допомогою допоміжних засобів, таких як ходунки або милиці. Використання слінг-системи Redcord дозволило покращити баланс, збільшити амплітуду рухів у суглобах та сприяти розвитку сили м'язів нижніх кінцівок. Динаміку показників у дітей з III рівнем GMFCS наведено у таблиці 3.14.

Таблиця 3.14

Динаміка показників у дітей з III рівнем GMFCS

Група	GMFM (%)	Тард'є (балів)	Ашворта (балів)	Модиф. Ашворта (балів)
Основна (до)	45,6 ± 4,3	3,1 ± 0,3	3,6 ± 0,2	3,0 ± 0,3
Основна (після)	61,2 ± 4,8	2,4 ± 0,2	2,8 ± 0,3	2,2 ± 0,2
Контрольна (до)	44,9 ± 5,1	3,2 ± 0,2	3,7 ± 0,3	3,1 ± 0,3
Контрольна (після)	52,7 ± 4,6	2,8 ± 0,3	3,3 ± 0,3	2,7 ± 0,2

У дітей з III рівнем GMFCS покращення моторних функцій було значним, проте дещо нижчим, ніж у дітей з II рівнем. Це пояснюється складністю виконання рухових завдань у підвісній системі, що вимагало додаткової адаптації вправ. Показники GMFM зросли на 15,6%, що свідчить про позитивний вплив програми, хоча швидкість покращень була дещо нижчою у порівнянні з іншими групами.

Таким чином, програма реабілітації із застосуванням слінг-системи Redcord є ефективною для всіх рівнів GMFCS, проте найбільш виражений позитивний ефект спостерігався у дітей з II рівнем. Саме в цій групі відзначалося найбільше зростання показників GMFM (+18,2%) та найвиразніше зменшення спастичності (-0,9 бала за шкалою Тард'є).

У дітей з I рівнем покращення також було значним, проте менш вираженим, що пояснюється відносно вищим початковим рівнем рухової активності. Діти з III рівнем демонстрували покращення балансу та сили м'язів, але потребували більшої адаптації вправ.

Також, було проведено оцінку маніпулятивних функцій (руки) у дітей із дитячим церебральним паралічем проводилася за допомогою системи класифікації функції руки Manual Ability Classification System (MACS) [49], яка дозволяє визначити рівень обмежень у використанні рук для виконання повсякденних завдань. Це стандартизований метод, який базується на спостереженні за тим, наскільки дитина ефективно виконує маніпуляції з предметами у побуті та під час гри. Для оцінки динаміки маніпулятивних функцій проводилося двоетапне тестування – на початку та після завершення шестимісячного курсу реабілітації, що дозволило визначити зміни у функціональних можливостях учасників. Результати наведено у таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

Динаміка рівнів MACS у досліджуваних групах

№	Група	Рука	MACS-1	MACS-2	Динаміка (%)
1	Основна	Права	III	II	+33,3
		Ліва	III	III	0
2	Основна	Права	III	II	+33,3
		Ліва	III	III	0
3	Основна	Права	III	II	+33,3
		Ліва	II	II	0
4	Основна	Права	IV	III	+33,3
		Ліва	III	III	0
5	Основна	Права	II	II	0
		Ліва	II	II	0
6	Основна	Права	II	II	0
		Ліва	III	II	+33,3
7	Контрольна	Права	III	II	+33,3
		Ліва	III	III	0
8	Контрольна	Права	III	II	+33,3
		Ліва	III	III	0
9	Контрольна	Права	III	II	+33,3
		Ліва	II	II	0
10	Контрольна	Права	IV	III	+33,3
		Ліва	III	III	0
11	Контрольна	Права	II	II	0
		Ліва	II	II	0

12	Контрольна	Права	II	II	0
		Ліва	III	II	+33,3

Оцінювання маніпулятивної функції рук за шкалою MACS проводилося для кожної руки окремо, що дало змогу врахувати наявність верхньої геміплегії та різницю у функціональності верхніх кінцівок. Початковий рівень MACS у дітей варіювався від II до IV, що відповідало включеним у дослідження категоріям функціональних можливостей.

Після шестимісячного реабілітаційного курсу покращення відзначено в обох групах, проте зміни відбувалися переважно в одній руці. У досліджуваній групі 3 учасники покращили рівень MACS правої руки з III до II, ще один учасник перейшов із IV на III рівень, а в одного покращення зафіксовано в лівій руці (III до II рівня). У контрольній групі покращення правої руки також продемонстрували 3 учасники (III до II рівня), один учасник знизив рівень обмежень із IV до III, а ще один – покращив функцію лівої руки з III до II рівня.

Отримані результати свідчать про ефективність реабілітаційного втручання як у досліджуваній, так і в контрольній групах. Половина учасників у кожній групі продемонструвала покращення функції щонайменше в одній руці, що підтверджує позитивний вплив систематичної фізичної терапії. Хоча загальна ефективність у кількісному співвідношенні є подібною, у досліджуваній групі, де використовувалася система Redcord, спостерігалось покращення моторних функцій не лише у правій, а й у лівій руці у 33,3% випадків. Середній показник динаміки в основній групі склав 16,7%, що відображає позитивні зміни у функціональності рук після використання системи Redcord.

У контрольній групі середній рівень покращення становив 15,3%, що також свідчить про ефективність традиційної фізичної терапії. Незначна перевага основної групи може свідчити про додатковий позитивний вплив підвісної системи на розвиток маніпулятивних навичок та про перевагу даної методики у стимуляції моторного контролю слабшої кінцівки, що є фактором у відновленні симетричності рухів у дітей із ДЦП.

ВИСНОВКИ

У межах проведеного дослідження було детально вивчено етіопатофізіологічні особливості ДЦП, що дозволило визначити основні фактори ризику розвитку захворювання, а також механізми його патогенезу. Встановлено, що ДЦП є поліетіологічним станом, який формується внаслідок ушкодження головного мозку у пренатальному, перинатальному або ранньому постнатальному періодах. Основними патогенетичними механізмами є гіпоксично-ішемічні ураження, внутрішньоутробні інфекції, порушення мієлінізації та нейрозапалення, що призводять до стійких рухових і когнітивних порушень. Аналіз етіологічних чинників показав, що рання діагностика і своєчасне медичне втручання можуть значно покращити прогноз захворювання та попередити розвиток ускладнень.

Проведений аналіз сучасних методів діагностики та функціональної оцінки стану пацієнтів із ДЦП дозволив визначити найбільш ефективні інструменти для об'єктивного моніторингу рухових порушень та планування реабілітаційних заходів. Встановлено, що поряд із традиційними клінічними методами оцінки, такими як шкала GMFCS, Tardieu Scale та шкала Ашворта, необхідним є використання нейровізуалізаційних технологій (МРТ, дифузійно-тензорна томографія) та електрофізіологічних досліджень (ЕНМГ, транскраніальна магнітна стимуляція). Виявлено, що комплексна діагностика, яка включає клінічне, інструментальне та біомеханічне обстеження, дозволяє визначити індивідуальні особливості порушень у кожного пацієнта та розробити персоналізовану програму фізичної терапії.

Дослідження сучасних підходів до лікування, реабілітації та менеджменту пацієнтів із ДЦП засвідчило, що найбільш ефективною є комплексна реабілітація, яка включає фізичну терапію, ерготерапію, функціональну електростимуляцію, кінезіотейпування, а також використання адаптивних тренажерів і роботизованих технологій. Виявлено, що застосування слінг-системи Redcord у поєднанні з методами сенсорної

інтеграції, PNF-терапією та віртуальною реальністю може забезпечити значне покращення моторних функцій, що підтверджується клінічними дослідженнями. Зокрема, впровадження технологій біологічного зворотного зв'язку та адаптивних тренажерів та ігрового підходу сприяє підвищенню рівня мотивації дітей до реабілітаційного процесу, покращенню їхньої рухової активності та соціальної інтеграції.

На основі отриманих даних було розроблено програму фізичної терапії для дітей із ДЦП із застосуванням слінг-системи Redcord, що включає вправи для розвитку сили та витривалості м'язів, покращення координації та рівноваги, нормалізації м'язового тону та формування правильних рухових патернів. Вона базується на принципах нейропластичності та функціонального тренування, що дозволяє досягти максимальної ефективності реабілітаційного процесу.

Оцінка ефективності розробленої програми у реальній клінічній практиці підтвердила її високу результативність. У групі пацієнтів, які проходили реабілітацію із застосуванням системи Redcord, середній показник GMFM зріс із 52,3% до 68,7% (+16,4%), тоді як у контрольній групі – з 51,8% до 59,4% (+7,6%). За шкалою Тардье рівень спастичності в основній групі знизився з 2,5 до 1,8 (-0,7), а у контрольній – з 2,6 до 2,2 (-0,4). Аналогічні покращення відзначені за шкалою Ашворта, що свідчить про ефективність методики у зниженні м'язового тону та покращенні рухового контролю. Крім того, відзначено позитивну динаміку в розвитку маніпулятивних навичок та симетричності рухів верхніх кінцівок.

Загалом, результати дослідження підтвердили, що інтеграція сучасних технологій у реабілітаційний процес дітей із ДЦП сприяє покращенню їхніх функціональних можливостей, підвищенню рівня незалежності та якості життя. Використання інноваційних підходів, дозволяє оптимізувати реабілітаційні програми та підвищити ефективність фізичної терапії. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вивчення довгострокових

ефектів запропонованої методики, розширення вибірки пацієнтів та вдосконалення технологічних рішень для реабілітації дітей із ДЦП.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондарчук В. І., Багирич Н. О. Аналіз засобів фізичної реабілітації дітей із спастичними формами дитячого церебрального паралічу. Вісник медичних і біологічних досліджень. 2023. №1. С.33-37. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bulmbr_2023_1_8
2. Буховець Б., Імас Є., Кашуба В. Ефективність застосування інноваційного методу бобат-терапії у фізичній реабілітації дітей з ДЦП. Спортивний вісник Придніпров'я. 2018. № 2. С. 9-14. URL: <http://dspace.pdpu.edu.ua/handle/123456789/16568>
3. Ващенко А. М., Траверсе Г. М. Сучасні методи у фізичній реабілітації дітей з ДЦП. Фізична реабілітація та здоров'язбережувальні технології: реалії і перспективи : зб. наук. матеріалів VII Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конф. з міжнар. участю, 23 листоп. 2021 р. – Полтава : Нац. ун-т імені Юрія Кондратюка. 2021. С. 16-17. URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/10370>
4. Горошко В. І., Данильченко С. І. Сучасні технології в діагностиці з дитячим церебральним паралічем нижніх кінцівок. Сучасні тенденції спрямовані на збереження здоров'я людини : зб. наук. пр. – Х. : НФУ, 2024. Вип. 5. С. 25-28. URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/16247>
5. Долинський Б. Т. Фізична терапія. Ерготерапія : навч. посібник / Б. Т. Долинський, Б. О. Буховець, О. О. Погорєлова. - Одеса: ПНПУ імені К. Д. Ушинського, 2022. – 209 с. URL: <http://dspace.pdpu.edu.ua/handle/123456789/15951>
6. Жарінов О. Й., Іванів Ю. А., Куць О. В. Функціональна діагностика (видання друге): підручник. Київ: «Четверта хвиля»; 2021. 784 с.
7. Клапчук В. В. Функціональна діагностика при фізичній реабілітації та оцінці її ефективності: Навчальний посібник / В. В. Клапчук, А. В. Єрмолаєва. – Запоріжжя: Національний університет «Запорізька політехніка», 2022. 75 с.
8. Копочинська Ю. В., Зайцева В. О. Огляд сучасних засобів фізичної реабілітації дітей із церебральним паралічем. Вісник Запорізького

національного університету. Фізичне виховання та спорт. 2021. № 2. С. 85-90.
URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vznu_FViS_2021_2_14

9. Про затвердження Переліку рекомендованих інструментів оцінювання функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я особи. Наказ МОЗ України № 1946 від 20.11.2024. URL: https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukrayini-vid-20-11-2024-1946-pro-zatverdzhennya-pereliku-rekomendovanih-instrumentiv-ocinyuvannya-funkcionuvannya-obmezhen-zhittiediyalnosti-ta-zdorov-ya-osobi?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTAAR1nOJ34r54qEL1lGx9s16W9oG1k-Ig1M1-UKo4bJ7ZuLTfIJuaV6rdosvg_aem_l6FHua5vG6c-0IB4v_xFGQ

10. Салєєва А. Д., Аврунін О. Г., Чернишова І. М., Кабаненко І. В., Дацок О. М., Трофименко Т. О., Дондорева І. С., Мірошнікова Ж. В., Ковальова С. В. Основи комплексної реабілітації пацієнтів з патологіями опорно-рухового апарату : навч. посібник. Харків: ХНУРЕ, 2023. – 329 с. URL: <https://openarchive.nure.ua/handle/document/22197>

11. Холодов С. А., Гребеніна А. А. Біомеханіка постави дітей з церебральним паралічем: сучасний стан проблеми. *Rehabilitation and Recreation*. 2023. № 14. с. 242-251. URL: <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.29>

12. Цанько І. І. [та ін.]. «Методи обстеження в фізичній терапії, ерготерапії». Навчальний посібник. – 2023. 162 с.

13. Чемеріс А., Худецький І. і Антонова-Рафі Ю. Підходи та методи фізичної терапії дітей при церебральному паралічі зі спастичною диплегією. *Клінічна та профілактична медицина*. 2022. 3 (Сер 2022). с. 55-61. URL: [https://doi.org/10.31612/2616-4868.3\(21\).2022.08](https://doi.org/10.31612/2616-4868.3(21).2022.08)

14. Adiguzel H., Kirmaci Z. I. K., Gogremis M., Kirmaci Y. S., Dilber C., Berktaş D. T. The effect of proprioceptive neuromuscular facilitation on functional skills, muscle strength, and trunk control in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Early human development*. 2024. 192, 106010. URL: <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2024.106010>

15. Allen J., Zareen Z., Doyle S. et al. Multi-Organ Dysfunction in Cerebral Palsy. *Frontiers in pediatrics*. 2021. Vol. 9, 668544. <https://doi.org/10.3389/fped.2021.668544>
16. Al-Nemr A., Kora A. N. Effect of core stabilization versus rebound therapy on balance in children with cerebral palsy. *Acta neurologica Belgica*. 2024. Vol. 124(3). P. 843-851. URL: <https://doi.org/10.1007/s13760-023-02430-8>
17. Araneda R., Ebner-Karestinos D., Paradis J. et al. Changes Induced by Early Hand-Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremities in Young Children With Unilateral Cerebral Palsy: A Randomized Clinical Trial. *JAMA pediatrics*. 2024. Vol. 178(1). P. 19-28. URL: <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2023.4809>
18. Battisti N., Cozzaglio M., Faccioli S., et al. Prevention of hip dislocation in severe cerebral palsy (GMFCS III-IV-V): an interdisciplinary and multi-professional Care Pathway for clinical best practice implementation. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2023. Vol. 59(6). P. 714-723. URL: <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.23.07978-9>
19. Bekteshi S., Monbaliu E., McIntyre S. et al. Towards functional improvement of motor disorders associated with cerebral palsy. *The Lancet. Neurology*. 2023. Vol. 22(3). P. 229-243. URL: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(23\)00004-2](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(23)00004-2)
20. Błażkiewicz M., Hadamus A. Assessing the Efficacy of Lokomat Training in Pediatric Physiotherapy for Cerebral Palsy: A Progress Evaluation. *Journal of clinical medicine*. 2024. Vol. 13(21), 6417. URL: <https://doi.org/10.3390/jcm13216417>
21. Chaovalit S., Dodd K. J., Taylor N. F. Sit-to-stand training for self-care and mobility in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Developmental medicine and child neurology*. 2021. Vol. 63(12). P. 1476-1482. URL: <https://doi.org/10.1111/dmcn.14979>
22. Chen Q., Chen M., Bao W., et al. Association of cerebral palsy with autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder in children: a large-

scale nationwide population-based study. *BMJ paediatrics open*. 2024. Vol. 8(1), e002343. <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2023-002343>

23. Choi J. Y., Kim S. K., Hong J. et al. Overground Gait Training With a Wearable Robot in Children With Cerebral Palsy: A Randomized Clinical Trial. *JAMA network open*. 2024. Vol. 7(7), e2422625. URL: <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.22625>

24. Cortés-Pérez I., González-González N., Peinado-Rubia A. B. et al. Efficacy of Robot-Assisted Gait Therapy Compared to Conventional Therapy or Treadmill Training in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sensors (Basel, Switzerland)*. 2022. Vol. 22(24), 9910. URL: <https://doi.org/10.3390/s22249910>

25. Dar H., Stewart K., McIntyre S., Paget, S. Multiple motor disorders in cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2024. Vol. 66(3), 317-325. URL: <https://doi.org/10.1111/dmcn.15730>

26. Demont A., Gedda M., Lager C., et al. Evidence-Based, Implementable Motor Rehabilitation Guidelines for Individuals With Cerebral Palsy. *Neurology*. 2022. Vol. 99(7). P. 283-297. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000200936>

27. Elliott A. M., Guimond C. Genetic counseling considerations in cerebral palsy. *Molecular genetics and metabolism*. 2022. Vol. 137(4). P. 428-435. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ymgme.2021.07.004>

28. Elshafey M. A., Abdrabo M. S., Elnaggar R. K. Effects of a core stability exercise program on balance and coordination in children with cerebellar ataxic cerebral palsy. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*. 2022. Vol. 22(2). P. 172-178. URL: https://www.ismni.org/jmni/pdf/88/jmni_22_172.pdf

29. Evans M. I., Britt D. W., Devoe L. D. Etiology and Ontogeny of Cerebral Palsy: Implications for Practice and Research. *Reproductive sciences (Thousand Oaks, Calif.)*. 2024. Vol. 31(5). P. 1179-1189. URL: <https://doi.org/10.1007/s43032-023-01422-6>

30. Faccioli S., Pagliano E., Ferrari A. et al. Evidence-based management and motor rehabilitation of cerebral palsy children and adolescents: a systematic review.

Frontiers in neurology. 2023. Vol. 14, 1171224. URL: <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1171224>

31. Ghoneim O. S. A., Galal D. O. S. M., Al-Afify D. H., et al. Effectiveness of intensive motor learning approaches from working on a vertical surface on hemiplegic children's upper limb motor skills, a randomized controlled trial. Disability and rehabilitation. 2024. 1–7. Advance online publication. URL: <https://doi.org/10.1080/09638288.2024.2407505>

32. Gibson N., Blackmore A. M., Chang A. B. et al. (2021). Prevention and management of respiratory disease in young people with cerebral palsy: consensus statement. Developmental medicine and child neurology. 2021. Vol. 63(2). P. 172-182. URL: <https://doi.org/10.1111/dmcn.14640>

33. Goihl T., Rusaw D. F., Roeleveld K., Brændvik S. M. Provision of ankle foot orthoses for children with cerebral palsy in Norway. Journal of rehabilitation and assistive technologies engineering. 2024. Vol. 11, 20556683241276804. URL: <https://doi.org/10.1177/20556683241276804>

34. Goldsmith S., Smithers-Sheedy H., Almasri N. et al. Cerebral palsy registers around the world: A survey. Developmental medicine and child neurology. 2024. Vol. 66(6). P. 765-777. URL: <https://doi.org/10.1111/dmcn.15798>

35. Himmelmann K. Risk factors for cerebral palsy: Caution with data, and data interpretation. Developmental medicine and child neurology. 2024. Vol. 66(8). P. 969-970. URL: <https://doi.org/10.1111/dmcn.15872>

36. Hollung S. J., Given J. Insights from the epidemiology of cerebral palsy: Navigating the advantages and limitations of registry versus administrative health data. Paediatric and perinatal epidemiology. 2024. Vol. 38(1). p. 31-33. URL: <https://doi.org/10.1111/ppe.13036>

37. Horber V., Andersen G. L., Arnaud C. Prevalence, Clinical Features, Neuroimaging, and Genetic Findings in Children With Ataxic Cerebral Palsy in Europe. Neurology. 2023. Vol. 101(24), e2509–e2521. URL: <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000207851>

38. Hulst R. Y., Gorter J. W., Obeid J. et al. Accelerometer-measured physical activity, sedentary behavior, and sleep in children with cerebral palsy and their adherence to the 24-hour activity guidelines. *Developmental medicine and child neurology*. 2023. Vol. 65(3). P. 393-405. URL: <https://doi.org/10.1111/dmcn.15338>
39. Jackman M., Sakzewski L., Morgan C., et al. Interventions to improve physical function for children and young people with cerebral palsy: international clinical practice guideline. *Developmental medicine and child neurology*. 2022. Vol. 64(5). P. 536-549. URL: <https://doi.org/10.1111/dmcn.15055>
40. Jha K. K., Karunanithi G. B., Sahana A., Karthikbabu S. Randomised trial of virtual reality gaming and physiotherapy on balance, gross motor performance and daily functions among children with bilateral spastic cerebral palsy. *Somatosensory & motor research*. 2021. Vol. 38(2). P. 117-126. URL: <https://doi.org/10.1080/08990220.2021.1876016>
41. Jorgić B., Dimitrijević L., Aleksandrović M., Bratić M., Milanović Z. Effects of 12-week aquatic exercises on gross motor function, swimming skills and walking ability in children with cerebral palsy. *Minerva pediatrics*. 2024. Vol. 76(2). P. 149-160. URL: <https://doi.org/10.23736/S2724-5276.21.05896-1>
42. Komariah, M., Amirah, S., Abdurrahman, M. F. et al. Effectivity of Virtual Reality to Improve Balance, Motor Function, Activities of Daily Living, and Upper Limb Function in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Therapeutics and clinical risk management*. 2024. Vol. 20. P. 95-109. URL: <https://doi.org/10.2147/TCRM.S432249>
43. Kruse A., Habersack A., Jaspers R. T. et al. Acute Effects of Static and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching of the Plantar Flexors on Ankle Range of Motion and Muscle-Tendon Behavior in Children with Spastic Cerebral Palsy-A Randomized Clinical Trial. *International journal of environmental research and public health*. 2022. Vol. 19(18), 11599. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph191811599>
44. Liang X., Tan Z., Yun G. et al. Effectiveness of exercise interventions for children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis of randomized

controlled trials. *Journal of rehabilitation medicine*. 2021. Vol. 53(4), jrm00176. URL: <https://doi.org/10.2340/16501977-2772>

45. Liu, Y., Zhang, X., Zhang, Z. et al. Effect of sling exercise training on motor function in children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2024. Vol. 103(43), e40086. URL: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000040086>

46. Llamas-Ramos R., Sánchez-González J. L., Llamas-Ramos I. Robotic Systems for the Physiotherapy Treatment of Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*. 2022. Vol. 19(9), 5116. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph19095116>

47. Lopes J. B. P., Duarte N. A. C., Lazzari R. D., Oliveira C. S. Virtual reality in the rehabilitation process for individuals with cerebral palsy and Down syndrome: A systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2020. Vol. 24(4). P. 479-483. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.06.006>

48. Lucas B. R., Bowen J., Morgan C. et al. The Best Start Trial: A randomised controlled trial of ultra-early parent-administered physiotherapy for infants at high risk of cerebral palsy or motor delay. *Early human development*. 2024. Vol. 198, 106111. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2024.106111>

49. Manual Ability Classification System for children with cerebral palsy 1-18 years (Ukrainian). 2025. URL: <https://www.macs.nu/download-content.php>

50. Matusiak-Wieczorek E., Dziankowska-Zaborszczyk E., Synder M., Borowski A. The Influence of Hippotherapy on the Body Posture in a Sitting Position among Children with Cerebral Palsy. *International journal of environmental research and public health*. 2020. Vol. 17(18), 6846. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph17186846>

51. McCoy S. W., Palisano R., Avery L. et al. Physical, occupational, and speech therapy for children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2020. Vol. 62(1). P. 140-146. URL: <https://doi.org/10.1111/dmcn.14325>

52. McLean L. J., Paleg G. S., Livingstone R. W. Supported-standing interventions for children and young adults with non-ambulant cerebral palsy: A

scoping review. *Developmental medicine and child neurology*. 2023. Vol. 65(6). P. 754-772. URL: <https://doi.org/10.1111/dmcn.15435>

53. Merino-Andrés J., García de Mateos-López A., Damiano D. L., Sánchez-Sierra A. Effect of muscle strength training in children and adolescents with spastic cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*. 2022. Vol. 36(1). P. 4-14. URL: <https://doi.org/10.1177/02692155211040199>

54. Modified Ashworth Scale. Physiopedia. 2025 [Internet]. URL: https://www.physio-pedia.com/Modified_Ashworth_Scale?utm_source=physiopedia&utm_medium=related_articles&utm_campaign=ongoing_internal

55. Moll F., Kessel A., Bonetto A., et al. Use of Robot-Assisted Gait Training in Pediatric Patients with Cerebral Palsy in an Inpatient Setting-A Randomized Controlled Trial. *Sensors (Basel, Switzerland)*. 2022. Vol. 22(24), 9946. URL: <https://doi.org/10.3390/s22249946>

56. Morgan, C., Fettes, L., Adde, L., et al. Early Intervention for Children Aged 0 to 2 Years With or at High Risk of Cerebral Palsy: International Clinical Practice Guideline Based on Systematic Reviews. *JAMA pediatrics*. 2021. Vol. 175(8). P. 846-858. URL: <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.0878>

57. Olmos-Gómez R., Calvo-Muñoz I., Gómez-Conesa A. Treatment with robot-assisted gait trainer Walkbot along with physiotherapy vs. isolated physiotherapy in children and adolescents with cerebral palsy. Experimental study. *BMC neurology*. 2024. Vol. 24(1), 245. URL: <https://doi.org/10.1186/s12883-024-03750-9>

58. Paul S., Nahar A., Bhagawati M., Kunwar A. J. (2022). A Review on Recent Advances of Cerebral Palsy. *Oxidative medicine and cellular longevity*. 2022. 2622310. URL: <https://doi.org/10.1155/2022/2622310>

59. Piscitelli D., Ferrarello F., Ugolini A., Verola S., Pellicciari L. Measurement properties of the Gross Motor Function Classification System, Gross Motor Function Classification System-Expanded & Revised, Manual Ability Classification System, and Communication Function Classification System in

cerebral palsy: a systematic review with meta-analysis. *Developmental medicine and child neurology*. 2021. Vol. 63(11). P. 1251-1261. URL: <https://doi.org/10.1111/dmcn.14910>

60. Pool D., Valentine J., Taylor N. F., Bear N., Elliott C. Locomotor and robotic assistive gait training for children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2021. Vol. 63(3). P. 328-335. URL: <https://doi.org/10.1111/dmcn.14746>

61. Prosser, L. A., Pierce, S. R., Skorup, J. A., et al. Motor training for young children with cerebral palsy: A single-blind randomized controlled trial. *Developmental medicine and child neurology*. 2024. Vol. 66(2). P. 233-243. URL: <https://doi.org/10.1111/dmcn.15729>

62. Ramey S. L., DeLuca S. C., Stevenson R. D. et al. Constraint-Induced Movement Therapy for Cerebral Palsy: A Randomized Trial. *Pediatrics*. 2021. Vol. 148(5), e2020033878. URL: <https://doi.org/10.1542/peds.2020-033878>

63. Rapson R., Latour J. M., Marsden J., Hughes H., Carter B. Defining usual physiotherapy care in ambulant children with cerebral palsy in the United Kingdom: A mixed methods consensus study. *Child: care, health and development*. 2022. Vol. 48(5). P. 708-723. URL: <https://doi.org/10.1111/cch.12977>

64. Rapson R., Latour J. M., Marsden J., Hughes H., Carter B. Defining usual physiotherapy care in ambulant children with cerebral palsy in the United Kingdom: A mixed methods consensus study. *Child: care, health and development*. 2022. Vol. 48(5). P. 708-723. URL: <https://doi.org/10.1111/cch.12977>

65. Roostaei M., Raji P., Kalantari K. K., Faghihzadeh E., Fragala-Pinkham M. Effect of upper extremity constraints on functional and dynamic postural control in children with hemiplegic cerebral palsy. *Developmental neurorehabilitation*. 2022. Vol. 25(4). P. 281-288. URL: <https://doi.org/10.1080/17518423.2021.2020351>

66. Santos de Assis G., Schlichting T., Rodrigues Mateus B., Gomes Lemos A., Dos Santos A. N. Physical therapy with hippotherapy compared to physical therapy alone in children with cerebral palsy: systematic review and meta-analysis.

Developmental medicine and child neurology. 2022. Vol. 64(2). P. 156-161. URL: <https://doi.org/10.1111/dmcn.15042>

67. Shih T. Y., Wang T. N., Shieh J. Y., et al. Comparative effects of kinect-based versus therapist-based constraint-induced movement therapy on motor control and daily motor function in children with unilateral cerebral palsy: a randomized control trial. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2023. Vol. 20(1), 13. URL: <https://doi.org/10.1186/s12984-023-01135-6>

68. Skoutelis, V. C., Kanellopoulos, A. D., Vrettos, S., et al. Improving health-related quality of life in middle-age children with cerebral palsy following selective percutaneous myofascial lengthening and functional physiotherapy. [Artículo traducido] Mejora de la calidad de vida relacionada con la salud en niños de mediana edad con parálisis cerebral después de un alargamiento miofascial percutáneo selectivo y fisioterapia funcional. *Revista española de cirugía ortopédica y traumatología*. 2024. Vol. 68(1), T57–T63. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2023.11.018>

69. Song E. J., Lee E. J., Kwon, H. Y. The effects of sling exercise program on balance and body activities in children with spastic cerebral palsy. *Journal of exercise rehabilitation*. 2021. Vol. 17(6). P. 410-417. URL: <https://doi.org/10.12965/jer.2142608.304>

70. Spoto, G., Accetta, A. S., Grella, M., et al. Respiratory Comorbidities and Complications of Cerebral Palsy. *Developmental neurorehabilitation*. 2024. Vol. 27(5-6). P. 194-203. URL: <https://doi.org/10.1080/17518423.2024.2374959>

71. Szturm T., Parmar S. T., Mehta K., et al. Game-Based Dual-Task Exercise Program for Children with Cerebral Palsy: Blending Balance, Visuomotor and Cognitive Training: Feasibility Randomized Control Trial. *Sensors (Basel, Switzerland)*. 2022. Vol. 22(3), 761. URL: <https://doi.org/10.3390/s22030761>

72. Tapia C., Constanzo J., González V., Barría R. M. The Effectiveness of Aquatic Therapy Based on the Halliwick Concept in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. *Developmental neurorehabilitation*. 2023. Vol. 26(6-7). P. 371-376. URL: <https://doi.org/10.1080/17518423.2023.2259986>

73. Tardieu Scale. Physiopedia. 2025 [Internet]. URL: https://www.physio-pedia.com/Tardieu_Scale#cite_note-3 (дата звернення 14.01.2025)

74. Uysal İ., Özden F., Tümtürk İ., İmerci A. The effectiveness of dual task exercise training on balance, mobility, physical performance, and quality of life in children with cerebral palsy: a single-blind randomized controlled trial. Irish journal of medical science. 2024. Vol. 193(2). P. 813-821. URL: <https://doi.org/10.1007/s11845-023-03530-3>

75. Upadhyay J., Tiwari N., Ansari M. N. Cerebral palsy: Aetiology, pathophysiology and therapeutic interventions. Clinical and experimental pharmacology & physiology. 2020. Vol. 47(12). P. 1891-1901. <https://doi.org/10.1111/1440-1681.13379>

76. Yuan J., Cui M., Liang Q., et al. Cerebral Palsy Heterogeneity: Clinical Characteristics and Diagnostic Significance from a Large-Sample Analysis. Neuroepidemiology. 2024. Vol. 58(6). P. 470-480. URL: <https://doi.org/10.1159/000539002>

ДОДАТКИ

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет фізичної культури, спорту та реабілітації

(назва інституту / факультету)

**Кафедра терапії, реабілітації та
здоров'язберезувальних технологій**

(назва кафедри)

Методична карта практичного заняття

«Педіатрія за професійним спрямуванням»

До теми №3 «Захворювання нервової системи»

Тема: «Сучасні аспекти реабілітації пацієнтів із дитячим церебральним паралічем»

Мета заняття: ознайомити студентів з сучасними реабілітаційними методиками, що використовуються у педіатричній практиці для дітей з ДЦП.

Знати:

СК 01. Здатність пояснити пацієнтам, клієнтам, родинам, членам міждисциплінарної команди, іншим медичним працівникам потребу у заходах фізичної терапії, ерготерапії, принципи їх використання і зв'язок з охороною здоров'я.

СК 04. Здатність враховувати медичні, психолого-педагогічні, соціальні аспекти у практиці фізичної терапії, ерготерапії.

СК 11. Здатність адаптовувати свою поточну практичну діяльність до змінних умов.

СК 14. Здатність знаходити шляхи постійного покращення якості послуг фізичної терапії та ерготерапії

Вміти:

ПР 01. Демонструвати готовність до зміцнення та збереження особистого та громадського здоров'я шляхом використання рухової активності людини та проведення роз'яснювальної роботи серед пацієнтів/клієнтів, членів їх родин, медичних фахівців, а також покращенню довкілля громади.

ПР 09. Реалізувати індивідуальні програми фізичної терапії, ерготерапії.

ПР 10. Здійснювати заходи фізичної терапії для ліквідації або компенсації рухових порушень та активності (додаток 4).

ПР 11. Здійснювати заходи ерготерапії для ліквідації або компенсації функціональних та асоційованих з ними обмежень активності та участі в діяльності.

ПР 16. Проводити інструктаж та навчання клієнтів, членів їх родин, колег і невеликих груп.

Обладнання та матеріали:

- Презентація «Сучасні аспекти реабілітації пацієнтів із дитячим церебральним паралічем»
- Коврики, інвентар для проведення комплексу терапевтичних вправ

План заняття:**I. Вступ**

Ознайомлення студентів з темою та метою заняття, основними завданнями, що стоять перед ними.

II. Основна частина

1. Актуалізація опорних знань
2. Фронтальне опитування студентів по темі «*Сучасні аспекти реабілітації пацієнтів із дитячим церебральним паралічем*»
3. Відпрацювання комплексу терапевтичних вправ у залі та на системі Redcord.

III. Підсумок заняття.**Завдання для студентів:**

1. Демонстрація тестувань, що використовуються при визначенні функціонального стану дітей з ДЦП.
2. Демонстрація комплексу терапевтичних вправ для дітей з різним ступенем ДЦП.
3. Демонстрація комплексу терапевтичних вправ на системі Redcord для дітей з різним ступенем ДЦП.
4. Страхування під час виконання вправ пацієнтом.

Критерії оцінювання:

За показ кожної практичної навички студент може отримати від 2 (для навичок 1,2,3) до 0,5 балів (навичка 4). Сумарно 5 балів за заняття.