УДК 615.825-053.2:616.8-009.24-053.2

ПРИШЛЯК Мирослав
Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського
https://orcid.org/0009-0001-6232-5906
e-mail: motialviv@gmail.com
КОРИТКО Зоряна
Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського
https://orcid.org/0000-0002-7262-4723
e-mail: korytko@ukr.net

ВПЛИВ МОДИФІКОВАНОЇ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ НА СИЛУ М'ЯЗІВ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ У ДІТЕЙ З ЦЕРЕБРАЛЬНИМ ПАРАЛІЧЕМ

Мета дослідження – оцінити ефективність модифікованої програми фізичної терапії у покращенні сили м'язів верхньої кінцівки у дітей 6–12 років із церебральним паралічем (ЦП). До участі було залучено 60 дітей зі спастичним парезом верхньої кінцівки I–III рівня за класифікацією GMFCS, яких рандомізовано розподілено на основну (n=30) та контрольну (n=30) групи. Учасники основної групи проходили курс реабілітації за авторською модифікованою програмою фізичної терапії, яка передбачала структуроване дозування навантаження, застосування засобів нейром'язової активації, елементів сенсомоторного тренування та міжкурсової підтримки. Діти контрольної групи отримували традиційне фізіотерапевтичне втручання відповідно до загальноприйнятих протоколів у спеціалізованому медичному закладі.

Оцінювання сили м'язів верхньої кінцівки здійснювали за допомогою ручного м'язового тестування (ММТ) за Lovett до початку курсу та після його завершення. Кількісний аналіз показав достовірне зростання середніх балів сили в усіх зонах, які були протестовані, у дітей основної групи. Найбільш виражені прирости м'язової сили виявлено у проксимальних сегментах (дельтоподібний м'яз, двоголовий м'яз плеча) та рухах передпліччя (супінація і пронація). У контрольній групі також простежено позитивну динаміку, однак зміни були менш вираженими і статистично недостовірними у більшості м'язових груп.

Отримані результати підтверджують клінічну ефективність модифікованої програми фізичної терапії, що може бути рекомендована до впровадження в практику реабілітації дітей з ЦП. Запропонований підхід має потенціал для подальшої адаптації з урахуванням індивідуальних особливостей перебігу захворювання та рівня функціонування.

Ключові слова: *церебральний параліч, фізична терапія, м'язова сила, ручне м'язове тестування, Lovett, діти, фізичні вправи та навантаження.*

https://doi.org/10.31891/pcs.2025.2.6

1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Церебральний параліч є провідною причиною стійкої дитячої інвалідності у світі, що супроводжується руховими порушеннями, підвищеним м'язовим тонусом, м'язовою слабкістю, порушенням координації та обмеженням участі у повсякденному житті [1, 2]. Зниження сили м'язів верхньої кінцівки у дітей з ЦП призводить до суттєвих труднощів у самообслуговуванні, знижує рівень незалежності, ускладнює навчання та соціальну інтеграцію [3]. Особливу складність становить забезпечення цілеспрямованого впливу на окремі м'язові групи, зокрема проксимальні (плече, лопатково-грудний перехід) і дистальні (передпліччя, кисть), які відрізняються за функціональним навантаженням та ступенем ураження.

Більшість стандартних реабілітаційних програм зосереджуються на загальному укріпленні м'язів, не враховуючи необхідності селективного тренування сегментів руки відповідно до індивідуальних функціональних можливостей дитини. У той же час, наукові дані свідчать, що цілеспрямовані програми, зосереджені на активізації сили окремих м'язових груп верхньої кінцівки, забезпечують покращення моторної функції, точності рухів і мануальних навичок [4].

Таким чином, постає науково-практичне завдання – розробити та оцінити ефективність модифікованої програми фізичної терапії, спрямованої на цілеспрямоване підвищення сили м'язів верхньої кінцівки у дітей із ЦП. Це дозволить адаптувати втручання до рівня функціонування, підвищити ефективність

реабілітації та покращити якість життя дитини.

2. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ, В ЯКИХ ЗАПОЧАТКОВАНО РОЗВ'ЯЗАННЯ ДАНОЇ ПРОБЛЕМИ

Упродовж останніх десятиліть у науковій літературі значно розширено розуміння патофізіологічних механізмів формування м'язової слабкості у дітей з церебральним паралічем, зокрема ураження кортико-спінальних шляхів, а також обмеженої рекрутації моторних одиниць [5]. М'язова слабкість вважається не лише наслідком порушення іннервації, а й результатом обмеженої рухової активності, структурних змін у м'язовій тканині та недостатнього сенсомоторного досвіду упродовж критичних періодів розвитку [6].

Численні дослідження засвідчують ефективність програм фізичної терапії, спрямованих на покращення сили м'язів і функціональної активності дітей з ЦП. Так, Novak et al. (2020) у своєму оновленому систематичному огляді рекомендують включати цілеспрямоване силове тренування до стандарту реабілітаційної допомоги, оскільки воно сприяє покращенню моторного виходу без негативного впливу на спастичність [7].

Особливо ефективними визнаються програми, що передбачають індивідуалізацію втручання, прогресивне дозування та використання мотиваційних стратегій. Програми фізичної терапії, які враховують індивідуальні особливості дитини, передбачають прогресивне дозування навантаження та інтегрують мотиваційні компоненти (ігрові, соціальні, змагальні), визнаються більш ефективними у підвищенні активності та якості життя дітей з церебральним паралічем [8].

Водночас низка авторів наголошує на недостатній кількості досліджень, присвячених окремо м'язовій силі верхньої кінцівки, зокрема її проксимальним сегментам [9, 10]. Більшість існуючих підходів зосереджені переважно на загальній моторній активності або нижніх кінцівках. Це створює потребу в розробці та апробації структурованих програм, які б сприяли вибірковому посиленню ключових м'язів руки, відповідальних за самостійність дитини.

Українські дослідження, як правило, зосереджені на узагальненій оцінці фізичної реабілітації при ЦП [11, 12], проте бракує робіт, що б акцентували увагу на зміні сили окремих м'язів верхньої кінцівки з використанням ручного м'язового тестування як кількісного методу. З огляду на це, дане дослідження має наукову новизну та практичну значущість.

3. ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, ЯКИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ СТАТТЯ

Попри значний прогрес у вивченні фізичної терапії при дитячому церебральному паралічі, низка важливих аспектів м'язової реабілітації дітей з порушеннями функцій верхньої кінцівки залишається недостатньо висвітленою.

Зокрема, в літературі недостатньо представлені дані щодо результативності програм, орієнтованих на вибіркове укріплення м'язів верхньої кінцівки із розмежуванням впливу на проксимальні та дистальні сегменти. Більшість досліджень описують загальний приріст моторних функцій, не виокремлюючи конкретні м'язові групи або рівні їх залучення у процесі реабілітації [13].

Крім того, в існуючих підходах до оцінки ефективності реабілітаційних програм переважає акцент на загальних шкалах функціонування або грубих моторних навичках (наприклад, GMFM, GMFCS), тоді як кількісне оцінювання м'язової сили з використанням ручного м'язового тестування (ММТ) за Lovett залишається слабо реалізованим, особливо в контексті аналізу динаміки змін після втручання [14].

Невирішеним також залишається питання методологічного обґрунтування структурованої програми фізичної терапії, що поєднує принципи селективного тренування, доступність для амбулаторного застосування та потенціал для міжкурсової підтримки родиною.

Враховуючи зазначене, актуальним є науковий пошук ефективної моделі фізичної терапії, орієнтованої на поліпшення сили м'язів верхньої кінцівки у дітей з ЦП, з чітким кількісним моніторингом змін за допомогою валідованого методу (ММТ за Lovett). Саме цьому аспекту і присвячено дану статтю.

4. ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою даної роботи є визначення ефективності модифікованої програми фізичної терапії, орієнтованої на цілеспрямовану активацію м'язів плеча, передпліччя та зап'ястка у дітей із ЦП.

Матеріали і методи. У дослідженні взяли участь 60 дітей віком 6–12 років із діагнозом ЦП (спастичний парез верхньої кінцівки), I–III рівень за GMFCS. Діти були рандомізовані у дві групи: основну (ОГ, n=30), яка проходила модифіковану програму фізичної терапії, та контрольну (КГ, n=30), що отримувала загальноприйняту реабілітаційну підтримку. Усі діти проходили курс фізичної терапії з використанням мультикомпонентної програми втручання, адаптованої до індивідуальних можливостей та потреб пацієнта.

Програма була реалізована з урахуванням принципів нейропластичності, моторного навчання та сучасної фізичної терапії: передбачала модульну структуру, поетапне зростання навантаження (через щадно-тренуючий і тренуючий режими), індивідуальний підбір вправ з акцентом на IASTM-терапії (методику механічної мобілізації м'яких тканин), функціональне тренування та ПІР (**постізометричну релаксацію)**. Тривалість програми становила 4 тижні, з інтенсивністю 5 занять на тиждень по 90 хвилин.

Виконання реабілітаційного втручання та дозування інтенсивності фізичних вправ та фізичного навантаження загалом відбувалося під контролем показників адекватності фізичних навантажень (ФН) у відповідності до функціонального стану організму дітей [15]. Дозування ФН здійснювалося шляхом регуляції тривалості вправ, положення тіла, кількості повторень (10–15 разів), темпу виконання (повільний або середній) та амплітуди рухів (неповна або середня).

Критеріями включення були діти, які мали встановлений діагноз **спастичної форми ЦП**, зокрема спастичної геміплегії або змішаної форми, класифікований відповідно до **МКХ-10 як G81.0** – геміплегія; вік від 6 до 12 років; класифікація моторних порушень згідно з GMFCS I-III рівень, стабільний загальний стан організму дитини; інформована згода батьків (опікунів) на участь у дослідженнях.

Критеріями виключення були вік дітей менше 6 і більше 12 років, діти із ЦП, моторні порушення яких класифікувалися за GMFCS як IV та V рівні; супутні прогресуючі неврологічні або генетичні захворювання; некомпенсовані соматичні стани; відмова батьків (опікунів) від участі їхньої дитини у дослідженні.

Сила м'язів оцінювалася методом ручного м'язового тестування (ММТ) за шкалою Lovett [16]. Тестування охоплювало плечовий, ліктьовий та променезап'ястковий суглоби, а також пронацію та супінацію передпліччя.

Комп'ютерне опрацювання результатів досліджень проводили з використанням MS Excel 2010 та статистичної програми IBM SPSS Statistics 27. Статистична обробка здійснювалась з використанням показників M ± m, t, p, абсолютної зміни (Δ) та відносного приросту (%). Достовірними вважали відмінності при рівні значимості не нижче 95 % ($p < 0,05$) [17].

5. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБҐРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

На першому етапі дослідження проведено ретельне реабілітаційне обстеження, в результаті чого всі пацієнти, після надходження на відновне лікування у центр реабілітації, були розділені на дві рандомізовані групи: на основну (ОГ, n = 30) та контрольну (КГ, n = 30).

Головним критерієм поділу та забезпечення рандомізації був рівень моторної активності та моторних порушень у дітей з ЦП за класифікацією GMFCS. До досліджень були залучені лише пацієнти із моторними порушеннями I-III за класифікацією GMFCS, яких за можливо однаковим віком та статтю відносили до основної чи контрольної групи.

Розподіл пацієнтів за основними демографічними, клінічними та функціональними показниками подано в **таблиці 1.**

Таблиця 1

Характеристика обстежених хворих дітей з ЦП, залучених до досліджень на І етапі

№ п/п	Показники	Діти з ЦП	
		Основна група (ОГ, n = 30)	Контрольна група (КГ, n = 30)
1.	Вік хворих, роки	8,33 ± 0,42	8,33 ± 0,50
2.	Стать	12 дівчаток і 18 хлопчиків	14 дівчаток і 16 хлопчиків
3.	Форма ЦП	Спастична геміплегія, змішана	Спастична геміплегія, змішана
4.	Діагноз за МКХ-10	G 81.0	G 81.0
5.	Рівень ЦП за класифікацією GMFCS	I–III (2,27 ± 0,16)	I–III (2,27 ± 0,16)

Примітка: ♦ – $p < 0,05$ – відмінність між групами

Як видно з **таблиці 1**середній вік дітей в обох групах становив **8,33 ± 0,42 року в ОГ** і **8,33 ± 0,50 року в КГ**, що свідчить про однорідність вибірки за віковим критерієм. У статевому розподілі обох груп спостерігається близький баланс: **в основній групі – 12 дівчаток (40 %) і 18 хлопчиків (60 %)**, у контрольній – **14 дівчаток (46,67 %) і 16 хлопчиків (53,33 %)**, що дозволяє уникнути потенційного гендерного впливу на результати фізичної терапії.

Усі діти, які були залучені до досліджень, мали встановлений діагноз **спастичної форми ЦП**, зокрема спастичної геміплегії або змішаної форми, класифікований відповідно до **МКХ-10 як G81.0** – геміплегія. Це забезпечило клінічну однорідність вибірки та дозволило зосередити увагу на ефективності втручань саме при даному підтипі церебрального паралічу.

Рівень функціональних можливостей дітей за шкалою **GMFCS** був головним критерієм відбору дітей в ОГ чи КГ. Він був ідентичний у обох групах і становив у середньому **2,27 ± 0,16** бала, що відповідає **I–III рівням моторної класифікації** та підтверджує достатній функціональний резерв для участі у фізичній терапії.

Отже, аналіз вихідних даних із загальної характеристики дітей, залучених до досліджень, показав, що **обидві групи були статистично однорідними** за основними морфологічними, демографічними та функціональними показниками ($p > 0,05$ для всіх ознак), що створило передумови для об'єктивного порівняння ефективності запропонованої програми фізичної терапії у подальших етапах дослідження.

Показники сили м’язів у дітей обох груп на початковому етапі дослідження відповідали помірному рівню за шкалою Lovett (3,4–4,7 бала) (**рис. 1**).

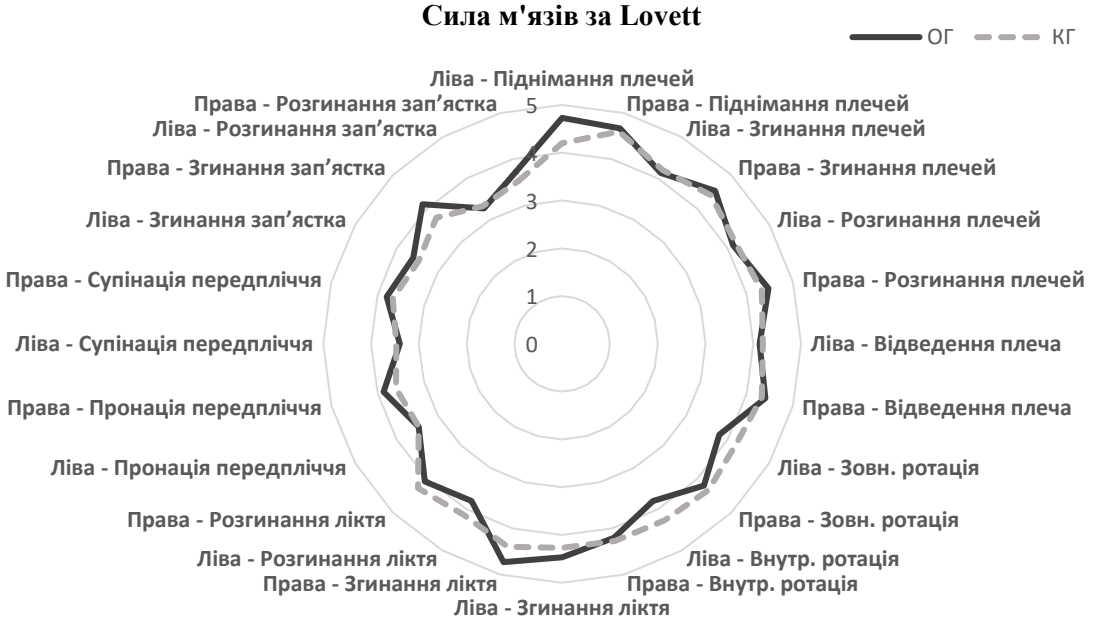

Рис. 1. Сила м’язів верхньої кінцівки у пацієнтів ОГ і КГ на І етапі дослідження

У переважній більшості рухів, які були протестовані, середні значення (M ± m) в обох групах були статистично незначущо різними (p > 0,05). Сила м'язів у дітей відповідала середньому рівню, типовому для пацієнтів із ЦП I–III рівня за GMFCS, що свідчить про часткове збереження функціонального потенціалу при наявності обмежень щодо виконання цілеспрямованих рухових завдань.

Водночас у кількох м'язових групах виявлено статистично значущі відмінності: у дітей ОГ фіксувалися достовірно вищі значення при підніманні лівого плеча (t = 2,41; p = 0,020), розгинанні правого ліктя (t = 3,32; p = 0,002) та розгинанні правого зап'ястка (t = 2,01; p = 0,050). Ці незначні відхилення не порушують загальної функціональної однорідності вибірок, що була забезпечена завдяки рандомізації за GMFCS, віком і статтю.

Після завершення курсу фізичної терапії в обох групах зафіксовано покращення сили в більшості м'язових груп.

Графічне представлення динаміки (**рис. 2**) демонструє чітку перевагу модифікованої програми, особливо у вправах, важливих для повсякденних маніпуляцій та навичок самообслуговування.

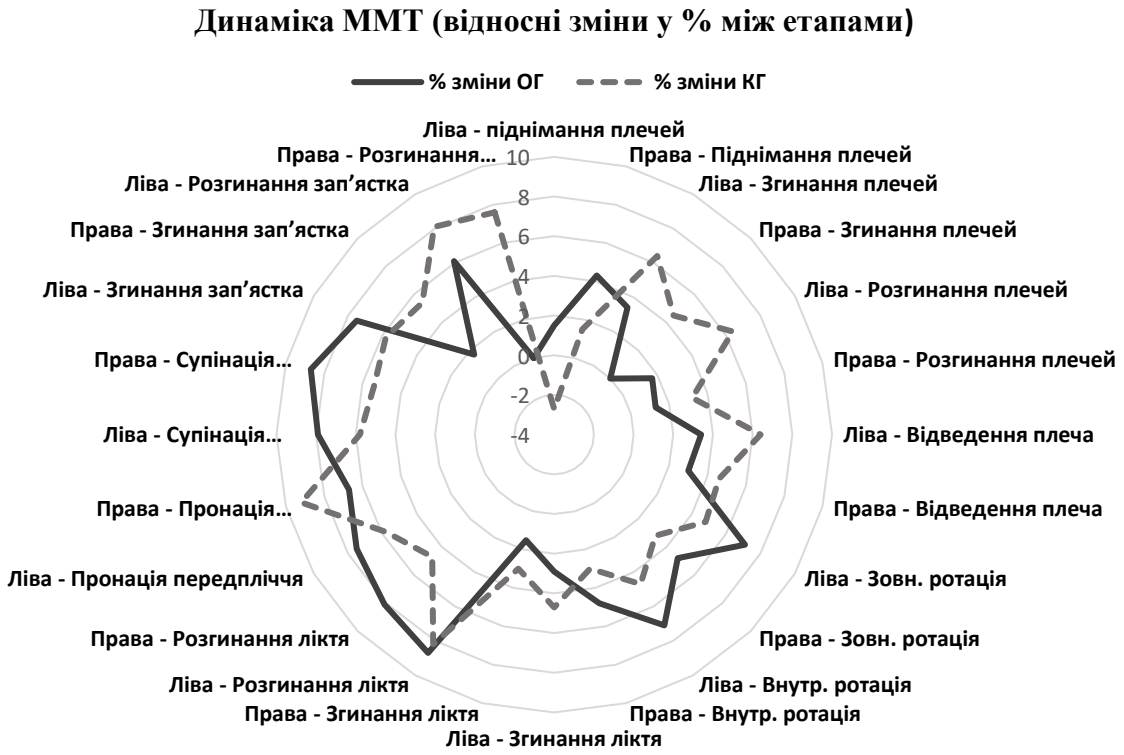

Рис. 2. Динаміка змін м'язової сили у дітей ОГ та КГ (% зміни)

У результаті порівняльного аналізу після втручання встановлено, що в обох групах спостерігається позитивна динаміка: у більшості рухів діти досягли показників 4,0–5,0 балів за шкалою Lovett. Проте лише у вправі на згинання правого ліктя виявлено статистично достовірну міжгрупову різницю на користь ОГ (t = 2,37; p = 0,021). В інших тестах відмінності не досягали рівня статистичної значущості (p > 0,05).

Для оцінки ефективності програм було проведено внутрішньогруповий аналіз, який показав зростання сили в обох групах, але з перевагою за абсолютними (Δ) та відносними (% зміни) показниками в основній групі.

Найбільші прирости в ОГ зафіксовано в рухах проксимальних сегментів (піднімання, згинання, розгинання плеча), передпліччя (супінація, пронація) та зап'ястка.

Таким чином, модифікована програма фізичної терапії забезпечила більш виражене покращення сили м'язів верхньої кінцівки, що підтверджується вищими темпами приросту за більшістю тестованих дій.

Хоча статистична достовірність міжгрупових відмінностей була обмеженою, переваги ОГ у динаміці зміни сили є клінічно значущими й підтверджують ефективність запропонованої реабілітаційної моделі.

Обговорення

Отримані результати підтверджують, що запропонована модифікована програма фізичної терапії сприяє більш ефективному розвитку сили м'язів верхньої кінцівки у дітей з церебральним паралічем порівняно зі стандартними підходами. Найбільш виражені позитивні зміни були зафіксовані у проксимальних сегментах (зокрема в плечовому суглобі) та передпліччі. Це, ймовірно, зумовлено спрямованим характером вправ, що були націлені на ключові м'язові групи, відповідальні за виконання базових функціональних рухів, як-от підйом, стабілізація і контроль положення верхньої кінцівки [18]. У контрольній групі також спостерігалася позитивна динаміка, яка, однак, була менш вираженою. Це свідчить про наявність базового адаптаційного ефекту до загальноприйнятих фізіотерапевтичних методів, що відповідає попереднім даним про ефективність стандартних інтервенцій [19]. Проте лише в основній групі виявлено статистично достовірне покращення в одному з ключових рухів (згинання правого ліктя), що свідчить про перевагу модифікованого підходу.

Окремої уваги заслуговує той факт, що навіть за відсутності достовірної статистичної різниці в інших тестованих діях, абсолютні та відносні прирости сили в основній групі були систематично вищими. Це може свідчити про клінічно значущі зміни, які важко виявити виключно статистичними методами, але які мають важливе практичне значення в контексті реальної реабілітаційної ефективності [20, 21].

Наші результати узгоджуються з попередніми дослідженнями, в яких підкреслюється ефективність комбінованих програм, що поєднують активацію проксимальних і дистальних сегментів, із індивідуалізованим підходом до відновлення моторної функції у дітей з ЦП [22, 23]. Врахування особливостей ураження, функціонального рівня за GMFCS і типу спастичності дозволяє адаптувати інтервенцію до конкретних потреб дитини та наблизити результати до її потенційних можливостей.

Таким чином, модифікована програма фізичної терапії демонструє переваги не лише у кількісному покращенні сили м'язів, а й у забезпеченні більш цілеспрямованого й персоналізованого підходу до реабілітації, що особливо важливо в умовах амбулаторної або сімейно-орієнтованої терапії.

6. ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМКУ

1. У дітей з церебральним паралічем, які проходили курс модифікованої програми фізичної терапії, зафіксовано систематично вищі показники приросту сили м'язів верхньої кінцівки порівняно з тими, хто отримував стандартну реабілітаційну підтримку.

2. Найбільш виражені позитивні зміни відзначено у рухах, що залучають м'язи плечового суглоба, передпліччя та зап'ястка, що має ключове значення для підвищення рівня функціональної самостійності та якості життя дітей з ЦП.

3. Єдиний показник, за яким виявлено статистично достовірну міжгрупову різницю ($p < 0,05$), – це згинання ліктя. Проте загальна тенденція до вищих абсолютних і відносних приростів у основній групі вказує на клінічну ефективність застосованої модифікованої програми.

4. Отримані результати дозволяють рекомендувати запропоновану програму фізичної терапії до впровадження в клінічну практику для дітей з церебральним паралічем із залученням верхньої кінцівки у патологічний процес, особливо при I–III рівнях функціонування за GMFCS.

Перспективи подальших досліджень полягають у розширенні вибірки, тривалішому спостереженні за стабільністю отриманих результатів, а також у дослідженні ефективності компонентів програми в умовах міжкурсової сімейної підтримки, телереабілітації та інтеграції в шкільне середовище.

Література

1. Rosenbaum P., Paneth N., Leviton A., et al. A report: The definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl*. 2007. Vol. 109. P. 8–14.

2. Коритко З.І., Пришляк М.О. Реабілітаційні підходи до відновного лікування рухових функцій у дітей з церебральним паралічем на сучасному етапі. *Rehabilitation and reacreation. 2024.* Том 18, № 3. С. 89–100. https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.9.

3. Klingels K, Demeyere I, Jaspers E, et al. Upper limb impairments and their impact on activity measures in children with unilateral cerebral palsy. *Eur J Paediatr Neurol*. 2012. Vol. 6(5). P. 475-484. https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2011.12.008.

4. Cans C., Arnaud C., Novak I., et al. Rehabilitation for children with cerebral palsy: Evidence and gaps. *Dev Med Child Neurol*. 2021. Vol. 63(11). P. 1246–1252.

5. Damiano D.L., Abel M.F. Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998. Vol. 79(2). P. 119–125.

6. Eliasson A. C., Krumlinde-Sundholm L., Rösblad B. et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: Scale development and evidence of validity and reliability. *Dev. Med. Child Neurol.* 2006. Vol. 48(7). P. 549–554.

7. Novak I., Morgan C., Fahey M., et al. State of the Evidence Traffic Lights 2020: Systematic review of interventions for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2020. Vol. 62(11). P. 1253–1261.

8. Rosenbaum P., Gorter J. W. The 'F-words' in childhood disability: I swear this is how we should think! *Child: Care, Health and Development.* 2012. Vol. 38(4). P. 457–463.

9. Dodd K.J., Taylor N.F., Graham H.K. Strength training can have unexpected effects on the flexibility of children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2002. Vol. 22(6). P. 812–816.

10. Smania N., Picelli A., Munari D., et al. Rehabilitation procedures in the management of spasticity. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2011. Vol. 46. P. 423–438.

11. Мартинюк В. В. Фізична терапія у дітей з дитячим церебральним паралічем: сучасний стан та перспективи. *Фізична реабілітація та здоров'я*. 2020. № 1. С. 19–24.

12. Кузьміна О. С. Диференційований підхід у фізичній терапії дітей з ДЦП. *Наука і освіта*. 2021. № 2. С. 73–77.

13. Pryshliak M., Korytko Z. Approaches to assessing spasticity in the rehabilitation process of school-aged children with cerebral palsy with hemiparesis // The Science of Tomorrow: Innovative Approaches and Forecasts. Futurity Research Publishing, 2024. P. 113–117. URL: https://futurity-publishing.com/the-science-of-tomorrow-innovative-approaches-and-forecasts-archive.

14. Пришляк М., Коритко З. Оцінка ефективності реабілітації дітей шкільного віку з дитячим церебральним паралічем із спастичним геміпарезом. *Health and Education.* 2024. №2. С. 181–188. https://doi.org/10.32782/htalth-2024.2.23.

15. Коритко З. Медико-біологічні основи рухової активності: навч. посіб. / Зоряна Коритко. – Львів : ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2020. – 223 с. http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/27946 .

16. Lovett R. W. The treatment of infantile paralysis. Philadelphia: P. Blakiston's Son & Co., 1912.

17. Кнігавко ВГ, Зайцева ОВ, Бондаренко МА та ін. Медична інформатика: навч. посібник для студентів мед. ун-тів. Харків: ХНМУ; 2020. 64 с.

18. Taylor N.F., Dodd K.J., Larkin H., et al. Progressive resistance training and mobility-related function in young people with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol*. 2021. Vol. 63(4). P. 470–477.

19. Anttila H., Autti-Rämö I., Suoranta J., Mäkelä M., Malmivaara A. Effectiveness of physical therapy interventions for children with cerebral palsy: a systematic review. *BMC Pediatrics*. 2008. Vol. 8. Article number: 14. https://doi.org/10.1186/1471-2431-8-14.

20. Mutlu A., Krosschell K., Spira D.G. Treadmill training with partial body-weight support in children with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2009. Vol. 51. P. 268–275.

21. Ketelaar M., Vermeer A., Helders P. Functional motor abilities of children with cerebral palsy: a systematic literature review of assessment measures. *Clin Rehabil*. 2001. Vol. 15(1). P. 92–104.

22. Smania N., Picelli A., Munari D., et al. Rehabilitation procedures in the management of spasticity. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2011. Vol. 46. P. 423–438.

23. Fehlings D., Novak I., Berweck S., et al. Botulinum toxin assessment, intervention and follow-up for paediatric upper limb hypertonicity: International Consensus Statement. *Eur J Paediatr Neurol*. 2012. Vol. 14(1). P. 45–50.

References

1. Rosenbaum P., Paneth N., Leviton A., et al. A report: The definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl*. 2007. Vol. 109. P. 8–14.

2. Korytko Z.I., Pryshliak M.O. Reabilitatsiini pidkhody do vidnovnoho likuvannia rukhovykh funktsii u ditei z tserebralnym paralichem na suchasnomu etapi. Rehabilitation and reacreation. 2024. Tom 18, № 3. S. 89–100. https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.9.

3. Klingels K, Demeyere I, Jaspers E, et al. Upper limb impairments and their impact on activity measures in children with unilateral cerebral palsy. *Eur J Paediatr Neurol*. 2012. Vol. 16(5). P. 475-484. https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2011.12.008.

4. Cans C., Arnaud C., Novak I., et al. Rehabilitation for children with cerebral palsy: Evidence and gaps. *Dev Med Child Neurol*. 2021. Vol. 63(11). P. 1246–1252.

5. Damiano D.L., Abel M.F. Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998. Vol. 79(2). P. 119–125.

6. Eliasson A. C., Krumlinde-Sundholm L., Rösblad B. et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: Scale development and evidence of validity and reliability. *Dev. Med. Child Neurol.* 2006. Vol. 48(7). P. 549–554.
7. Novak I., Morgan C., Fahey M., et al. State of the Evidence Traffic Lights 2020: Systematic review of interventions for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2020. Vol. 62(11). P. 1253–1261.
8. Rosenbaum P., Gorter J. W. The 'F-words' in childhood disability: I swear this is how we should think! *Child: Care, Health and Development.* 2012. Vol. 38(4). P. 457–463.
9. Dodd K.J., Taylor N.F., Graham H.K. Strength training can have unexpected effects on the flexibility of children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 2002. Vol. 22(6). P. 812–816.
10. Smania N., Picelli A., Munari D., et al. Rehabilitation procedures in the management of spasticity. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2011. Vol. 46. P. 423–438.
11. Martyniuk V. V. Fizychna terapiia u ditei z dytyachym tserebralnym paralishem: suchasnyi stan ta perspektyvy. Fizychna reabilitatsiia ta zdorovia. 2020. № 1. S. 19–24.
12. Kuzmina O. S. Dyferentsiiovanyi pidkhid u fizychnii terapii ditei z DTsP. Nauka i osvita. 2021. № 2. S. 73–77.
13. Pryshliak M., Korytko Z. Approaches to assessing spasticity in the rehabilitation process of school-aged children with cerebral palsy with hemiparesis // The Science of Tomorrow: Innovative Approaches and Forecasts. Futurity Research Publishing, 2024. P. 113–117. URL: https://futurity-publishing.com/the-science-of-tomorrow-innovative-approaches-and-forecasts-archive.
14. Pryshliak M., Korytko Z. Otsinka efektyvnosti reabilitatsii ditei shkilnoho viku z dytyachym tserebralnym paralichem iz spastychnym hemiparezm. *Health and Education*. 2024;2:181–188. https://doi.org/10.32782/htalth-2024.2.23.
15. Korytko Z. Medyko-biolohichni osnovy rukhovoi aktyvnosti: navch. posib. Lviv : LDUFK im. Ivana Boberskoho, 2020. 223 s. http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/27946 .
16. Lovett R. W. The treatment of infantile paralysis. Philadelphia: P. Blakiston's Son & Co., 1912.
17. Knigavko V. H., Zaitseva O. V., Bondarenko M. A. ta in. Medychna informatyka: navch. posibnyk dlia studentiv med. un-tiv. Kharkiv: KNMU, 2020. 64 s.
18. Taylor N.F., Dodd K.J., Larkin H., et al. Progressive resistance training and mobility-related function in young people with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol*. 2021. Vol. 63(4). P. 470–477.
19. Anttila H., Autti-Rämö I., Suoranta J., Mäkelä M., Malmivaara A. Effectiveness of physical therapy interventions for children with cerebral palsy: a systematic review. *BMC Pediatrics*. 2008. Vol. 8. Article number: 14. https://doi.org/10.1186/1471-2431-8-14.
20. Mutlu A., Krosschell K., Spira D.G. Treadmill training with partial body-weight support in children with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2009. Vol. 51. P. 268–275.
21. Ketelaar M., Vermeer A., Helders P. Functional motor abilities of children with cerebral palsy: a systematic literature review of assessment measures. *Clin Rehabil*. 2001. Vol. 15(1). P. 92–104.
22. Smania N., Picelli A., Munari D., et al. Rehabilitation procedures in the management of spasticity. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2011. Vol. 46. P. 423–438.
23. Fehlings D., Novak I., Berweck S., et al. Botulinum toxin assessment, intervention and follow-up for paediatric upper limb hypertonicity: International Consensus Statement. *Eur J Paediatr Neurol*. 2012. Vol. 14(1). P. 45–50.

Abstract

PRYSLIAK Myroslav, KORYTKO Zoryana
Ivan Boberskyj Lviv State University of Physical Culture

THE IMPACT OF A MODIFIED PHYSICAL THERAPY PROGRAM ON UPPER LIMB MUSCLE STRENGTH IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

Cerebral palsy (CP) continues to be a leading contributor to childhood disability. The condition is often accompanied by impaired muscle strength and reduced functional independence. Despite the importance of physical therapy in the rehabilitation of children with CP, standard programs often lack selectivity regarding specific muscle groups of the upper limb. ***Objective.*** *To assess the effectiveness of a modified physical therapy program in improving upper limb muscle strength in children with cerebral palsy. Methods. A total of 60 children aged 6–12 years with spastic upper limb paresis (GMFCS levels I–III) were randomized into a main group (n=30) and a control group (n=30). The main group underwent rehabilitation using a modified program incorporating targeted segmental training, proprioceptive stimulation, and progressive complexity of tasks. The control group received a standard rehabilitation protocol. Muscle strength was assessed using manual muscle testing (MMT) according to the Lovett scale at baseline and after intervention. Statistical analysis included intra- and inter-group comparisons with t-tests and significance set at $p<0.05$. Results. At baseline, both groups showed comparable mean values of muscle strength (3.4–4.7 points), indicating a moderate level typical for the target population. Following the intervention, both groups demonstrated positive dynamics, but the main group showed higher absolute and relative gains, particularly in proximal and forearm movements. A statistically significant between-group difference was observed only in elbow flexion on the right side ($t=2.37$; $p=0.021$), while other improvements in the main group were clinically meaningful. Conclusions. The modified physical therapy program proved more effective in enhancing upper limb strength in children with CP compared to the standard approach. The results justify its application*

in clinical settings and emphasize the importance of continued investigation into long-term effects and individualized rehabilitation strategies.

Keywords: *cerebral palsy, physical therapy, muscle strength, manual muscle testing, Lovett, children, physical exercise and load.*

Стаття надійшла до редакції / Received 06.04.2025
Прийнята до друку / Accepted 22.05.2025