

# ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ МОТОРНИХ РУХОВИХ ФУНКЦІЙ У ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ ІЗ ЦЕРЕБРАЛЬНИМ ПАРАЛІЧЕМ СПАСТИЧНОЇ ФОРМИ

## FEATURES OF INDICATORS OF MOTOR FUNCTIONS IN CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE WITH SPASTIC CEREBRAL PALSY

Холодов С. А.<sup>1</sup>, Кашуба В. О.<sup>2</sup>, Гребеніна А. А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ДЗ Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К. Д. Ушинського,  
м. Одеса, Україна

<sup>2</sup> Національний університет фізичного виховання і спорту України,  
м. Київ, Україна

<sup>3</sup> Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,  
м. Вінниця, Україна

<sup>1</sup> ORCID: 0000-0003-2856-8514

<sup>2</sup> ORCID: 0000-0001-6669-738X

<sup>3</sup> ORCID: 0000-0003-4258-2232

Kholodov S. A.<sup>1</sup>, Kashuba V. O.<sup>2</sup>, Hrebenina A. A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> SI "Southern Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushinsky",  
Odesa, Ukraine

<sup>2</sup> National University of Physical Education and Sports of Ukraine,  
Kyiv, Ukraine

<sup>3</sup> Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,  
Vinnytsia, Ukraine

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.3.11>

### Анотації

**Вступ.** Науковий дискурс навколо моторних рухових функцій у дітей із церебральним паралічем спастичної форми є динамічною галуззю, яка постійно розвивається, інтегруючи дані з неврології, біомеханіки, реабілітації та педагогіки для покращення якості життя цієї категорії пацієнтів.

**Мета** статті полягає у вивченні показників моторних рухових функцій дітей 7–8 років зі спастичними формами церебрального паралічу (ЦП).

**Методи дослідження:** теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел, педагогічне тестування, методи математичної статистики.

**Результати.** Встановлено, що діти зі спастичною формою ЦП на I рівні за системою класифікації великих моторних функцій (GMFCS) демонструють помірний рівень розвитку моторних функцій. Їхні показники виконання тестових завдань були в середньому на 18 % нижчими за нормативні значення, що свідчить про наявність моторного дефіциту. Важливо відзначити, що рівень моторного розвитку є зіставним у дітей зі спастичною диплегією та спастичним геміпарезом, вказуючи на подібні труднощі в межах досліджуваних форм ЦП. По-друге, найкращі результати були зафіксовані в завданнях блоку В, які оцінюють утримання сидячого положення. Практично всі діти обох груп виконували ці завдання повністю самостійно, що підкреслює збережені базові моторні функції, необхідні для підтримки постуральної стабільності в положенні сидячи. По-третє, найбільші труднощі спостерігалися під час виконання завдань блоку Е, що потребують високого рівня координації, м'язової сили та рівноваги. Особливо проблемними виявилися завдання, пов'язані зі стрибками, ходьбою по вузькій лінії та підйомом / спуском сходами без опори. Ці дані підтверджують недостатній розвиток складних динамічних навичок і функціональних рухів, критично важливих для вікової норми. По-четверте, між групами дітей зі спастичною диплегією та спастичним геміпарезом не виявлено статистично значущих відмінностей у загальному рівні моторного розвитку ( $p > 0,05$ ). Незначні розбіжності у виконанні окремих завдань можуть бути пояснені індивідуальними особли-

востями фізичного розвитку та специфікою ураження. Зокрема, діти з геміпарезом продемонстрували кращі результати в завданнях, що потребують м'язової сили та стрибкових навичок, тоді як діти з диплегією виявили переваги у виконанні завдань, пов'язаних із пересуванням по сходах.

**Висновки.** Отримані дані підтверджують, що діти молодшого шкільного віку зі спастичною формою ЦП (GMFCS I) мають виражений, хоча й помірний моторний дефіцит, який особливо проявляється у складних динамічних рухових актах. Збережені базові постуральні функції створюють основу для подальшого розвитку. Відсутність загальних статистично значущих відмінностей між диплегією та геміпарезом на цьому функціональному рівні вказує на важливість фокусування реабілітації на конкретних рухових дефіцитах, а не лише на клінічній формі ЦП.

**Ключові слова:** дитячий церебральний параліч, спастична форма, показники моторних рухових функцій, молодший шкільний вік, патологія рухового апарату, фізкультурно-спортивна реабілітація.

**Introduction.** The scientific discourse around motor function in children with spastic cerebral palsy is a dynamically developing field, integrating data from neurology, biomechanics, rehabilitation and pedagogy to improve the quality of life of this category of patients.

**The purpose of the article** is to study the indicators of motor functions of children aged 7–8 years with spastic forms of cerebral palsy (CP).

**Research methods:** theoretical analysis and generalization of literary sources, pedagogical testing, methods of mathematical statistics.

**Results.** It was found that children with spastic CP at level I according to the gross motor function classification system (GMFCS) demonstrate a moderate level of motor function development. Their performance on test tasks was on average 18% lower than the normative values, which indicates the presence of motor deficit. It is important to note that the level of motor development is comparable in children with spastic diplegia and spastic hemiparesis, indicating similar difficulties within the studied forms of CP. Secondly, the best results were recorded in the tasks of Block B, assessing the content of the sitting position. Almost all children in both groups performed these tasks completely independently, which emphasizes the preserved basic motor functions necessary for maintaining postural stability in a sitting position. Thirdly, the greatest difficulties were observed in performing the tasks of Block E, requiring a high level of coordination, muscle strength and balance. Particularly problematic were tasks related to jumping, walking along a narrow line and ascending/descending stairs without support. These data confirm the insufficient development of complex dynamic skills and functional movements that are critical for the age norm. Fourth, no statistically significant differences in the overall level of motor development were found between the groups of children with spastic diplegia and spastic hemiparesis ( $p > 0.05$ ). Minor differences in the performance of individual tasks can be explained by individual characteristics of physical development and the specificity of the lesion. In particular, children with hemiparesis demonstrated better results in tasks requiring muscle strength and jumping skills, while children with diplegia showed advantages in performing tasks related to moving up and down stairs.

**Conclusions.** The obtained data confirm that primary school children with spastic form of CP (GMFCS I) have a pronounced, although moderate, motor deficit, especially manifested in complex dynamic motor acts. Preserved basic postural functions create a basis for further development. The lack of overall statistically significant differences between diplegia and hemiparesis at this functional level indicates the importance of focusing rehabilitation on specific motor deficits, and not just on the clinical form of CP.

**Key words:** cerebral palsy, spastic form, motor function indicators, primary school age, motor system pathology, physical education and sports rehabilitation.

**Вступ.** У науковому дискурсі питання об'єктивної оцінки рівня моторних порушень у дітей із церебральним паралічем (ЦП) однієї клінічної форми залишається складною та багатоаспектною проблемою [1; 2]. Об'єктивна оцінка моторних функцій дітей із ЦП має бути не самоціллю, а засобом для розуміння того, як ці порушення впливають на повсякденну діяльність дитини та її участь у соціальному житті [13], навчанні [5; 6], грі [12]. Проблема полягає у недостатній інтеграції даних про біомеханічні показники моторики з показниками якості життя

та функціональної незалежності, що ускладнює розробку цілісних, пацієнтоорієнтованих реабілітаційних програм [3; 4; 8; 9].

**Мета статті** полягає у вивченні показників моторних рухових функцій дітей 7–8 років зі спастичними формами церебрального паралічу.

**Матеріали та методи дослідження.** У дослідженні брали участь діти із спастичною диплегією ( $n = 14$ ), діти із спастичним геміпарезом ( $n = 11$ ) та 25 практично здорових дітей 7–8 років. Дослідження проведені з дотриманням вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної

асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження».

Теоретичний аналіз спеціальної науково-методичної літератури. Педагогічне тестування. З метою отримання об'єктивної оцінки про рівень моторних порушень, діти однієї форми ДЦП були розділені за класифікацією великих моторних функцій (Gross Motor Function Classification System – GMFCS) лікарем-неврологом. Ця класифікація базується на функціональних можливостях, потребах у допоміжних пристроях (ходунки, опорні рами, милиці, палички, коляски) і можливості пересування, меншою мірою – на якості рухів дитини.

Таке тестування дає змогу оцінити рухові можливості дітей, а саме: здатність виконувати базові рухові завдання (утримувати рівновагу в положенні сидячи чи стоячи, підніматися з положення на колінах до положення стоячи, виконувати кроки, стрибки та інші складні рухові дії); рівень незалежності (самостійно або з підтримкою виконані завдання); функціональні можливості м'язового корсета, нижніх кінцівок і загальної моторики.

Тестування GMFM-4 передбачає 22 завдання, які розподілені за трьома основними функціями: здатність дитини утримувати стабільну позу сидячи протягом 5 с з опорою на руки (1 завдання, максимум 3 бали); у положенні стоячи здатність утримувати рівновагу, переходити в положення стоячи, здійснювати контрольне присідання, підйом на одну ногу тощо (6 завдань, максимум 18 балів); здійснювати ходьбу, переступання через перешкоди, підйом і спуск сходами, біг, стрибки на одну нозі та зіскоки (15 завдань, максимум 45 балів).

Результати кожного тесту оцінювалися за трибальною шкалою. Один бал за завдання ставився, якщо дитина мала значні труднощі в прийнятій позі, утриманні рівноваги або виконувала завдання лише частково або з підтримкою. Оцінці в два бали відповідало виконання завдання майже самостійно, але з певними труднощами або за обмежений час. Завдання, виконане на три бали, здійснювалося повністю та без труднощів,

дитина була спроможна тривалий час утримувати необхідну позу. Загальний бал підсумувався за всіма завданнями, максимум становив 66 балів, і такі результати відображали ступінь моторного розвитку та можливості дитини в межах I рівня класифікації GMFCS.

Перед початком тестування кожній дитині давали пояснення щодо виконання завдань. Діти працювали в індивідуальному форматі під керівництвом кваліфікованого спеціаліста. У разі потреби час або кількість повторень фіксувалися. У разі невиконання завдання без підтримки спеціаліста або помічника дитині надавалася допомога, а відповідний результат оцінювався в 1 бал. Для кожного завдання були зафіксовані кілька показників (наприклад, час утримання позиції, кількість кроків, стрибків тощо) та якісний рівень виконання.

Така процедура тестування дала змогу не лише оцінити наявні рухові навички дитини, але й ідентифікувати слабкі сторони та ключові проблеми в розвитку моторики.

Описова статистика надала можливість провести первинну обробку даних, зокрема розрахувати середні значення, медіани, стандартні відхилення, квартилі, а також мінімальні й максимальні значення. Для перевірки нормальності розподілу використовувався тест Шапіро – Уїлка, який дав змогу обґрунтовано вибирати подальші статистичні методи для аналізу даних. У разі відповідності розподілу використовували параметричні методи, зокрема t-критерій Ст'юдента для аналізу міжгрупових відмінностей. Для даних із ненормальним розподілом застосовували непараметричні методи, як-от критерій Манна – Уїтні для порівняння незалежних груп.

**Результати дослідження.** Звернемо увагу на те, що серед дітей з I рівнем моторного розвитку не було виявлено жодної відмови від виконання пропонованих завдань.

Далі, у процесі покрокового пояснення отриманих у дослідженні результатів розпочнемо із загального рівня моторного розвитку, який визначається як сума балів за всіма завданнями, розподілу рухових навичок за функціональними групами та порівняння їх з нормами тесту (таблиця 1).

У таблиці відображені узагальнені результати тестування моторних рухових функцій дітей молодшого шкільного віку із церебральним паралічем спастичної форми, де наведено підсумкові результати для кожного блоку (В – положення сидячи, D – положення стоячи та Е – ходьба, біг, стрибання), а також загальний підсумковий бал. У колонці «норми» вказані максимальні можливі оцінки для кожного показника.

Так, у групі дітей із спастичною диплегією середній підсумковий бал становив 54,29. Результати варіювалися в межах від 35 до 66 балів із медіаною 55,5. Інтерквартильний розмах (44–64,3) говорить про помірну варіативність даних. Найкращі результати зафіксовано в блоці В (положення сидячи), де середній бал дорівнював 2,93 із 3 можливих, а більшість дітей виконали завдання на максимальному рівні. У блоці D (положення стоячи) середнє значення становило 15,71 бала. Інтерквартильний розмах (12–18) і медіана 18 свідчать про те, що більшість дітей успішно виконували завдання в цьому блоці, але в деяких випадках спостерігалися труднощі. Блок Е (ходьба, біг, стрибання) виявився найбільш складним для цієї групи, середнє значення становило 35,64 із 45 можливих, а стандартне

відхилення ( $s = 7,72$ ) вказує на суттєві індивідуальні відмінності.

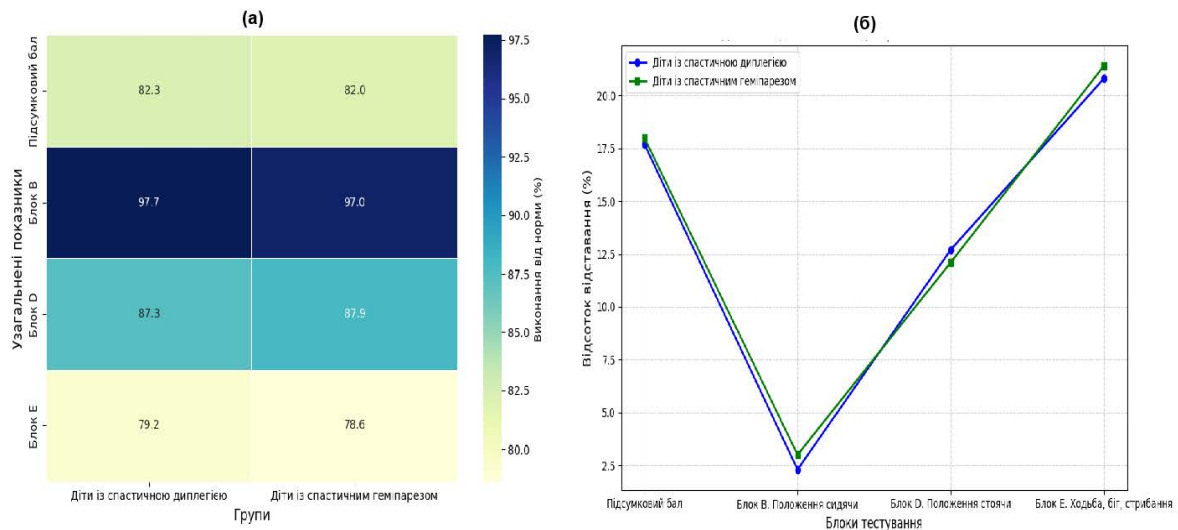
Щодо дітей із спастичним геміпарезом, то середній підсумковий бал у групі був 54,09. Варіативність результатів подібна до попередньої групи, мінімальні та максимальні значення становили 35 і 66 відповідно, медіана дорівнювала 55, а інтерквартильний розмах – 44–65 балів. У блоці В (положення сидячи) середній бал – 2,91, більшість дітей також виконали завдання на максимальному рівні. У блоці D (положення стоячи) середнє значення становило 15,82, що є близьким до групи з диплегією. Інтерквартильний розмах (12–18) і медіана 18 балів також вказують на наявність дітей із певними труднощами у моторній стійкості. У блоці Е (ходьба, біг, стрибання) середній показник становив 35,36 бала із стандартним відхиленням ( $s = 8,02$ ), що говорить про що вищу варіативність у виконанні складних рухових завдань.

Як бачимо, середні показники у групах практично ідентичні і загалом показують, що діти мають достатній рівень функціональних можливостей у простих завданнях, але відчують труднощі з виконанням складніших рухових завдань. Узагальнюючи ці відомості, надамо графічне зображення результатів у відносних показниках (рис. 1).

Таблиця 1

**Первинні статистики та квартилі розподілу показників моторних рухових функцій у дітей молодшого шкільного віку із ЦП спастичної форми**

| Групи                                   | Узагальнені показники моторних рухових функцій | Норми | Первинні статистики |       |     |     | Квартилі розподілу |      |      |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------|-------|---------------------|-------|-----|-----|--------------------|------|------|
|                                         |                                                |       | $\bar{x}$           | s     | min | max | 25 %               | Me   | 75 % |
| Діти із спастичною диплегією (n = 14)   | Підсумковий бал                                | 66    | 54,29               | 10,45 | 35  | 66  | 44                 | 55,5 | 64,3 |
|                                         | Блок В. Положення сидячи (1 тест)              | 3     | 2,93                | 0,27  | 2   | 3   | 3                  | 3    | 3    |
|                                         | Блок D. Положення стоячи (6 тестів)            | 18    | 15,71               | 2,92  | 12  | 18  | 12                 | 18   | 18   |
|                                         | Блок Е. Ходьба, біг, стрибання (15 тестів)     | 45    | 35,64               | 7,72  | 21  | 45  | 29                 | 34,5 | 43,3 |
| Діти із спастичним геміпарезом (n = 11) | Підсумковий бал                                | 66    | 54,09               | 10,76 | 35  | 66  | 44                 | 55   | 65   |
|                                         | Блок В. Положення сидячи (1 тест)              | 3     | 2,91                | 0,3   | 2   | 3   | 3                  | 3    | 3    |
|                                         | Блок D. Положення стоячи (6 тестів)            | 18    | 15,82               | 2,86  | 12  | 18  | 12                 | 18   | 18   |
|                                         | Блок Е. Ходьба, біг, стрибання (15 тестів)     | 45    | 35,36               | 8,02  | 21  | 45  | 29                 | 34   | 44   |



**Рис. 1. Відставання рухових навичок у дітей молодшого шкільного віку зі спастичними формами ЦП від рекомендованої норми за тестуванням GMFM ITEM SET 4, де ліворуч (а) зображена теплова карта виконання завдань тесту у середніх % від встановлених норм, а праворуч (б) – середні % відставання рухових навичок від нормативів тесту**

Це зображення містить дві діаграми. Теплова карта (а) демонструє відсоток виконання завдань дітьми із спастичною диплегією та спастичним геміпарезом порівняно нормою для моторних рухових функцій. Темніші кольори представляють вищий відсоток виконання завдань, тоді як світліші – нижчий відсоток.

Підсумковий бал у групі дітей із спастичною диплегією (82,3 %) трохи вищий, ніж у групі зі спастичним геміпарезом (82 %). Найкращі результати показані в блоці В (положення сидячи), де діти обох груп наблизилися до норми (97,7 і 97,0 % відповідно). Найнижчі результати спостерігаються в блоці Е (ходьба, біг, стрибання), що показує найбільше відставання (79,2 % для спастичної диплегії та 78,6 % для спастичного геміпарезу).

Лінійний графік (б) демонструє відсоток відставання від норми для кожного блоку тестування у двох групах дітей. На осі Y відкладено відсотки відставання, а на осі X – блоки тестування. Як з нього видно, найменшим було відставання у блоці В (положення сидячи), воно становило приблизно 3 % для обох груп. У блоці D (положення стоячи) було набагато більшим, але воно залиша-

ється близьким у двох групах (приблизно 12,1–12,7 %). Найбільше відставання у блоці Е (ходьба, біг, стрибання), де воно сягає близько 20,8 і 21,4 % у групах із диплегією та геміпарезом відповідно.

Візуально помітно, що лінії для обох груп практично ідентичні, що говорить про подібний рівень відставання в дітей із двома спастичними формами ЦП. А отже, ці графіки підкреслюють, що діти із спастичною диплегією та спастичним геміпарезом мають подібні результати за всіма блоками тестування. Найменші труднощі пов'язані із утриманням базової стабільності дитини в положенні сидячи, а найбільші – у завданнях, пов'язаних із ходьбою, бігом та стрибанням.

Далі слід зосередитися на аналізі особливостей виконання окремих завдань, які дадуть змогу оцінити рівень функціональної незалежності виконання рухів та визначити ключові труднощі.

Щодо оцінки рівня функціональної незалежності, то проведено детальний аналіз індивідуальних даних, оскільки такий рівень відображається через розподіл балів (1, 2, 3) у кожному завданні для кожної дитини. Це надає можливість оцінити, яка частина

дітей виконує завдання повністю самостійно (3 бали), практично самостійно (2 бали) або з труднощами (1 бал). Таким чином, аналіз індивідуальних даних дає змогу виокремити дітей із високого рівня групи незалежності й оцінити загальну тенденцію у кожному завданні.

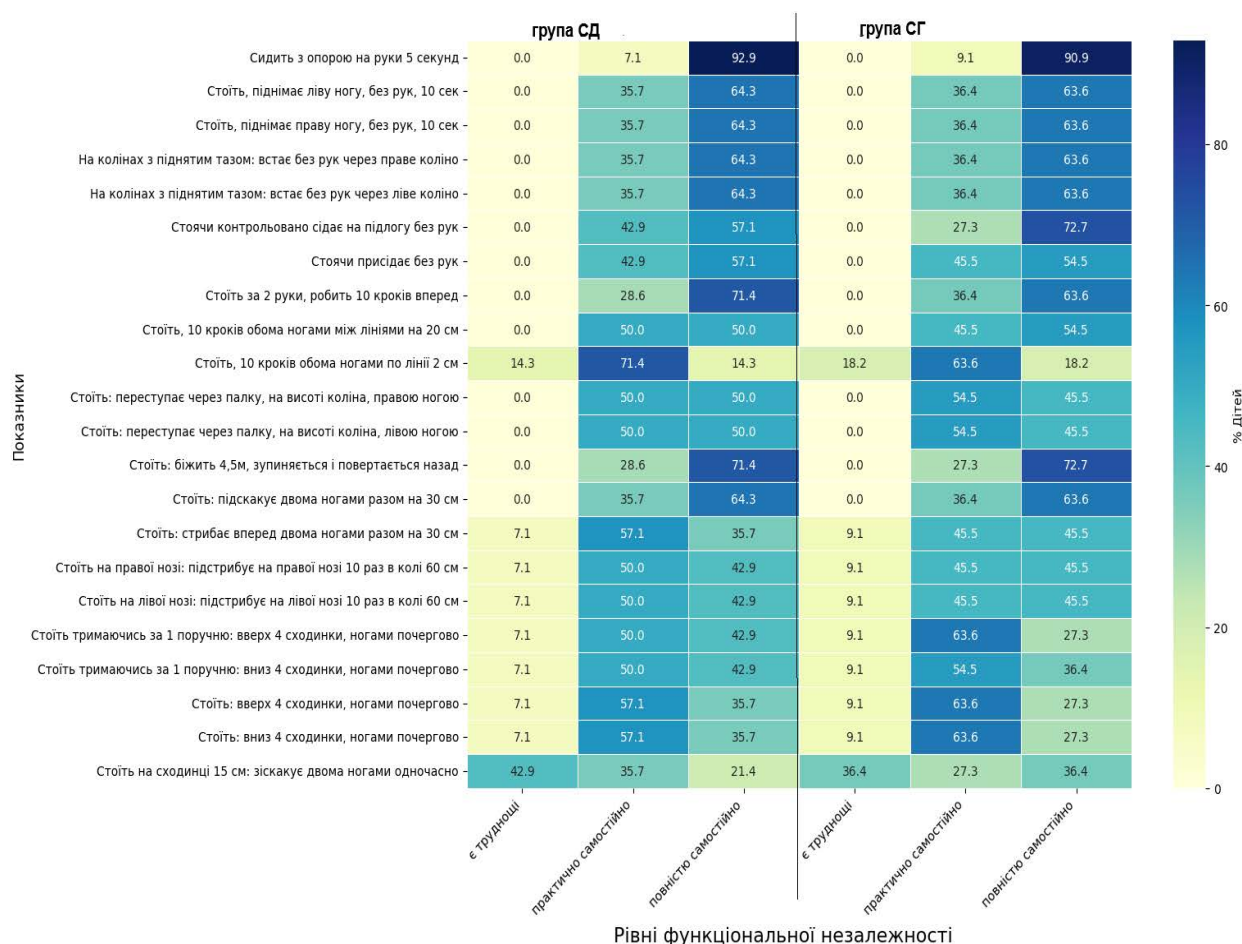
Результати аналізу індивідуальних даних, зображеного у вигляді теплової карти, демонструють особливості виконання тестів дітьми молодшого шкільного віку зі спастичними формами ЦП, що дає змогу зрозуміти, які навички викликають найбільші труднощі, а які забезпечуються самостійно (рис. 2).

Так, завдання з блоку В, яке оцінювало стабільність у сидінні (сидить з опорою на руки 5 с), виконувалося пере-

важно повністю самостійно: 92,9 % дітей із спастичною диплегією та 90,9 % дітей із спастичним геміпарезом досягли найвищого рівня незалежності. Тобто базові моторні функції, пов'язані з підтримкою стабільності в сидінні, є добре розвиненими навіть у дітей зі спастичними формами ЦП. Завдання не потребувало високого рівня координації чи складних рухових дій, що пояснює високий рівень виконання.

У блоці D, що передбачав завдання на рівновагу та здатність вставати й присідати без допомоги, відсоток дітей, які виконали завдання самостійно, був нижчим.

Для прикладу наведемо завдання «стоять, піднявши одну ногу без рук на 10 с», яке виконали самостійно лише 64,3 % дітей



**Рис. 2. Рівні функціональної незалежності рухових навичок у дітей молодшого шкільного віку зі спастичними формами ЦП за тестуванням GMFM ITEM SET 4, де ліворуч (група СД) зображені відсотки дітей із спастичною диплегією, а праворуч (група СГ) – із спастичним геміпарезом, які виконували завдання на таких трьох рівнях: з труднощами (1 бал); практично самостійно (2 бали) та повністю самостійно (3 бали)**

із спастичною диплегією та 63,6 % дітей із спастичним геміпарезом. Це пояснюється необхідністю збереження рівноваги й роботи з асиметричним навантаженням на одну ногу, яке є складним через спастичність та нерівномірний тонус м'язів. Завдання «на колінах з піднятим тазом: встає без рук» виконали самостійно 64,3 % дітей із спастичною диплегією та 63,6 % дітей із спастичним геміпарезом. Таке завдання потребує злагодженої роботи м'язів тулуба і ніг, що викликає ускладнення через загальний рівень моторних обмежень. У вправі «стоячі присідає без рук» самостійного виконання досягли 57,1 % дітей із диплегією та 54,5 % дітей із геміпарезом. Тут складнощі пов'язані з потребою в гармонійній роботі м'язів спини, тулуба та ніг, а також підтриманням рівноваги в динамічному русі.

Найбільші труднощі помітні в блоці Е, який містив завдання на ходьбу, біг та стрибання. Завдання «стоїть, 10 кроків по лінії 2 см» виконали самостійно лише 14,3 % дітей із диплегією та 18,2 % дітей із геміпарезом. Це завдання потребує високої точності координації рухів і стабільності рівноваги, що викликало значні труднощі в дітей. Завдання «стоїть, підскакує двома ногами разом на 30 см» виконали самостійно 35,7 % дітей із диплегією та 45,5 % дітей із геміпарезом. Стрибки потребують достатньої м'язової сили нижніх кінцівок і гармонійної роботи обох ніг, що значно ускладнюється через спастичність. Завдання «стоїть на правій / лівій нозі: підстрибує 10 разів у колі» самостійно виконали лише 42,9 % дітей із диплегією та 45,5 % дітей із геміпарезом, що показує недоліки в рівновазі, силі та руховому контролі. Також у завданні «стоїть, тримаючись за поручні, піднімається вгору 4 сходинки», самостійного виконання досягли 42,9 % дітей із диплегією та 27,3 % дітей із геміпарезом. Це підкреслює складність динамічних рухів.

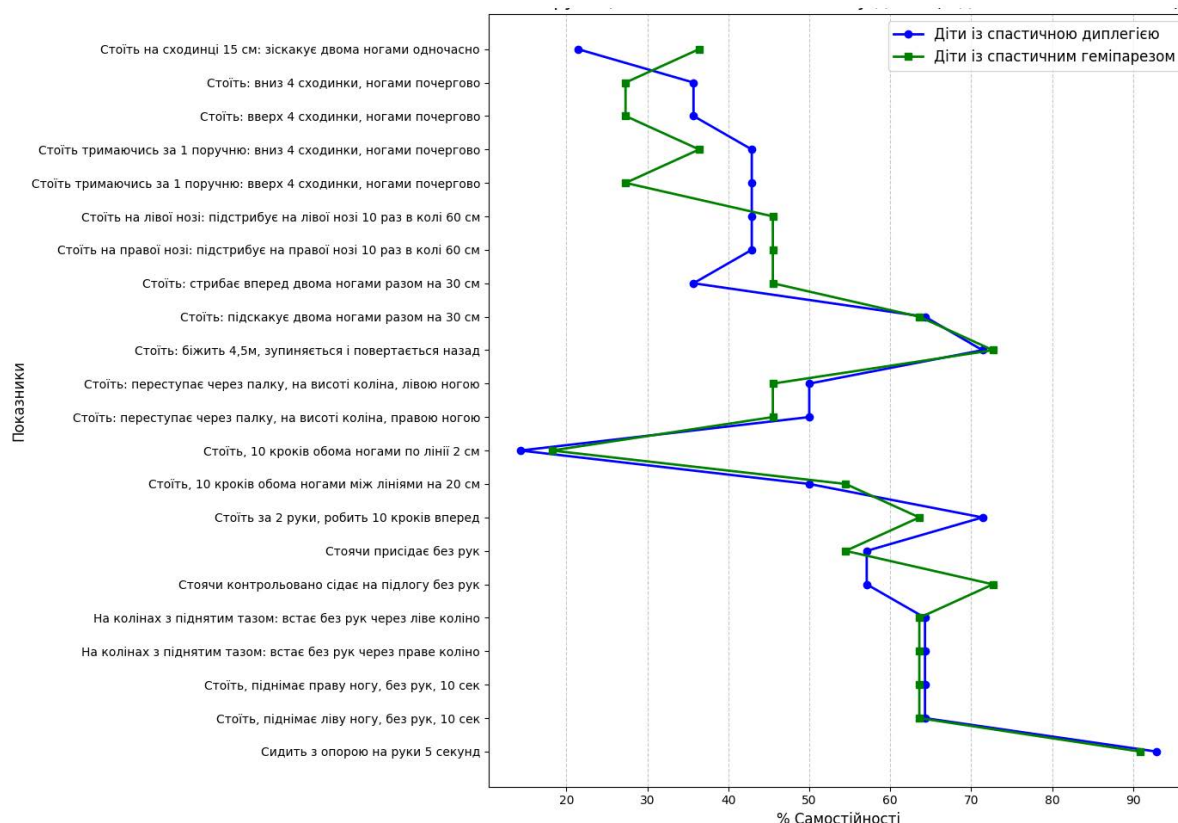
Таким чином, результати показують, що діти краще виконують завдання, які потребують базової стабільності, як у блоці В, тоді як завдання з блоку D, що передбачають складніші рухи, вже викликають труднощі. Най-

більші проблеми спостерігаються в блоці Е, де завдання потребують високого рівня координації, м'язової сили та рівноваги. Це підтверджує, що складні динамічні навички у дітей зі спастичними формами ЦП розвинені значно слабше, ніж базові моторні функції.

Графік (рис. 3) побудований на основі відсотків дітей молодшого шкільного віку зі спастичними формами ЦП із самостійним виконанням завдань GMFM ITEM SET 4 (3 бали).

Він чітко показує показники стабільності в межах кожного блоку. У блоці В (положення сидячи) найкраща самостійність, адже понад 90 % дітей у кожній групі виконали завдання без допомоги. У блоці D (положення стоячи) показники є варіативними. Завдання, пов'язані з підйомом із колін (на колінах з піднятим тазом, встає без рук), демонструють кращі результати, ніж динамічні завдання, зокрема контрольоване присідання. Завдання блоку Е (ходьба, біг, стрибання) позначені суттєвим зниженням відсотків самостійності. Завдання, що потребують складних динамічних дій, як-от переступання через перешкоди або стрибки на одній нозі, демонструють найнижчі показники.

Аналізуючи графік, порівнюємо групи дітей щодо їхньої здатності виконувати завдання самостійно. На ньому показано, що обидві групи демонстрували подібну незалежність у виконанні завдань, хоча в деяких завданнях спостерігаються незначні відмінності, де в одній групі показувалися більш самостійні дії. Так, у блоці D завдання «стоїть, піднімає ліву ногу, без рук, 10 с» виконали самостійно 64,3 % дітей із спастичною диплегією та 63,6 % дітей із спастичним геміпарезом, що свідчить про майже однаковий рівень виконання. Аналогічні результати спостерігалися для завдань «стоїть, піднімає праву ногу, без рук, 10 с», «на колінах з піднятим тазом: встає без рук через праве (ліве) коліно», де відмінності становили лише 0,7 %. Завдання «стоячі присідає без рук» виконали самостійно 57,1 % дітей із спастичною диплегією та 54,5 % дітей із спастичним геміпарезом, що призводить до майже одного рівня виконання з відмінністю лише у 2,6 %.



**Рис. 3. Відсотки дітей молодшого шкільного віку зі спастичними формами ЦП, які самостійно (на 3 бали) впоралися із завданнями тесту GMFM ITEM SET 4**

А ось завдання «стоячи контрольовано сідає на підлогу без рук» виконали самостійно 57,1 % дітей із спастичною диплегією та 72,7 % дітей із спастичним геміпарезом, демонструючи значну перевагу останніх у 15,6 %.

У блоці Е також є помітні відмінності на рівні самостійності виконання завдань. Наприклад, завдання «стоїть за 2 руки, робить 10 кроків уперед» виконали самостійно 71,4 % дітей із спастичною диплегією та 63,6 % дітей із спастичним геміпарезом, із різницею у 7,8 %. Завдання «стоїть, 10 кроків обома ногами між лініями на 20 см» виконали 50 % дітей із спастичною диплегією та 54,5 % дітей із спастичним геміпарезом, що демонструє незначну перевагу останніх у 4,5 %. Завдання «стоїть, 10 кроків обома ногами по лінії 2 см» самостійно зробили лише 14,3 % дітей із спастичною диплегією та 18,2 % дітей із спастичним геміпарезом, із відмінністю у 3,9 %. Для завдань «стоїть,

переступає через палку, на висоті коліна, правою (лівою) ногою» відсотки виконання були подібними, з незначною перевагою дітей із спастичною диплегією, де їх виконали самостійно 50 %, відповідно із 45,5 % у дітей із спастичним геміпарезом.

Складніше завдання, як-от «стоїть, стрибає вперед двома ногами разом на 30 см», показало перевагу дітей із спастичним геміпарезом, які виконали його самостійно у 45,5 % випадках проти 35,7 % дітей із спастичною диплегією (різниця у 9,8 %). Завдання, пов'язане з пересуванням по сходах із підтримкою, наприклад «стоїть, тримаючись за поручень, піднімається вгору на 4 сходинки, ногами почергово», виконали самостійно 42,9 % дітей із спастичною диплегією та 27,3 % дітей із спастичним геміпарезом, із помітною перевагою перших у 15,6 %. Завдання «стоїть на сходинці 15 см: зіскакує двома ногами одночасно» показало перевагу дітей із спастичним геміпарезом, які вико-

нали самостійно у 36,4 % випадках порівняно з 21,4 % дітей із спастичною диплегією, а це різниця у 15 %.

Отже, діти із спастичним геміпарезом демонструють вищий рівень самостійності в завданнях, що потребують більшої сили чи стрибкових навичок, тоді як діти із спастичною диплегією мають перевагу в завданнях, пов'язаних із пересуванням по сходах.

Крім того, для кожної групи виділено зони переваг і зони проблем. Перші – це завдання, які більшість дітей (понад 70 %) з певної групи виконують із високим рівнем самостійності, що свідчить про кращий рівень розвитку відповідних моторних навичок у цих дітей. Оскільки майже всі діти добре впорались із завданням блоку В, до зон переваг у дітей обох груп ще можна віднести завдання, які виконувалися з високим рівнем самостійності в блоці D. Це завдання, пов'язане з контрольними сиданням на підлогу без рук, у блоці Е найкращі результати продемонстровано під час підскакування на обох ногах одночасно на 30 см та під час бігу на 4,5 м із зупинкою.

Зони проблем – це завдання, які викликають значні труднощі в групі дітей, де рівень самостійного виконання є низьким (менше ніж 50 % виконували самостійно), що показує слабкі сторони їхнього фізичного розвитку, як-от нестача сили, координації чи рівноваги.

До таких зон у дітей обох груп належать завдання, пов'язані з ходьбою по лінії шириною 2 см, підстрибування на одній нозі, а також зіскакування зі сходинки. Такі зони є подібними, що вказує на спільні ускладнення, пов'язані з порушенням моторних функцій у дітей зі спастичними формами церебрального паралічу.

На цьому етапі аналізу варто перейти до порівняння первинної статистики й оцінки значущості відмінностей між групами. Для цього визначимося з тим, які з статистичних процедур у цьому випадку краще застосовувати (табл. 2).

Результати перевірки нормальності розподілу за допомогою критерію Шапіро – Уїлка вказують на те, що для окремих завдань

у блоках В, D та Е розподіли значно відрізняються від нормального. Однак для сумарних балів блоку Е та загального бала в обох групах  $p > 0,05$ , що вказує на те, що ці показники мають розподіли, близькі до нормальних.

Для аналізу даних, які не мають нормального розподілу, використовуються непараметричні методи. Вони менш чутливі до форми розподілу даних і є більш адекватними в таких випадках. З іншого боку, невелика кількість дітей у групах (14 і 11 осіб) також є аргументом на користь вибору непараметричних методів, адже в цьому випадку вони є більш надійними за невеликих обсягів вибірок.

Тому прийнято рішення акцентуватися на непараметричних методах, зокрема, на критерії Манна – Уїтні.

У таблиці 3 наведено результати оцінювання моторних рухових функцій за трьома блоками завдань (В, D, Е) і підсумковим балом для груп дітей із спастичною диплегією та спастичним геміпарезом. Через наведені вище аргументи щодо відання переваги непараметричним параметрам передусім звернемо увагу на порівняння медіан розподілів, які за окремими тестами були однаковими.

Невеликі відмінності в 0,5 бала спостерігаються в окремих завданнях блоку Е, які потребують точності й координації (стоїть, 10 кроків обома ногами між лініями на 20 см, стоїть тримаючись за поручень, піднімається вгору на 4 сходинки, стоїть на сходинці 15 см, зіскакує двома ногами одночасно), що вказує на певні розбіжності між групами дітей.

Аналізуючи окремі блоки, уточнімо, що завдання блоку В щодо утримання сидячого положення виконувалися обома групами з медіанами 3 бали. Блок D (положення стоячи) виконувався також зі схожими результатами в обох групах з медіанами 18 балів. Завдання блоку Е демонстрували трохи більшу варіативність між групами, яка виразилася у відстані медіан, що становила 0,5 бала на користь групи зі спастичною диплегією. Підсумковий бал також був дещо більшим у цій групі. Водночас розраховані значення критерію Манна – Уїтні у всіх випадках перевищували критичне значення, а тому всі відмін-

Таблиця 2

**Результати перевірки на нормальність розподілів результатів оцінювання моторних рухових функцій у групах дітей молодшого шкільного віку зі спастичними формами ЦП**

| Блок     | Зміст тестування                                                     | Діти із спастичною диплегією (n = 14) |          | Діти із спастичним геміпарезом (n = 11) |          |
|----------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------|-----------------------------------------|----------|
|          |                                                                      | W                                     | p        | W                                       | p        |
| <b>B</b> | Сидить з опорою на руки 5 с                                          | 0,297                                 | p < 0,05 | 0,345                                   | p < 0,05 |
| <b>D</b> | Стоїть, піднімає ліву ногу, без рук, 10 с                            | 0,616                                 | p < 0,05 | 0,625                                   | p < 0,05 |
|          | Стоїть, піднімає праву ногу, без рук, 10 с                           | 0,616                                 | p < 0,05 | 0,625                                   | p < 0,05 |
|          | На колінах з піднятим тазом: встає без рук через праве коліно        | 0,616                                 | p < 0,05 | 0,625                                   | p < 0,05 |
|          | На колінах з піднятим тазом: встає без рук через ліве коліно         | 0,616                                 | p < 0,05 | 0,625                                   | p < 0,05 |
|          | Стоячи контрольовано сідає на підлогу без рук                        | 0,639                                 | p < 0,05 | 0,572                                   | p < 0,05 |
|          | Стоячи присідає без рук                                              | 0,639                                 | p < 0,05 | 0,649                                   | p < 0,05 |
|          | Разом за блок D                                                      | 0,665                                 | p < 0,05 | 0,687                                   | p < 0,05 |
| <b>E</b> | Стоїть за 2 руки, робить 10 кроків уперед                            | 0,576                                 | p < 0,05 | 0,625                                   | p < 0,05 |
|          | Стоїть, 10 кроків обома ногами між лініями на 20 см                  | 0,646                                 | p < 0,05 | 0,649                                   | p < 0,05 |
|          | Стоїть, 10 кроків обома ногами по лінії 2 см                         | 0,735                                 | p < 0,05 | 0,795                                   | p < 0,05 |
|          | Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, правою ногою       | 0,646                                 | p < 0,05 | 0,649                                   | p < 0,05 |
|          | Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, лівою ногою        | 0,646                                 | p < 0,05 | 0,649                                   | p < 0,05 |
|          | Стоїть: біжить 4,5 м, зупиняється й повертається назад               | 0,576                                 | p < 0,05 | 0,572                                   | p < 0,05 |
|          | Стоїть: підскакує двома ногами разом на 30 см                        | 0,616                                 | p < 0,05 | 0,625                                   | p < 0,05 |
|          | Стоїть: стрибає вперед двома ногами разом на 30 см                   | 0,769                                 | p < 0,05 | 0,786                                   | p < 0,05 |
|          | Стоїть на правій нозі: підстрибує на правій нозі 10 раз у колі 60 см | 0,771                                 | p < 0,05 | 0,786                                   | p < 0,05 |
|          | Стоїть на лівій нозі: підстрибує на лівій нозі 10 раз у колі 60 см   | 0,771                                 | p < 0,05 | 0,786                                   | p < 0,05 |
|          | Стоїть тримаючись за 1 поручень: уверх 4 сходинки, ногами по чергово | 0,771                                 | p < 0,05 | 0,774                                   | p < 0,05 |
|          | Стоїть тримаючись за 1 поручень: униз 4 сходинки, ногами по чергово  | 0,771                                 | p < 0,05 | 0,793                                   | p < 0,05 |
|          | Стоїть: уверх 4 сходинки, ногами по чергово                          | 0,769                                 | p < 0,05 | 0,774                                   | p < 0,05 |
|          | Стоїть: униз 4 сходинки, ногами по чергово                           | 0,769                                 | p < 0,05 | 0,774                                   | p < 0,05 |
|          | Стоїть на сходинці 15 см: зіскакує двома ногами одночасно            | 0,798                                 | p < 0,05 | 0,795                                   | p < 0,05 |
|          | Разом за блок E                                                      | 0,913                                 | p > 0,05 | 0,931                                   | p > 0,05 |
|          | Загальний бал                                                        | 0,898                                 | p > 0,05 | 0,914                                   | p > 0,05 |

ності вважатимуться несуттєвими ( $p > 0,05$ ). Тобто результати таблиці демонструють відсутність статистично значущих відмінностей між групами дітей зі спастичною диплегією та спастичним геміпарезом, що свідчить про однаковий рівень розвитку моторних функцій у дітей із цими формами церебрального паралічу на I рівні GMFCS. Незначні розбіжності в окремих завданнях можуть бути пояснені індивідуальними варіаціями у фізичному розвитку, але вони не є системними.

Пояснюючи результати, звернемо увагу на те, що вони логічно узгоджуються з даними тестувань вертикальної стійкості тіла та стану вестибулярного аналізатора. Оскільки показано, що в дітей зі спастичними формами ЦП погіршена здатність утримувати вертикальну стійкість тіла, то стає зрозумілим, чому найкращі результати демонструються ними саме під час виконання базових статичних завдань, як-от утримання положення сидячи з опорою на руки (блок B), а більш значні труднощі

Таблиця 3

**Відмінності в результатах оцінювання моторних рухових функцій  
між дітьми молодшого шкільного віку зі спастичними формами ЦП**

| Блоки         | Зміст тестування                                                     | Діти із спастичною диплегією (n = 14) |       |      |      |       | Діти із спастичним геміпарезом (n = 11) |       |     |     |     | Достовірність відмінностей |          |
|---------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------|------|------|-------|-----------------------------------------|-------|-----|-----|-----|----------------------------|----------|
|               |                                                                      | $\bar{x}$                             | s     | 25 % | Me   | 75 %  | $\bar{x}$                               | s     | 25% | Me  | 75% | U                          | p        |
| Блок В        | Сидить з опорою на руки 5 с                                          | 2,93                                  | 0,27  | 3    | 3    | 3     | 2,91                                    | 0,3   | 3   | 3   | 3   | 75,5                       | p > 0,05 |
| Блок D        | Стоїть, піднімає ліву ногу, без рук, 10 с                            | 2,64                                  | 0,5   | 2    | 3    | 3     | 2,64                                    | 0,51  | 2   | 3   | 3   | 76,5                       | p > 0,05 |
|               | Стоїть, піднімає праву ногу, без рук, 10 с                           | 2,64                                  | 0,5   | 2    | 3    | 3     | 2,64                                    | 0,51  | 2   | 3   | 3   | 76,5                       | p > 0,05 |
|               | На колінах з піднятим тазом: встає без рук через праве коліно        | 2,64                                  | 0,5   | 2    | 3    | 3     | 2,64                                    | 0,51  | 2   | 3   | 3   | 76,5                       | p > 0,05 |
|               | На колінах з піднятим тазом: встає без рук через ліве коліно         | 2,64                                  | 0,5   | 2    | 3    | 3     | 2,64                                    | 0,5   | 2   | 3   | 3   | 76,5                       | p > 0,05 |
|               | Стоячи контролювано сідає на підлогу без рук                         | 2,57                                  | 0,51  | 2    | 3    | 3     | 2,73                                    | 0,47  | 2   | 3   | 3   | 65                         | p > 0,05 |
|               | Стоячи присідає без рук                                              | 2,57                                  | 0,51  | 2    | 3    | 3     | 2,55                                    | 0,52  | 2   | 3   | 3   | 75                         | p > 0,05 |
|               | <b>Разом за блок D</b>                                               | 15,71                                 | 2,92  | 1 2  | 1 8  | 1 8   | 15,82                                   | 2,86  | 1 2 | 1 8 | 1 8 | 75,5                       | p > 0,05 |
| Блок Е        | Стоїть за 2 руки, робить 10 кроків вперед                            | 2,71                                  | 0,47  | 2    | 3    | 3     | 2,64                                    | 0,5   | 2   | 3   | 3   | 71                         | p > 0,05 |
|               | Стоїть, 10 кроків обома ногами між лініями на 20 см                  | 2,5                                   | 0,52  | 2    | 2,5  | 3     | 2,55                                    | 0,52  | 2   | 3   | 3   | 73,5                       | p > 0,05 |
|               | Стоїть, 10 кроків обома ногами по лінії 2 см                         | 2                                     | 0,55  | 2    | 2    | 2     | 2                                       | 0,63  | 2   | 2   | 2   | 77                         | p > 0,05 |
|               | Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, правою ногою       | 2,5                                   | 0,52  | 2    | 2,5  | 3     | 2,46                                    | 0,52  | 2   | 2   | 3   | 73,5                       | p > 0,05 |
|               | Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, лівою ногою        | 2,50                                  | 0,52  | 2    | 2,5  | 3     | 2,46                                    | 0,52  | 2   | 2   | 3   | 73,5                       | p > 0,05 |
|               | Стоїть: біжить 4,5 м, зупиняється й повертається назад               | 2,71                                  | 0,47  | 2    | 3    | 3     | 2,73                                    | 0,47  | 2   | 3   | 3   | 76                         | p > 0,05 |
|               | Стоїть: підскакує двома ногами разом на 30 см                        | 2,64                                  | 0,5   | 2    | 3    | 3     | 2,64                                    | 0,5   | 2   | 3   | 3   | 76,5                       | p > 0,05 |
|               | Стоїть: стрибає вперед двома ногами разом на 30 см                   | 2,29                                  | 0,61  | 2    | 2    | 3     | 2,36                                    | 0,67  | 2   | 2   | 3   | 71                         | p > 0,05 |
|               | Стоїть на правій нозі: підстрибує на правій нозі 10 раз у колі 60 см | 2,36                                  | 0,63  | 2    | 2    | 3     | 2,36                                    | 0,67  | 2   | 2   | 3   | 76                         | p > 0,05 |
|               | Стоїть на лівій нозі: підстрибує на лівій нозі 10 раз у колі 60 см   | 2,36                                  | 0,63  | 2    | 2    | 3     | 2,36                                    | 0,67  | 2   | 2   | 3   | 76                         | p > 0,05 |
|               | Стоїть тримаючись за 1 поручень: уверх 4 сходинки, ногами почергово  | 2,36                                  | 0,63  | 2    | 2    | 3     | 2,18                                    | 0,6   | 2   | 2   | 3   | 65                         | p > 0,05 |
|               | Стоїть тримаючись за 1 поручень: униз 4 сходинки, ногами почергово   | 2,36                                  | 0,63  | 2    | 2    | 3     | 2,27                                    | 0,65  | 2   | 2   | 3   | 71,5                       | p > 0,05 |
|               | Стоїть: уверх 4 сходинки, ногами почергово                           | 2,29                                  | 0,61  | 2    | 2    | 3     | 2,18                                    | 0,6   | 2   | 2   | 3   | 70                         | p > 0,05 |
|               | Стоїть: униз 4 сходинки, ногами почергово                            | 2,29                                  | 0,61  | 2    | 2    | 3     | 2,18                                    | 0,6   | 2   | 2   | 3   | 70                         | p > 0,05 |
|               | Стоїть на сходинці 15 см: зіскакує двома ногами одночасно            | 1,79                                  | 0,8   | 1    | 2    | 2,25  | 2,00                                    | 0,89  | 1   | 2   | 3   | 66,5                       | p > 0,05 |
|               | <b>Разом за блок Е</b>                                               | 35,64                                 | 7,72  | 2 9  | 34,5 | 43,25 | 35,36                                   | 8,02  | 2 9 | 3 4 | 4 4 | 77                         | p > 0,05 |
| Загальний бал |                                                                      | 54,29                                 | 10,45 | 4 4  | 55,5 | 64,25 | 54,09                                   | 10,76 | 4 4 | 5 5 | 6 5 | 77                         | p > 0,05 |

Примітки:  $\bar{x}$  – середнє арифметичне значення; s – стандартне відхилення; Me, 25 %, 75 % – медіана та квартилі розподілу; U – значення критерія Манна – Уїтні; p – рівень достовірності відмінностей;  $U_{кр} (11; 14; 0,05) = 40$ .

спостерігаються в завданнях, що потребують динамічної стійкості під час стояння на одній нозі або переступання через перешкоди. Вочевидь, це пов'язано з порушенням координації рухів і роботи м'язів, які відповідають за баланс.

Так само ми виявили, що вестибулярний аналізатор у дітей зі спастичними формами ЦП функціонує з обмеженнями, що впливає на здатність адаптувати положення тіла до змінених умов. Це проявляється в низькій точності виконання завдань, які потребують швидких змін положення тіла або балансування. Тому завдання блоку Е (динамічні рухи, біг, стрибки) демонструють чутливість до порушення вестибулярного апарату. Як приклад, низькі результати в стрибках на одній нозі чи підстрибуванні вказують на труднощі в інтеграції вестибулярної, пропріоцептивної та моторної інформації.

Отже, труднощі, зумовлені нерівномірним м'язовим тонусом, що характерно для спастичних форм ЦП, ускладнюють рівновагу, особливо під час виконання динамічних завдань, а недостатня координація між вестибулярним аналізатором і м'язовим корсетом викликає затримку реакцій на зміну положення тіла, що помітно під час виконання завдань, пов'язаних зі швидкою зміною положення.

**Дискусія.** Незважаючи на широке використання системи класифікації великих моторних функцій (GMFCS) як стандартного інструменту для категоризації дітей із ЦП за рівнем їхніх функціональних можливостей і потреби в допоміжних засобах, її застосування для об'єктивної оцінки якісних характеристик моторних порушень у межах однієї клінічної форми (наприклад, спастичної диплегії) становить значну наукову проблему [6; 7]. Проблема полягає в тому, що GMFCS, хоча й ефективно класифікує функціональні можливості (тобто що дитина може робити і як вона пересувається), вона меншою мірою фокусується на якості рухів. Це призводить до ситуації, коли діти, віднесені до одного рівня GMFCS та однієї клінічної форми ЦП, можуть мати суттєві відмінності в патернах

руху, ефективності локомоції, координації та компенсаторних стратегіях, які GMFCS не відображає [10; 11].

У процесі дослідження, по-перше, визначено, що діти із церебральним паралічем спастичної форми на I рівні GMFCS демонструють помірний рівень розвитку моторних рухових функцій, виконуючи тестові завдання в середньому на 18 % гірше за нормативи за тестом. Рівень моторного розвитку є близьким у дітей із спастичною диплегією та спастичним геміпарезом, що вказує на однакові труднощі в межах досліджуваних форми ЦП.

По-друге, визначено, що найкращі результати отримані в завданнях блоку В, пов'язаному з утриманням сидячого положення, яке виконувалося практично всіма дітьми обох груп повністю самостійно. Це свідчить про збережені базові моторні функції підтримання стабільності в положенні сидючи.

По-третє, встановлено, що найбільші труднощі діти відчували в завданнях блоку Е, які потребували високого рівня координації, м'язової сили та рівноваги. Особливо проблемними були завдання, які передбачали стрибки, ходьбу по вузькій лінії чи підйом і спуск сходами без опори. Такі відомості підтверджують недостатню розвиненість складних динамічних навичок.

По-четверте, між групами дітей із спастичною диплегією та спастичним геміпарезом не виявлено статистично значущих відмінностей у загальному рівні моторного розвитку ( $p > 0,05$ ).

Незначні розбіжності у виконанні окремих завдань пояснюються індивідуальними особливостями фізичного розвитку. Діти з геміпарезом показують кращі результати в завданнях, що потребують сили та стрибкових навичок, тоді як діти з диплегією демонструють переваги в завданнях, пов'язаних із пересуванням по сходах.

**Висновки.** Отримані результати мають вирішальне значення для розробки програм фізкультурно-спортивної реабілітації дітей із ЦП спастичної форми. Виявлення специфічних особливостей моторного розвитку кожної групи дітей із ЦП, зокрема деталізація збере-

жених функцій і зон найбільших дефіцитів (наприклад, труднощі з координацією, силою та рівновагою), дає змогу відійти від уніфікованих підходів. Натомість стає можливим створювати індивідуалізовані програми фізкультурно-спортивної реабілітації, які враховують не лише клінічну форму ЦП та рівень за GMFCS, а й індивідуальний профіль рухових порушень. Такий підхід забезпечує максимальну ефективність реабілітаційних заходів, спрямованих на розвиток конкретних навичок, що є критичними для покращення функціональної незалежності та якості життя дітей із ЦП спастичної форми.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

### Література

1. Кашуба В., Чухловина В. Технологія корекції рухових порушень у дітей молодшого шкільного віку зі спастичними формами церебрального паралічу. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2017. № 2. С. 177–182.
2. Кашуба В., Чухловина В. Сучасні погляди на корекцію рухових порушень у дітей молодшого шкільного віку зі спастичними формами церебрального паралічу. *Вісник Прикарпатського університету: Фізична культура*. 2017. № 25–26. С. 160–168.
3. Фізкультурно-спортивна реабілітація осіб із порушенням біомеханіки просторової організації тіла % навч. посіб.: у 2 ч. Ч. 1. А. І. Альошина, В. О. Кашуба, С. М. Афанасьєв та ін. Луцьк : Вежа-Друк, 2023. 480 с.
4. Фізкультурно-спортивна реабілітація осіб із порушенням біомеханіки просторової організації тіла : навч. посіб.: у 2 ч. Ч. 2. А. І. Альошина, В. О. Кашуба, С. М. Афанасьєв та ін. Луцьк : Вежа-Друк, 2024. 408 с.
5. Холодов С. Сучасні тренди у практиці фізкультурно-спортивної реабілітації дітей з церебральним паралічем. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2022. № 13 (32). С. 336–45. DOI: 10.31652/2071-5285-2022-13(32)-336-345.
6. Холодов С. А., Гребеніна А. А. Біомеханіка постави дітей з церебральним паралічем: сучасний стан проблеми. *Rehabilitation & Recreation*, 2023. № 14. С. 242–251. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.29>.
7. Холодов С. А., Кашуба В. О., Хмельницька І. В., Ричок Т. М., Верзлова К. О. Соціальні-педагогічні передумови розробки концепції використання технічних засобів та методичних прийомів «штучного керуючого середовища» в процесі фізкультурно-спортивної реабілітації дітей з церебральним паралічем. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2025. № 1. С. 124–130. <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.1.18>.
8. Bell K.L. et al. Use of segmental lengths for the assessment of growth in children with cerebral palsy. *Handbook of anthropometry*. New York, NY, 2012. P. 1279–1297. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1788-1\\_78](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1788-1_78).
9. Kashuba V., Bukhovets B. The indicators of physical development of children with Cerebral Palsy as the basis of differential approach to implementation of the physical rehabilitation program of using Bobath-therapy method. *Journal of Education, Health and Sport*. 2017. Vol. 7 (3). P. 835–49.
10. Kholodov S., Kashuba V., Khmelnytska I., Grygus I., Asauliuk I., Krupenya S. Model biomechanical characteristics of child's walking during primary school age. *Journal of Physical Education and Sport*. 2021. Vol. 21 (Suppl. issue 5). P. 2857–2863. DOI: 10.7752/jpes.2021.s5380.
11. Kholodov S. Savlyuk O., Hrebenina A., Yarmolinsky L., Kolos M. Methodology of “artificial control environment” in the process of physical exercise for children with disabilities: theoretical justification and practical application. *Physical rehabilitation and recreational health technologies*. 2024. Vol. 9. № 5. P. 370–384. [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(5\)](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(5)).
12. Lamounier J.A. et al. Stature estimate of children with cerebral palsy through segmental measures: a systematic review. *Revista paulista de pediatria*. 2020. Vol. 38. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2020/38/2018185>.
13. Lee S.Y., Chung C.Y., et al. Annual changes in radiographic indices of the spine in cerebral palsy patients. *Eur Spine J*. 2016. Vol. 25. P. 679–686. DOI: 10.1007/s00586-014-3746-4.

### References

1. Kashuba, V., Chukhlovyna, V. (2017). Tekhnolohiya korektsiyi rukhovyykh porushen u ditey molodshoho shkilnoho viku zi spastychnymy formamy tserebralnoho paralichu [Technology for correcting motor disorders in primary school children with spastic forms of cerebral palsy]. *Sports Bulletin of the Dnieper Region*, 2, 177–182 [in Ukrainian].

2. Kashuba, V., Chukhlovyna, V. (2017). Suchasni pohlyady na korektsiyu rukhovyykh porushen u ditey molodshoho shkilnoho viku zi spastychnymy formamy tserebralnoho paralichu [Current look at the correction of cerebral palsy in children of young school age with spastic forms of cerebral palsy]. *Bulletin of the Carpathian University: Physical culture*, 25–26, 160–168 [in Ukrainian].
3. Fizkulturno-sportyvna reabilitatsiya osib iz porushennyam biomekhaniky prostorovoyi orhanizatsiyi tila [Physical culture and sports rehabilitation of individuals with impaired biomechanics of spatial organization of the body] (2023). Navch. allowance: at 2 hours. Part 1. A.I. Aloshina, V.O. Kashuba, S.M. Afanasyev ta in. Lutsk: Vezha-Druk, 480 p. [in Ukrainian].
4. Fizkulturno-sportyvna reabilitatsiya osib iz porushennyam biomekhaniky prostorovoyi orhanizatsiyi tila [Physical culture and sports rehabilitation of individuals with impaired biomechanics of spatial organization of the body] (2023). Navch. posibnyk. Part 1. A.I. Aloshina, V.O. Kashuba, S.M. Afanasyev ta in. Lutsk: Vezha-Druk, 480 p. [in Ukrainian].
5. Kholodov, S. (2022). Suchasni trendy u praktytsi fizkulturno-sportyvnoyi reabilitatsiyi ditey iz tserebralnym paralichem [Current trends in the practice of physical culture and sports rehabilitation of children with cerebral palsy]. *Physical culture, sports and the health of the nation*, 13 (32), 336–45. DOI: 10.31652/2071-5285-2022-13(32)-336-345 [in Ukrainian].
6. Kholodov, S.A., Kashuba, V.O., Khmelnytska, I. V., Richok, T.M., Verzlova, K.O. (2025). Cotsialni-pedahohichni peredumovy rozrobky kontseptsiyi vykorystannya tekhnichnykh zasobiv ta metodychnykh pryomiv “shtuchnoho keruyuchoho seredovyshcha” u protsesi fizkulturno-sportyvnoyi reabilitatsiyi ditey z tserebralnym paralichem [Social-pedagogical changes in the development of the concept of vicarious technical techniques and methodical techniques of “piecemeal core” in the process of physical culture and sports rehabilitation of children with cerebral palsy]. *Sports medicine, physical therapy and ergotherapy*, 1, 124–130. <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.1.18> [in Ukrainian].
7. Kholodov, S.A., Grebenina, A.A. (2023). Biomekhanika postavy ditey iz tserebralnym paralichem: suchasnyy stan problemy [Biomechanics of children with cerebral palsy: current state of the problem]. *Rehabilitation & Recreation*, 14, 242–251. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.29> [in Ukrainian].
8. Bell K.L. et al. (2012). Use of segmental lengths for the assessment of growth in children with cerebral palsy. *Handbook of anthropometry*. New York, NY, P. 1279–1297. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1788-1\\_78](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1788-1_78).
9. Kashuba, V., Bukhovets, B. (2017). The indicators of physical development of children with Cerebral Palsy as the basis of differential approach to implementation of the physical rehabilitation program of using Bobath-therapy method. *Journal of Education, Health and Sport*, 7 (3), 835–49.
10. Kholodov, S., Kashuba, V., Khmelnytska, I., Grygus, I., Asauliuk, I., Krupenya S. (2021). Model biomechanical characteristics of child's walking during primary school age. *Journal of Physical Education and Sport*, 21 (Suppl. issue 5), 2857–2863. DOI: 10.7752/jpes.2021.s5380.
11. Kholodov, S. Savlyuk, O., Hrebenina, A., Yarmolinsky, L., Kolos, M. (2024). Methodology of “artificial control environment” in the process of physical exercise for children with disabilities: theoretical justification and practical application. *Physical rehabilitation and recreational health technologies*, 9 (5), 370–384. [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(5\)](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(5)).
12. Lamounier, J.A. et al. (2020). Stature estimate of children with cerebral palsy through segmental measures: a systematic review. *Revista paulista de pediatria*, 38. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2020/38/2018185>.
13. Lee, S.Y., Chung, C.Y., et al. (2016). Annual changes in radiographic indices of the spine in cerebral palsy patients. *Eur Spine J.*, 25, 679–686. DOI: 10.1007/s00586-014-3746-4.

Прийнято до публікації: 10.09.2025

Опубліковано: 30.10.2025

Accepted for publication on: 10.09.2025

Published on: 30.10.2025