

УДК 616.831 – 009.11 : 615. 7 – 053. 2(045)

DOI <https://doi.org/10.24195/olympicus/2025-3.30>**Холодов Сергій Анатолійович**

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри фізичної реабілітації, біології і охорони здоров'я

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет

імені К.Д. Ушинського»

ORCID ID: 0000-0001-5108-3035

Гребеніна Анастасія Андріївна

аспірантка кафедри теорії і методики фізичного виховання

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

ORCID ID: 0000-0003-4258-2232

**ОЦІНКА ДИНАМІКИ МОТОРНИХ РУХОВИХ ФУНКЦІЙ У ДІТЕЙ
МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ З ЦЕРЕБРАЛЬНИМ ПАРАЛІЧЕМ
ТА СПАСТИЧНОЮ ДИПЛЕГІЄЮ В УМОВАХ АПРОБАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ,
ЩО ПЕРЕДБАЧАЄ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ТА МЕТОДИЧНИХ
ПРИЙОМІВ ШТУЧНОГО КЕРУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА**

Актуальність проблеми. Науковці активно досліджують широкий спектр проблем, що виникають у спробах суспільства ефективно допомогти дітям з інвалідністю. Одним із найбільш гострих питань завжди було фізичне виховання та реабілітація дітей із порушеннями опорно-рухового апарату. Це особливо актуально для дітей із дитячим церебральним паралічем, який сьогодні посідає одне з провідних місць у структурі дитячої інвалідності. **Мета дослідження** – визначити динаміку показників моторних функцій у дітей молодшого шкільного віку з церебральним паралічем, що характеризується спастичною диплегією, у процесі апробації технології, заснованої на інтеграції технічних засобів та методичних прийомів створення штучного керуючого середовища. **Методи дослідження:** аналіз й узагальнення фахової наукової літератури, педагогічне спостереження, педагогічне тестування, методи математичної статистики.

Результати дослідження. Установлено, що в результаті апробації технології, заснованої на інтеграції технічних засобів та методичних прийомів створення штучного керуючого середовища дітей зі спастичною диплегією, позитивна динаміка у виконанні завдань тесту GMFM ITEM SET 4 була достовірно підтверджена за загальним балом, який покращився з $53,6 \pm 11,3$ до $60,6 \pm 8,06$ бала, що засвідчує загальний прогрес у моторних рухових функціях. Ці зміни були статистично значущими ($Z = -2,214$, $p = 0,027$).

Щодо блоків тестування за блоком В (базова стабільність) середній показник зріс із $2,86 \pm 0,38$ до 3 балів. Усі діти досягли максимального результату у цьому блоці, що говорить про стабільну опору і базову стійкість.

Відповідна блокові D (контроль стояння та простих рухів) середня оцінка показника зросла із $15,71 \pm 2,87$ до $16,71 \pm 2,21$ бала. Зафіксований помітний прогрес у виконанні завдань на збереження рівноваги та контроль стояння.

Блок Е (складні рухи та динамічний баланс) показав найбільший прогрес, де середнє значення зросло з $35 \pm 8,39$ до $40,86 \pm 5,9$ бала завдяки об'єктивному поліпшенню координації, сили та рухової впевненості у завданнях на стрибки, підйоми та спуски. Ці зміни підтверджені як статистично значущі ($Z = -2,201$, $p = 0,028$).

Статистично значущі зміни за окремими завданнями зафіксовано лише за показником «стоїть, 10 кроків обома ногами по лінії 2 см» ($Z = -2,000$, $p = 0,046$), який указує на збільшення точності рухів і впевненості під час ходьби; за показником «стоїть: стрибає вперед двома

ногами разом на 30 см» ($Z=-2,000$, $p=0,046$), який свідчить про зростання силової витривалості та динамічного балансу; за показником «стоїть на сходинці 15 см: зіскакує двома ногами одночасно» ($Z=-2,333$, $p=0,020$), що демонструє зростання навичок стрибків і контролю приземлення.

Результати проведеного педагогічного експерименту свідчать, що впровадження методології «штучного керуючого середовища» у фізичне виховання відкриває значні перспективи для подальших наукових досліджень, зокрема у вивченні розвитку моторних функцій у дітей зі спастичною диплегією.

Ключові слова: діти молодшого шкільного віку, церебральний параліч, спастична диплегія, технологія, показники моторних функцій, технічні засоби, методичні прийоми штучного керуючого середовища.

Вступ. Забезпечення адекватних умов для повноцінного функціонування, успішної реінтеграції та ефективної соціально-трудова адаптації осіб з інвалідністю є питанням стратегічної важливості для сучасного соціуму. Це передбачає комплексний підхід, що охоплює медичну, реабілітаційну та соціальну підтримку [3; 4].

Понад 1 млрд людей у світі живуть з інвалідністю, згідно з глобальною статистикою [1].

Серед патологій, що призводять до інвалідності у дитячому та підлітковому віці, церебральний параліч (ЦП) посідає одне з провідних місць [5].

Аналіз наукової літератури показує, що застосування методології «штучного керуючого середовища» у фізичній культурі та спорті є визнаним актуальним науковим трендом [2; 7; 8].

Мета та завдання – визначити динаміку показників моторних функцій у дітей молодшого шкільного віку з церебральним паралічем, що характеризується спастичною диплегією, у процесі апробації технології, заснованої на інтеграції технічних засобів та методичних прийомів створення штучного керуючого середовища.

Методи дослідження: аналіз й узагальнення фахової наукової літератури, педагогічне спостереження, педагогічне тестування, методи математичної статистики [6].

Експериментальна процедура, спрямована на апробацію технології застосування технічних засобів та методичних прийомів штучного керуючого середовища у фізичному вихованні дітей віком 7–8 років із церебральним паралічем (діагнози: спастична диплегія та спастичний геміпарез), була реалізована за стандартизованим планом. Дослідження включало експериментальну (ЕГ) та контрольну (КГ) групи, для яких проводилося тестування до початку та після завершення експерименту.

Додатково, досліджувані групи були поділені на дві підгрупи за типом церебрального паралічу: діти зі спастичною диплегією (СД) та діти зі спастичним геміпарезом (СГ). Формування груп здійснювалося за принципом еквівалентності із застосуванням методу парного відбору. Цей підхід гарантував, що виявлені відмінності в результатах між ЕГ та КГ після експерименту будуть безпосередньо зумовлені впливом впровадженої технології, а не іншими потенційними чинниками.

Динамічний аналіз був використаний для оцінки змін показників до та після експерименту. Перевірка здійснювалася за критерієм Шапіро – Уїлка (W), який є ефективним для невеликих вибірок. Загалом через переважну ненормальність розподілу даних у наборі показників використовували непараметричного критерію Манна – Уїтні. Для порівняння результатів використано критерій Вілкоксона для порівняння парних даних (до та після експерименту в одній групі). Зазначені методи були реалізовані із застосуванням статистичного пакету IBM SPSS Statistics 21 у поєднанні з додатковими комп'ютерними інструментами для обробки даних. Це дало змогу досягти всебічного аналізу, високої точності розрахунків, оптимальної візуалізації отриманих результатів та надійного обґрунтування висновків стосовно ефективності інтегрованих технологій у вибірці дітей із ЦП.

Дослідження були проведені з дотриманням усіх вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження».

Результати дослідження. Розгляд рівнів вираженості показників розвитку моторних рухових функцій у дітей із СД дав змогу оцінити еквівалентність ЕГ та КГ до початку експерименту (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл дітей молодшого шкільного віку зі спастичною диплегією з ЕГ та КГ (у %) за рівнями розвитку МРФ (GMFM-4)

Блоки	Зміст тестування	Експериментальна група (n=7)						Контрольна група (n=7)					
		до експерименту			після експерименту			до експерименту			після експерименту		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Блок В	Сидить з опорою на руки 5 с	–	14,3	85,7	–	–	100	–	–	100	–	–	100
Блок D	Стоїть, піднімає ліву ногу, без рук, 10 с	–	14,3	85,7	–	–	100	–	14,3	85,7	–	14,3	85,7
	Стоїть, піднімає праву ногу, без рук, 10 с	–	42,9	57,1	–	28,6	71,4	–	28,6	71,4	–	28,6	71,4
	На колінах із піднятим тазом: встає без рук через праве коліно	–	42,9	57,1	–	28,6	71,4	–	28,6	71,4	–	28,6	71,4
	На колінах із піднятим тазом: встає без рук через ліве коліно	–	42,9	57,1	–	14,3	85,7	–	28,6	71,4	–	28,6	71,4
	Стоячи контролювано сідає на підлогу без рук	–	42,9	57,1	–	28,6	71,4	–	42,9	57,1	–	42,9	57,1
	Стоячи присідає без рук	–	42,9	57,1	–	28,6	71,4	–	42,9	57,1	–	42,9	57,1
	Середній % у блоці D	–	38,1	61,9	–	21,4	78,6	–	31	69	–	31	69
Блок E	Стоїть за 2 руки, робить 10 кроків уперед	–	28,6	71,4	–	–	100	–	28,6	71,4	–	14,3	85,7
	Стоїть, 10 кроків обома ногами між лініями на 20 см	–	57,1	42,9	–	28,6	71,4	–	42,9	57,1	–	28,6	71,4
	Стоїть, 10 кроків обома ногами по лінії 2 см	14,3	71,4	14,3	–	42,9	57,1	14,3	71,4	14,3	14,3	57,1	28,6
	Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, правою ногою	–	57,1	42,9	–	42,9	57,1	–	42,9	57,1	–	42,9	57,1
	Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, лівою ногою	–	42,9	57,1	–	28,6	71,4	–	42,9	57,1	–	42,9	57,1
	Стоїть: біжить 4,5м, зупиняється і повертається назад	–	28,6	71,4	–	–	100	–	28,6	71,4	–	14,3	85,7
	Стоїть: підскакує двома ногами разом на 30 см	–	42,9	57,1	–	14,3	85,7	–	28,6	71,4	–	14,3	85,7
	Стоїть: стрибає вперед двома ногами разом на 30 см.	14,3	57,1	28,6	–	28,6	71,4	–	57,1	42,9	–	42,9	57,1
	Стоїть на правій нозі: підстрибує на правій нозі 10 раз в колі 60 см.	14,3	42,9	42,9	–	28,6	71,4	–	57,1	42,9	–	42,9	57,1
	Стоїть на лівій нозі: підстрибує на лівій нозі 10 разів у колі 60 см	14,3	42,9	42,9	–	42,9	57,1	–	57,1	42,9	–	28,6	71,4
	Стоїть, тримаючись за 1 поручню: уверх 4 сходинки, ногами почергово	14,3	57,1	28,6	–	42,9	57,1	–	42,9	57,1	–	28,6	71,4
	Стоїть, тримаючись за 1 поручню: вниз 4 сходинки, ногами почергово	14,2	42,9	42,9	–	28,6	71,4	–	57,1	42,9	–	42,9	57,1
	Стоїть: уверх 4 сходинки, ногами почергово	–	57,1	42,9	–	28,6	71,4	14,3	57,1	28,6	–	42,9	57,1
	Стоїть: униз 4 сходинки, ногами почергово	14,2	42,9	42,9	–	28,6	71,4	–	71,4	28,6	–	42,9	57,1
	Стоїть на сходинці 15 см: зіскакує двома ногами одночасно	42,9	42,9	14,2	–	28,6	71,4	42,9	28,6	28,6	14,3	28,6	57,1
	Середній % у блоці E	9,5	47,6	42,9	–	27,6	72,4	4,8	47,6	47,6	1,9	34,3	63,8
	Середній % за тестом у цілому	6,5	43,5	50	–	24,7	75,3	3,3	40,9	55,8	1,3	31,8	66,9

Так, за завдання блоку В діти із СД у ЕГ та КГ до початку експерименту переважно досягли самостійного рівня виконання. У ЕГ 1 дитина отримала 2 бали (практично нормально), що свідчить про схожий стан фізичної підготовленості у дітей обох груп у завданні на підтримку сидячої пози.

Завдання блоку D (положення стоячи) виконувалося до експерименту в ЕГ і КГ досить схожим чином. У завданнях на підняття правої ноги без рук відсоток відповідей «практично нормально» (2 бали) становив 42,9% у ЕГ та 28,6% у КГ, але це не була принципова різниця. У завданні «на колінах із піднятим тазом: встає без рук через ліве коліно» оцінка «3» зустрічалася у 57,1% дітей ЕГ та у 71,4% дітей із КГ, що свідчить про трохи кращий початковий результат у КГ. За рештою показників блоку діти з ЕГ та КГ до початку експерименту показали однакові результати.

Середній відсоток у блоці D у групі ЕГ становив 38,1% для оцінки 2 бали та 61,9% – для 3 балів. У групі КГ відповідно це були 31% (2 бали) та 69% (3 бали). Тобто рівень самостійності виконання завдань у блоці D у дітей КГ до початку експерименту мав трохи кращі показники.

Також до експерименту у більшості завдань блоку E (ходьба, біг і стрибки) діти з ЕГ і КГ демонстрували схожі результати. Шість завдань блоку дещо більше дітей із групи КГ виконували самостійно, але два завдання були більш удамо виконані дітьми з ЕГ. Якщо розглядати середній відсоток у блоці E, то до початку експерименту в ЕГ майже половину завдань (47,6%) діти були спроможні здійснити практично нормально (2 бали), а 42,9% вони виконували їх повністю самостійно (3 бали). Лише у 9,5% випадків за завдання цього блоку отримувалися оцінки в 1 бал. У КГ таке співвідношення становило 47,6% (2 бали), 47,6% (3 бали), 4,8% (1 бал). Тобто у КГ спостерігалася незначна перевага у рівні функціональної незалежності виконання завдань цього блоку, проте ця перевага не була великою.

Якщо до експерименту загальний середній відсоток отриманих за тестом у цілому оцінок мав у дітей з ЕГ співвідношення 6,5% для оцінок в 1 бал, 43,5% – для 2 балів та 50% – для самостійно виконаних завдань (3 бали), то у контрольній групі таке співвідношення було 3,3% (1 бал), 40,9% (2 бали), 55,8% (3 бали). Це свідчить про те, що у дітей із СД із КГ на початковому етапі спостерігався ненабагато вищий відсоток самостійного рівня виконання завдань тесту.

Отже, ці дані дають підстави вважати, що до початку експерименту групи ЕГ та КГ дітей із СД були відносно еквівалентними за показниками моторних рухових функцій (МРФ), але у контрольній групі спостерігається незначна перевага у рівні самостійності виконання завдань. Ця різниця була мінімальною і не критичною, що дає змогу вважати групи достатньо збалансованими для подальшого експериментального порівняння.

Додамо статистичного підтвердження цього висновку шляхом порівняння мір центральної тенденції у цих двох групах з оцінкою достовірності відмінностей між ними. Так, якщо зіставити середні значення досліджуваних показників за тестом GMFM ITEM SET 4 у групах дітей із СД (рис. 1), то можна побачити, що результати обох груп були однаковими, що ще раз підтверджує їх еквівалентність за рівнем розвитку моторних функцій до початку експерименту.

Із нього видно, що в тестах, які стосуються статичної позиції, обидві групи демонструють високі результати (сидить з опорою на руки 5 секунд, стоїть, піднімає ліву ногу, без руки, 10 секунд), де середні бали наближаються до максимального значення 3. Водночас найбільші труднощі у дітей обох груп викликають завдання на динамічну рівновагу та координацію рухів, що підтверджують дані тестів із блоку E. Показники КГ у деяких тестах на координацію та динамічну рівновагу, такі як «стоїть, тримаючись за 1 поручень, вгору/вниз 4 сходинки, ногами почергово» є дещо вищими, ніж у ЕГ. Це може свідчити про незначно кращий початковий рівень моторних функцій у дітей КГ. Загальний аналіз графіку показує, що обидві групи перебувають на такому вихідному рівні, що забезпечує коректність подальшого порівняння змін у моторних функціях після впровадження експериментальної технології в ЕГ.

Продовженням є узагальнені за блоками середні значення за тестом GMFM ITEM SET 4 в ЕГ та КГ дітей із СД до початку експерименту (рис. 2).

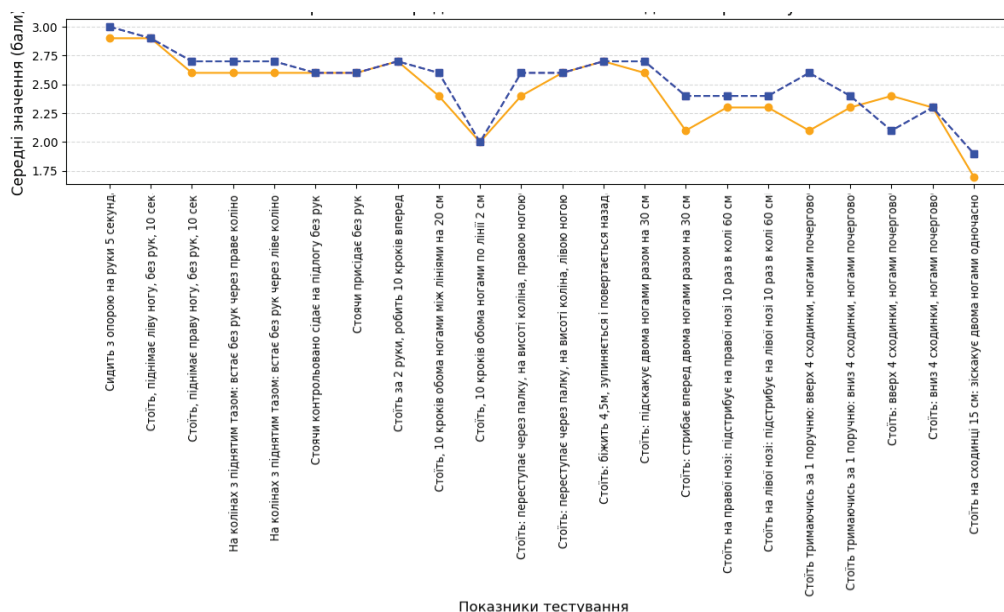


Рис. 1. Середні значення показників за тестом GMFM ITEM SET 4 в експериментальній та контрольній групах дітей зі спастичною диплегією до початку експерименту, де — експериментальна група (n=7), — контрольна група (n=7)

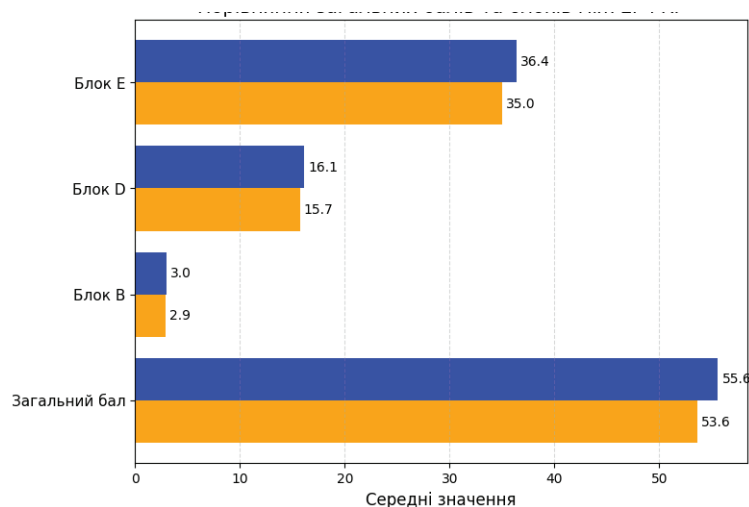


Рис. 2. Середні значення узагальнених показників за тестом GMFM ITEM SET 4 в експериментальній та контрольній групах дітей зі спастичною диплегією до початку експерименту, де — експериментальна група (n=7), — контрольна група (n=7)

На діаграмі бачимо, що загальний бал, який є інтегральним показником ефективності виконання всього тесту, в КГ у середньому становив 55,6 бала і був на 2 бали вищим порівняно з ЕГ (53,6 бала). Ця невелика різниця говорить про загалом вищий початковий рівень рухових функцій у КГ. Блок В, який оцінює завдання на статичну рівновагу та контроль положення тіла за результатами в обох групах, до експерименту був майже ідентично розвиненим: у КГ середнє значення становило 3 бали, а в експериментальній групі – 2,9 бала. Тобто добрий розвиток статичної рівноваги до початку експерименту притаманний обом групам дітей із СД. Блок D, який включає завдання з координації рухів та контролю під час виконання функціональних рухів, таких як підняття ніг та присідання, за середнім значенням у контрольній групі дорівнював 16,1 бала, що перевищувало лише на 0,4 бала показник експериментальної групи (15,7 бала). А отже,

зафіксований досить рівномірний розвиток моторних функцій, однак діти у контрольній групі мали незначну перевагу. Блок Е, який містить завдання на динамічне рівновагу, пересування та складні рухи, що вимагають координації, таких як ходьба, стрибки та підйоми на сходинках, показав середнє значення в КГ – 36,4 бала, а в ЕГ – на 1,4 бала нижче. Такі результати показують, що діти з КГ мали до експерименту трохи вищий рівень динамічної координації та балансу.

Загалом діаграма не суперечить припущенню про еквівалентність обох груп за вихідними показниками тестування GMFM ITEM SET 4. Незначна перевага КГ у загальному балі та в окремих блоках D і E вказує на дещо кращий вихідний рівень функціональної незалежності.

Для встановлення того, що ці відмінності не є критичними і не впливають на достовірність подальших результатів експерименту, вибрано та застосовано статистичні критерії оцінки достовірності відмінностей між групами. Щодо вибору критеріїв, то він засновувався на відомостях про нормальність розподілів у цих двох групах (табл. 2).

Перевірка здійснювалася за критерієм Шапіро – Уїлка (W), який є ефективним для невеликих вибірок.

Із табл. 2 ми бачимо, що в ЕГ нормальний розподіл мають окремі показники блоку Е (переважно стрибкові вправи, підйоми та спуски по сходинках), підсумкові значення блоку Е і загального балу. У КГ нормальний розподіл виявлений для показника «вгору 4 сходинки», «зіскок зі сходинки 15 см», а також для підсумкових значень блоку Е і загального балу. Загалом через переважну ненормальність розподілу даних у наборі показників у такому разі слід звернутися до непараметричного критерію Манна – Уїтні.

Таблиця 2

**Результати перевірки на нормальність розподілів оцінок моторних рухових функцій
у експериментальній та контрольній групах дітей зі спастичною диплегією
до початку експерименту**

Блок	Зміст тестування	Експериментальна група (n=7)		Контрольна група (n=7)	
		W	p	W	p
B	Сидить з опорою на руки 5 секунд	0,453	p<0,05	–	–
D	Стоїть, піднімає ліву ногу, без рук, 10 с	0,453	p<0,05	0,453	p<0,05
	Стоїть, піднімає праву ногу, без рук, 10 с	0,664	p<0,05	0,600	p<0,05
	На колінах із піднятим тазом: встає без рук через праве коліно	0,664	p<0,05	0,600	p<0,05
	На колінах із піднятим тазом: встає без рук через ліве коліно	0,664	p<0,05	0,600	p<0,05
	Стоячи контрольовано сідає на підлогу без рук	0,664	p<0,05	0,664	p<0,05
	Стоячи присідає без рук	0,664	p<0,05	0,664	p<0,05
	Разом за блок D	0,718	p<0,05	0,750	p<0,05
E	Стоїть за 2 руки, робить 10 кроків уперед	0,6	p<0,05	0,600	p<0,05
	Стоїть, 10 кроків обома ногами між лініями на 20 см	0,664	p<0,05	0,664	p<0,05
	Стоїть, 10 кроків обома ногами по лінії 2 см	0,777	p<0,05	0,777	p<0,05
	Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, правою ногою	0,664	p<0,05	0,664	p<0,05
	Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, лівою ногою	0,664	p<0,05	0,664	p<0,05
	Стоїть: біжить 4,5 м, зупиняється і повертається назад	0,6	p<0,05	0,600	p<0,05
	Стоїть: підскакує двома ногами разом на 30 см	0,664	p<0,05	0,600	p<0,05
	Стоїть: стрибає вперед двома ногами разом на 30 см.	0,84	p>0,05	0,664	p<0,05
	Стоїть на правій нозі: підстрибує на правій нозі 10 разів у колі 60 см.	0,833	p>0,05	0,664	p<0,05
	Стоїть на лівій нозі: підстрибує на лівій нозі 10 разів у колі 60 см	0,833	p>0,05	0,664	p<0,05
	Стоїть, тримаючись за 1 поручню: уверх 4 сходинки, ногами почергово	0,84	p>0,05	0,664	p<0,05
	Стоїть, тримаючись за 1 поручню: униз 4 сходинки, ногами почергово	0,833	p>0,05	0,664	p<0,05
	Стоїть: уверх 4 сходинки, ногами почергово	0,664	p<0,05	0,840	p>0,05
	Стоїть: униз 4 сходинки, ногами почергово	0,833	p>0,05	0,600	p<0,05
	Стоїть на сходинці 15 см: зіскакує двома ногами одночасно	0,833	p>0,05	0,818	p>0,05
	Разом за блок E	0,946	p>0,05	0,919	p>0,05
Загальний бал		0,927	p>0,05	0,907	p>0,05

Результати, наведені в табл. 3, остаточно підтверджують відсутність статистично значущих відмінностей між ЕГ та КГ дітей із СД до початку експерименту.

Таблиця 3

Відмінності у результатах оцінювання моторних рухових функцій між дітьми ЕГ та КГ із СД до початку експерименту

Блоки	Зміст тестування	Експериментальна група (n=7)					Контрольна група (n=7)					Достовірність відмінностей	
		$\bar{x}$	s	25%	Me	75%	$\bar{x}$	s	25%	Me	75%	U	p
Блок В	Сидить з опорою на руки 5 секунд	2,86	0,38	3	3	3	3	0	3	3	3	21	p>0,05
Блок D	Стоїть, піднімає ліву ногу, без рук, 10 с	2,86	0,38	3	3	3	2,86	0,38	3	3	3	24,5	p>0,05
	Стоїть, піднімає праву ногу, без рук, 10 с	2,57	0,53	2	3	3	2,71	0,49	2	3	3	21	p>0,05
	На колінах із піднятим тазом: встає без рук через праве коліно	2,57	0,53	2	3	3	2,71	0,49	2	3	3	21	p>0,05
	На колінах із піднятим тазом: встає без рук через ліве коліно	2,57	0,53	2	3	3	2,71	0,49	2	3	3	21	p>0,05
	Стоячи контрольовано сідає на підлогу без рук	2,57	0,53	2	3	3	2,57	0,53	2	3	3	24,5	p>0,05
	Стоячи присідає без рук	2,57	0,53	2	3	3	2,57	0,53	2	3	3	24,5	p>0,05
	Разом за блок D	15,7	2,87	13	18	18	16,1	2,61	13	18	18	23,5	p>0,05
Блок E	Стоїть за 2 руки, робить 10 кроків вперед	2,71	0,49	2	3	3	2,71	0,49	2	3	3	24,5	p>0,05
	Стоїть, 10 кроків обома ногами між лініями на 20 см	2,43	0,53	2	2	3	2,57	0,53	2	3	3	21	p>0,05
	Стоїть, 10 кроків обома ногами по лінії 2 см	2,00	0,58	2	2	2	2,00	0,58	2	2	2	24,5	p>0,05
	Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, правою ногою	2,43	0,53	2	2	3	2,57	0,53	2	3	3	21	p>0,05
	Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, лівою ногою	2,57	0,53	2	3	3	2,57	0,53	2	3	3	24,5	p>0,05
	Стоїть: біжить 4,5м, зупиняється і повертається назад	2,71	0,49	2	3	3	2,71	0,49	2	3	3	24,5	p>0,05
	Стоїть: підскакує двома ногами разом на 30 см	2,57	0,53	2	3	3	2,71	0,49	2	3	3	21	p>0,05
	Стоїть: стрибає вперед двома ногами разом на 30 см.	2,14	0,69	2	2	3	2,43	0,53	2	2	3	19	p>0,05
	Стоїть на правій нозі: підстрибує на правій нозі 10 разів у колі 60 см.	2,29	0,76	2	2	3	2,43	0,53	2	2	3	22,5	p>0,05
	Стоїть на лівій нозі: підстрибує на лівій нозі 10 разів у колі 60 см	2,29	0,76	2	2	3	2,43	0,53	2	2	3	22,5	p>0,05
	Стоїть, тримаючись за 1 поручню: уверх 4 сходинки, ногами почергово	2,14	0,69	2	2	3	2,57	0,53	2	3	3	16	p>0,05
	Стоїть, тримаючись за 1 поручню: униз 4 сходинки, ногами почергово	2,29	0,76	2	2	3	2,43	0,53	2	2	3	22,5	p>0,05
	Стоїть: уверх 4 сходинки, ногами почергово	2,43	0,53	2	2	3	2,14	0,69	2	2	3	19	p>0,05
	Стоїть: униз 4 сходинки, ногами почергово	2,29	0,76	2	2	3	2,29	0,49	2	2	3	23,5	p>0,05
	Стоїть на сходинці 15 см: зіскакує двома ногами одночасно	1,71	0,76	1	2	2	1,86	0,90	1	2	3	22,5	p>0,05
	Разом за блок E	35	8,39	29	34	43	36,4	7,25	29	37	44	22,5	p>0,05
	Загальний бал	53,6	11,3	45	55	64	55,6	9,68	45	58	65	22,5	p>0,05

Примітки: $\bar{x}$ – середнє арифметичне значення; s – стандартне відхилення; Me, 25%, 75% – медіана та кватилі розподілу; U – значення критерія Манна – Уїтні; p – рівень достовірності відмінностей; $U_{кр}(7; 7; 0,05)=8$.

Усі значення статистичної достовірності в таблиці перевищували 5%-й рівень імовірності помилки, що вказує на відсутність достовірних відмінностей між групами. І у такий спосіб показано, що за результатами перевірки за U-критерієм Манна – Уїтні ЕГ та КГ були ідентичними за показниками МРФ до початку експерименту. Це свідчить про їх еквівалентність та дає змогу обґрунтовано стверджувати, що виявлені у подальшому відмінності будуть результатом застосування експериментальної технології.

Переходячи до аналізу змін, які відбулися під час експерименту в ЕГ дітей із СД, розглянемо рівні вираженості показників МРФ у цій групі, додатково базуючись на рис. 3.

Аналіз змін у розподілі дітей ЕГ із СД за рівнями виконання тестів GMFМ ITEM SET 4 у процесі експерименту показав, що позитивні зміни відбулися за всіма показниками.

Щодо блоку В, де дітей просили сидіти з опорою на руки 5 секунд, ще на початку дослідження частина учасників справлялася із завданням практично нормально, але після експерименту 14,3% дітей упевнено досягли рівня самостійного виконання, і для них це вже не виклик, а звична навичка, яку вони освоїли з легкістю.

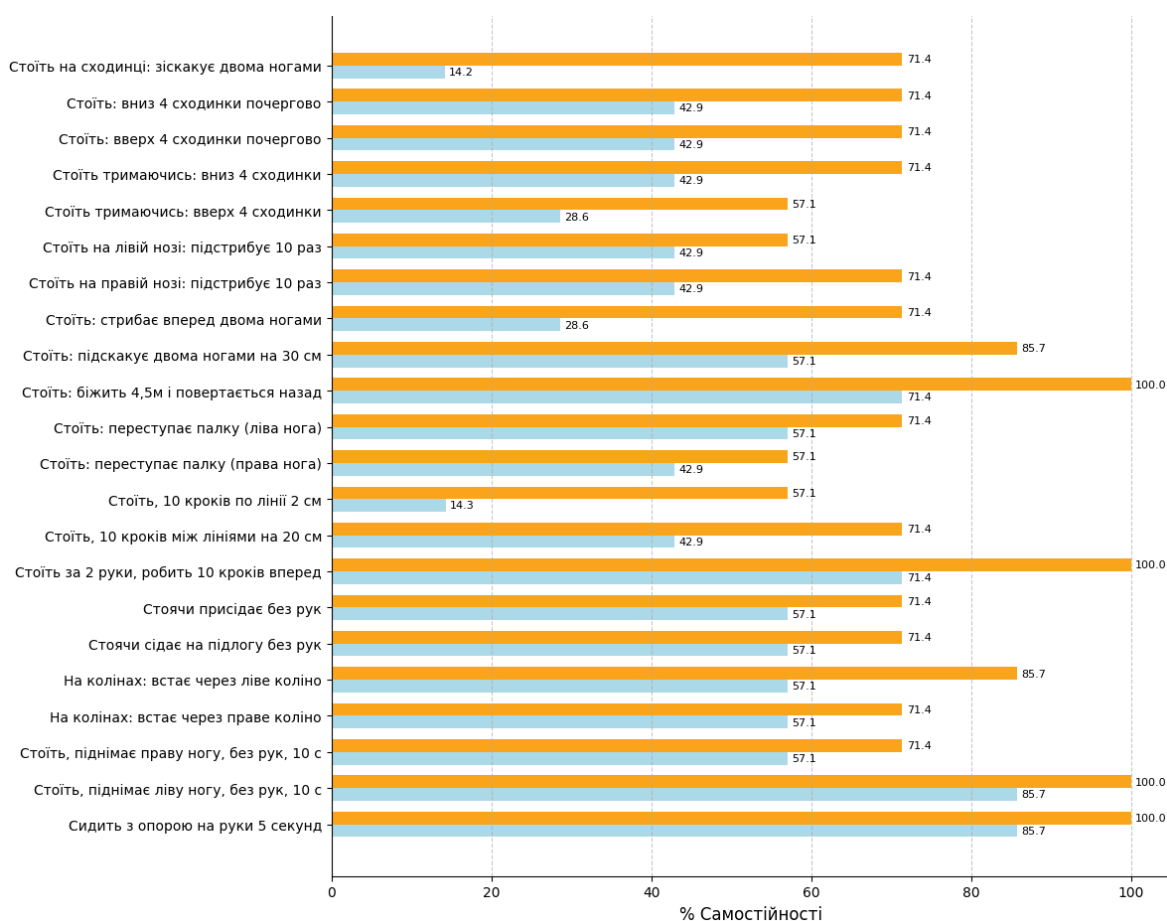


Рис. 3. Зміни у рівні функціональної незалежності (3 бали) під час виконання завдань тесту GMFМ ITEM SET 4 дітьми зі спастичною диплегією з експериментальної групи (n=7) протягом експерименту, де ■ – % дітей, які самостійно виконували завдання до експерименту, ■ – після завершення експерименту

Помітні зміни відзначено у блоці D, який включав більш складні завдання. Наприклад, у тесті «стоїть, піднімає ногу, без рук, 10 секунд» 14,3% дітей перейшли до рівня самостійного виконання, тобто вони не лише зберігали баланс, а й показали задовільну стійкість. Завдання «на колінах із піднятим тазом: встає без рук через ліве коліно» 28,6% дітей навчилися виконувати на рівні «самостійно», демонструючи силу, витривалість та координацію.

У середньому за блок D кількість дітей, які досягли рівня самостійності, зростає на 16,7%, тобто тепер вони не просто забезпечують рухи, а роблять це впевнено й цілеспрямовано.

На особливу увагу заслуговують результати у блоці E – тут діти мали виконувати динамічні та складні завдання. Так, у тесті «стоїть, 10 кроків обома ногами по лінії 2 см» та завданні «стоїть: стрибає вперед двома ногами одночасно на 30 см» 42,8 % дітей, які гірше виконували його до початку експерименту, після завершення досягли рівня самостійного виконання цього завдання, яке вимагало від них точності, балансу та витривалості. Найбільшим досягненням став тест «стоїть на сходинці 15 см: зіскакує двома ногами одночасно»: тут 57,2% дітей досягли рівня функціональної незалежності виконання, і це ми вважаємо значним показником їх прогресу, адже на початковому етапі таке складне завдання їм удавалося вкрай важко. У середньому за блоком E кількість дітей, які досягли самостійного виконання завдань, зростає на 29,5%.

Загальний результат за всіма тестами показав, що рівень самостійності зріс на 25,3%, що вказує на нові можливості, навички та впевненість, які чверть дітей зі спастичною диплегією здобули у спільній праці в межах апробації запропонованої концепції. Завдяки впровадженню методів вони успішно подолали труднощі, знизивши «практично нормальний» рівень виконання тесту на 18,8% , а кількість тих, хто мав «труднощі», скоротилася на 6,5%.

Проаналізуємо зміни середніх значень за тестами GMFM ITEM SET 4, які відбулися у цих дітей протягом експерименту (рис. 4).

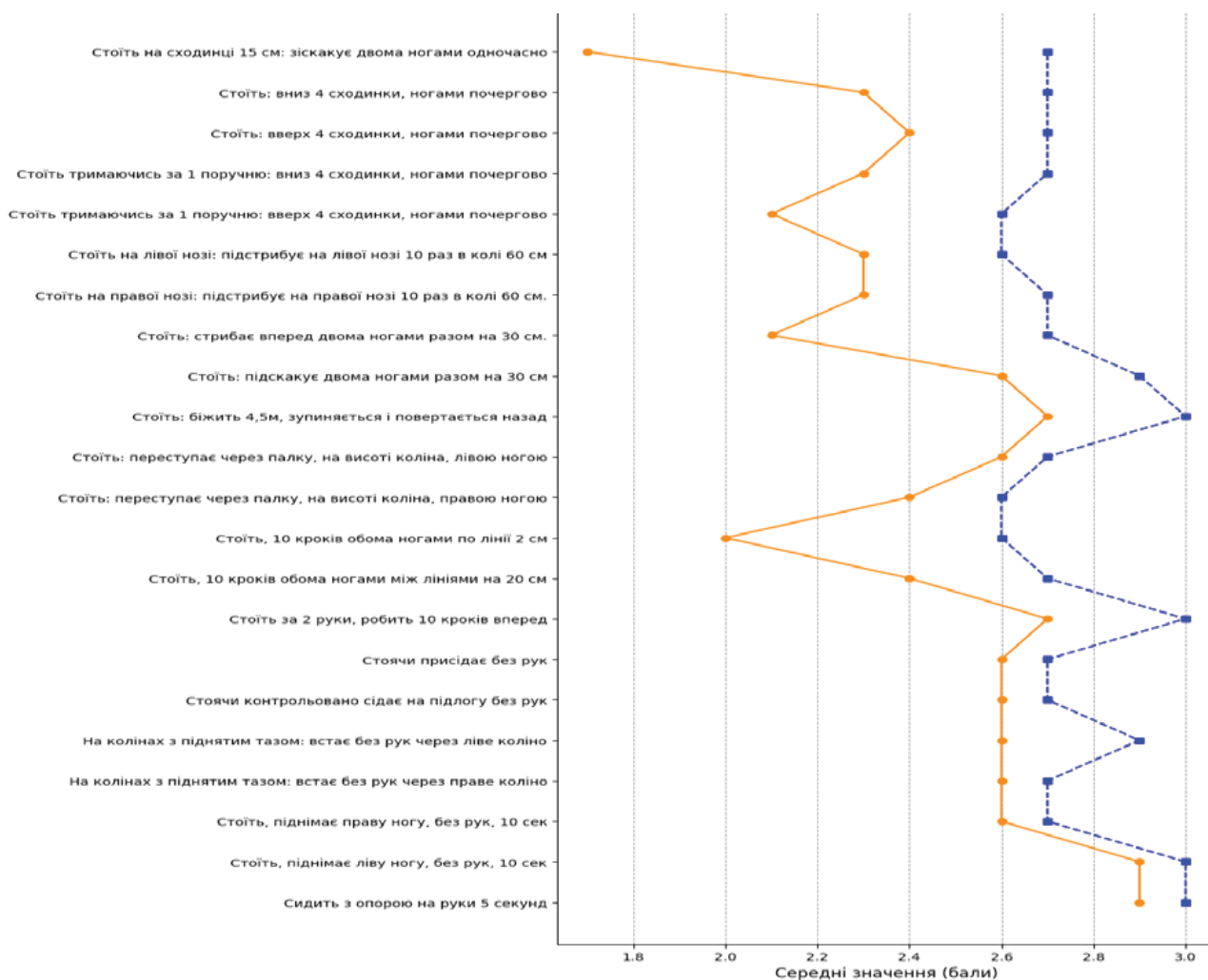


Рис. 4. Динаміка змін у моторних функціях дітей експериментальної групи зі спастичною диплегією протягом експерименту, де —●— до початку, —■— після закінчення експерименту

Графік показує, що поліпшення МРФ є неоднорідним, а найбільші зміни спостерігаються у показнику «стоїть на сходинці 15 см: зіскакує двома ногами одночасно» (+1 бал), і це найпомітніше покращення серед усіх тестів, яке показує значний прогрес у розвитку навичок координації та сили. Також звернемо увагу на показник «стоїть, 10 кроків обома ногами по лінії 2 см» (+0,6 бала), який демонструє розвиток рівноваги тіла та контролю під час ходьби у вузькому просторі.

Зростання результату тесту «стоїть: стрибає вперед двома ногами разом на 30 см» (на 0,6 бала) свідчить про зміцнення м'язової витривалості та координації під час виконання стрибкових рухів.

Помітними є зміни у виконанні таких тестів, як «стоїть, тримаючись за 1 поручень: вгору/вниз 4 сходинки, ногами по чергово», які показують прогрес у здатності дітей контролювати рухи під час підйому або спуску по сходинках.

Показник «стоїть за 2 руки, робить 10 кроків уперед» протягом апробації досягає максимального значення, що свідчить про повне опанування цього руху. Показник «стоїть: підскакує двома ногами разом на 30 см» відображає поліпшення у контролі стрибкових рухів. Результат решти тестів показує помірну динаміку зростання відповідних рухових навичок.

У цілому ми бачимо значне поліпшення у виконанні координаційно складних завдань (стрибки, сходинки, балансування), що потребують сили, витривалості та контролю, а найбільші зміни спостерігалися в тестах, які раніше викликали значні труднощі, що підкреслює ефективність авторської технології у дітей із моторними порушеннями. На підтвердження наведемо зображення змін в узагальнених показниках за блоками тесту протягом експерименту (рис. 5).

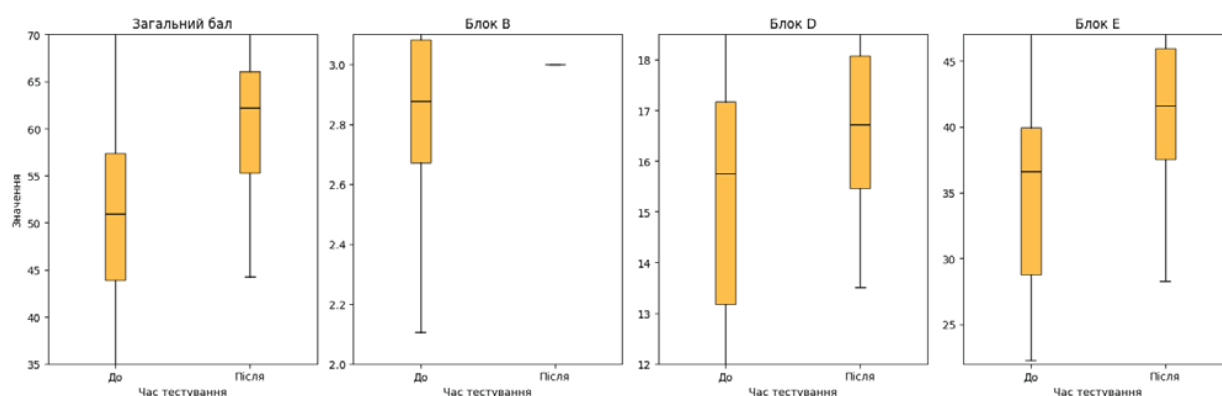


Рис. 5. Динаміка узагальнених показників моторних функцій дітей експериментальної групи зі спастичною диплегією протягом експерименту, де  – медіана та кватилі розподілу,  – мінімальне і  – максимальне значення

Із рисунку бачимо, що загальний бал значно зріс (+7 балів), що відображає загальне поліпшення моторних функцій у дітей.

При цьому варіативність зменшилася (стандартне відхилення знизилося з 11,27 до 8,06), що вказує на більш рівномірний прогрес серед груп учасників. Усі діти досягли максимального рівня виконання завдань у блоці В, тобто базові навички були повністю освоєні. Спостерігається помірне зростання показників (+1 бал) показника блоку D, яке показує покращення контролю над рухами в завданнях середньої складності, таких як підйоми, присідання, утримання балансу. Варіативність результатів також знизилася (стандартне відхилення зменшилося з 2,87 до 2,21), що підтверджує стабільність досягнутих змін. Блок E демонструє найбільші зміни серед усіх загальних показників (+5,86 бала), що вказує на суттєвий прогрес у виконанні складних моторних завдань – стрибків, пересування по лінії або сходами, – таких, що потребують високого рівня координації. Якщо ці зміни будуть підтверджені як статистично достовірні,

вони засвідчать ефективність програми фізкультурно-спортивної реабілітації для стимуляції розвитку моторних функцій дітей із СД.

На основі результатів перевірки на нормальність розподілів за критерієм Шапіро – Уїлка в ЕГ до початку та після завершення експерименту можна зробити висновок щодо вибору статистичних критеріїв для оцінки достовірності змін у прояві показників МРФ (табл. 4).

Таблиця 4

**Результати перевірки на нормальність розподілів МРФ у ЕГ дітей із СД (n=7)
до початку та після закінчення експерименту**

Блок	Зміст тестування	До експерименту		Після експерименту	
		W	p	W	p
B	Сидить з опорою на руки 5 секунд	0,453	p<0,05	-	-
D	Стоїть, піднімає ліву ногу, без рук, 10 с	0,453	p<0,05	-	-
	Стоїть, піднімає праву ногу, без рук, 10 с	0,664	p<0,05	0,600	p<0,05
	На колінах із піднятим тазом: встає без рук через праве коліно	0,664	p<0,05	0,600	p<0,05
	На колінах із піднятим тазом: встає без рук через ліве коліно	0,664	p<0,05	0,600	p<0,05
	Стоячи контрольовано сідає на підлогу без рук	0,664	p<0,05	0,664	p<0,05
	Стоячи присідає без рук	0,664	p<0,05	0,664	p<0,05
	Разом за блок D	0,718	p<0,05	0,636	p<0,05
E	Стоїть за 2 руки, робить 10 кроків уперед	0,6	p<0,05	-	-
	Стоїть, 10 кроків обома ногами між лініями на 20 см	0,664	p<0,05	0,600	p<0,05
	Стоїть, 10 кроків обома ногами по лінії 2 см	0,777	p<0,05	0,664	p<0,05
	Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, правою ногою	0,664	p<0,05	0,664	p<0,05
	Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, лівою ногою	0,664	p<0,05	0,600	p<0,05
	Стоїть: біжить 4,5 м, зупиняється і повертається назад	0,6	p<0,05	-	-
	Стоїть: підскакує двома ногами разом на 30 см	0,664	p<0,05	0,453	p<0,05
	Стоїть: стрибає вперед двома ногами разом на 30 см.	0,84	p>0,05	0,600	p<0,05
	Стоїть на правій нозі: підстрибує на правій нозі 10 разів у колі 60 см	0,833	p>0,05	0,600	p<0,05
	Стоїть на лівій нозі: підстрибує на лівій нозі 10 разів у колі 60 см	0,833	p>0,05	0,664	p<0,05
	Стоїть, тримаючись за 1 поручню: уверх 4 сходинки, ногами почергово	0,84	p>0,05	0,664	p<0,05
	Стоїть, тримаючись за 1 поручню: униз 4 сходинки, ногами почергово	0,833	p>0,05	0,600	p<0,05
	Стоїть: уверх 4 сходинки, ногами почергово	0,664	p<0,05	0,600	p<0,05
	Стоїть: униз 4 сходинки, ногами почергово	0,833	p>0,05	0,600	p<0,05
	Стоїть на сходинці 15 см: зіскакує двома ногами одночасно	0,833	p>0,05	0,600	p<0,05
	Разом за блок E	0,946	p>0,05	0,725	p<0,05
Загальний бал		0,927	p>0,05	0,710	p<0,05

Табл. 4 демонструє, що після завершення експерименту загальний бал та результати за блоком E, які до експерименту відповідали критерію $p>0.05$, показали суттєві відхилення від нормального розподілу. Відсутність нормального розподілу для всіх показників обґрунтовує вибір непараметричних статистичних методів для подальшого аналізу даних. Зокрема, для порівняння парних даних (до та після експерименту в одній групі) був використаний критерій Вілкоксона. Застосування цього критерію для оцінки статистичної достовірності відзначеної динаміки МРФ показало, що не всі тести зафіксували значущі зміни (табл. 5).

Таблиця 5

Оцінка статистичної достовірності змін показників МРФ в експериментальній групі дітей зі спастичною диплегією протягом експерименту (n=7)

Блоки	Зміст тестування	До експерименту					Після експерименту					Достовірність змін	
		$\bar{x}$	s	25%	Me	75%	$\bar{x}$	s	25%	Me	75%	Z	p
Блок В	Сидить з опорою на руки 5 секунд	2,86	0,38	3	3	3	3	0	3	3	3	-1	p>0,05
Блок D	Стоїть, піднімає ліву ногу, без рук, 10 с	2,86	0,38	3	3	3	3	0	3	3	3	-1	p>0,05
	Стоїть, піднімає праву ногу, без рук, 10 с	2,57	0,53	2	3	3	2,71	0,49	2	3	3	-1	p>0,05
	На колінах із піднятим тазом: встає без рук через праве коліно	2,57	0,53	2	3	3	2,71	0,49	2	3	3	-1	p>0,05
	На колінах із піднятим тазом: встає без рук через ліве коліно	2,57	0,53	2	3	3	2,86	0,38	3	3	3	-1,41	p>0,05
	Стоячи контрольовано сідає на підлогу без рук	2,57	0,53	2	3	3	2,71	0,49	2	3	3	-1	p>0,05
	Стоячи присідає без рук	2,57	0,53	2	3	3	2,71	0,49	2	3	3	-1	p>0,05
	Разом за блок D	15,7	2,87	13	18	18	16,7	2,21	14	18	18	-1,63	p>0,05
Блок E	Стоїть за 2 руки, робить 10 кроків уперед	2,71	0,49	2	3	3	3	0	3	3	3	-1,41	p>0,05
	Стоїть, 10 кроків обома ногами між лініями на 20 см	2,43	0,53	2	2	3	2,71	0,49	2	3	3	-1,41	p>0,05
	Стоїть, 10 кроків обома ногами по лінії 2 см	2,00	0,58	2	2	2	2,57	0,53	2	3	3	-2	p<0,05
	Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, правою ногою	2,43	0,53	2	2	3	2,57	0,53	2	3	3	-1	p>0,05
	Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, лівою ногою	2,57	0,53	2	3	3	2,71	0,49	2	3	3	-1	p>0,05
	Стоїть: біжить 4,5 м, зупиняється і повертається назад	2,71	0,49	2	3	3	3	0	3	3	3	-1,41	p>0,05
	Стоїть: підскакує двома ногами разом на 30 см	2,57	0,53	2	3	3	2,86	0,38	3	3	3	-1,41	p>0,05
	Стоїть: стрибає уперед двома ногами разом на 30 см.	2,14	0,69	2	2	3	2,71	0,49	2	3	3	-2	p<0,05
	Стоїть на правій нозі: підстрибує на правій нозі 10 разів у колі 60 см	2,29	0,76	2	2	3	2,71	0,49	2	3	3	-1,73	p>0,05
	Стоїть на лівій нозі: підстрибує на лівій нозі 10 разів у колі 60 см	2,29	0,76	2	2	3	2,57	0,53	2	3	3	-1,41	p>0,05
	Стоїть, тримаючись за 1 поручню: уверх 4 сходинки, ногами почергово	2,14	0,69	2	2	3	2,57	0,53	2	3	3	-1,73	p>0,05
	Стоїть, тримаючись за 1 поручню: униз 4 сходинки, ногами почергово	2,29	0,76	2	2	3	2,71	0,49	2	3	3	-1,73	p>0,05
	Стоїть: уверх 4 сходинки, ногами почергово	2,43	0,53	2	2	3	2,71	0,49	2	3	3	-1,41	p>0,05
	Стоїть: униз 4 сходинки, ногами почергово	2,29	0,76	2	2	3	2,71	0,49	2	3	3	-1,73	p>0,05
	Стоїть на сходинці 15 см: зіскакує двома ногами одночасно	1,71	0,76	1	2	2	2,71	0,49	2	3	3	-2,33	p<0,05
	Разом за блок E	35	8,39	29	34	43	40,9	5,90	33	45	45	-2,21	p<0,05
	Загальний бал	53,6	11,3	45	55	64	60,6	8,06	50	66	66	-2,2	p<0,05

Примітки: $\bar{x}$ – середнє арифметичне значення; s – стандартне відхилення; Me, 25%, 75% – медіана та кватилі розподілу; Z – значення Т-критерію Вілкоксона в одиницях Z-перетворення; p – рівень достовірності змін

Висновки. Питання створення сприятливих умов для життєдіяльності, відновлення соціальної інтеграції, ефективної реабілітації, подальшої корекції та соціально-трудова адаптації осіб з інвалідністю є вкрай актуальним для суспільства.

Отже, запропонована нами програма є ефективною для покращення МРФ у дітей зі спастичною диплегією, що підтверджено статистично значущими змінами в загальному балі (p<0,05). Програма особливо ефективна для розвитку складних рухів, динамічного балансу

та стрибків (блок Е). У простих завданнях (блок В) та завданнях на контроль рухів стоячи (блок D) зміни були незначними, що можна пояснити високими початковими результатами та обмеженням шкали оцінювання. Програма допомогла дітям поліпшити координацію, стабільність та впевненість у рухах, що є кроком для їх фізичної незалежності та адаптації до повного життя.

Отримані результати підтверджують позитивний вплив програми на МРФ дітей зі спастичною диплегією, особливо у завданнях, які вимагають складної координації та сили.

Література:

1. Вайда О.В., Галиняк О.Р., Бай А.В., Миндзів К.В. Комплексний підхід у реабілітації дітей із церебральним паралічем. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2023. № 2. С. 33–37. <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2023.v.i2.13890>
2. Кашуба В., Попадюха Ю. Біомеханіка просторової організації тіла людини: сучасні методи та засоби діагностики і відновлення порушень : монографія. Київ : Центр учбової літератури, 2018. 768 с.
3. Кашуба В., Холодов С., Баканичев О. Використання технічних засобів та методичних прийомів «штучного керівного середовища» в процесі занять фізичними вправами. *Молодіжний науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт*. 2019. №. 35. С. 19–24. URL: <https://sportvisnyk.vnu.edu.ua/index.php/sportvisnyk/issue/view/29>
4. Фізкультурно-спортивна реабілітація осіб із порушенням біомеханіки просторової організації тіла : навчальний посібник : у 2-х ч. Ч. 1 / А.І. Альошина та ін. Луцьк : Вежа-Друк, 2023. 480 с.
5. Фізкультурно-спортивна реабілітація осіб із порушенням біомеханіки просторової організації тіла : навчальний посібник : у 2-х ч. Ч. 2 / А.І. Альошина та ін. Луцьк : Вежа-Друк, 2024. 408 с.
6. Холодов С.А., Кашуба В.О., Хмельницька І.В., Ричок Т.М., Верзлова К.О. Соціально-педагогічні передумови розроблення концепції використання технічних засобів та методичних прийомів «штучного керуючого середовища» в процесі фізкультурно-спортивної реабілітації дітей із церебральним паралічем. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2025. № 1. С. 124–130. <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.1.18>.
7. Hill T., Lewicki P. *STATISTICS: Methods and Applications*. StatSoft, 2007. Tulsa, OK. P. 12–45.
8. 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))

References:

1. Vayda, O.V., Halynyak, O.R., Bay, A.V., & Myndziv, K.V. (2023). Kompleksnyy pidkhid u reabilitatsiyi ditey z tserebral'nym paralichem [Comprehensive approach to rehabilitation of children with cerebral palsy]. *Zdobutky klinichnoyi i eksperymental'noyi medytsyny*, 2, 33–37. [in Ukrainian].
2. Kashuba, V., & Popadiukha, Yu. (2018). *Biomekhanika prostorovoi orhanizatsii tila liudyny: suchasni metody ta zasoby diahnostryky i vidnovlennia porushen : monohrafiia* [Biomechanics of the spatial organization of the human body: Modern methods and means of diagnosis and recovery of disorders]. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury. [in Ukrainian].
3. Kashuba, V., Kholodov, S., Bakanichev, O. (2019). Vykorystannya tekhnichnykh zasobiv ta metodychnykh pryymiv «shtuchnoyi kerivnoyi seredovyshcha» v protsesi zaynyatysya fizychnymy uprazhnennyamy [The use of technical methods and methodical methods of «piecemeal middleware» in the process of acquiring physical rights]. *Youth scientific newsletter of the Volyn National University named after Lesya Ukrainka. Physical training and sports: magazine*, 35, 19–24. URL: <https://sportvisnyk.vnu.edu.ua/index.php/sportvisnyk/issue/view/29> [in Ukrainian].
4. Aloshyna, A.I., Kashuba, V.O., Afanasyev, S.M., et al. (2023). *Fizkulturno-sportyvna reabilitatsiia osib iz porushenniam biomekhaniky prostorovoi orhanizatsii*

tila : navchalnyi posibnyk [Physical culture and sports rehabilitation of persons with disorders of the biomechanics of the spatial organization of the body: Textbook (Part 1)]. Lutsk: Vezha-Druk. [in Ukrainian].

5. Alosyna, A.I., Kashuba, V.O., Afanasyev, S.M., et al. (2024). *Fizkulturno-sportyvna reabilitatsiia osib iz porushenniam biomekhaniky prostorovoi orhanizatsii tila : navchalnyi posibnyk* [Physical culture and sports rehabilitation of persons with disorders of the biomechanics of the spatial organization of the body: Textbook (Part 2)]. Lutsk: Vezha-Druk. [in Ukrainian].

6. Kholodov, S.A., Kashuba, V.O., Khmelnytska, I.V., Richok, T.M., Verzlava, K.O. (2025). Sotsialni-pedahohichni peredumovy rozrobky kontseptsii vykorystannya tekhnichnykh zasobiv ta metodychnykh pryomiv «shtuchnoho keruyuchoho seredovyscha» v protsesi fizkul'turno-sportyvnoi reabilitatsii ditey z tserebral'nym 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. Hill, T., & Lewicki, P. (2007). *Statistics: Methods and applications*. Tulsa, OK: StatSoft, 12–45. [in English].

8. 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)). [in English].

Kholodov Serhii, Hrebenina Anastasiia

ASSESSMENT OF THE DYNAMICS OF MOTOR FUNCTIONS IN CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE WITH CEREBRAL PALSY AND SPASTIC DIPLEGIA IN THE CONDITIONS OF TESTING TECHNOLOGY, WHICH INVOLVES THE USE OF TECHNICAL MEANS AND METHODOLOGICAL TECHNIQUES OF AN ARTIFICIAL CONTROL ENVIRONMENT

Relevance of the problem. Scientists are actively studying a wide range of problems that arise in society's attempts to effectively help children with disabilities. One of the most pressing issues has always been physical education and rehabilitation of children with musculoskeletal disorders. This is especially relevant for children with cerebral palsy, which today occupies one of the leading places in the structure of childhood disabilities. **The purpose of the study** is to determine the dynamics of motor function indicators in primary school children with cerebral palsy, characterized by spastic diplegia, in the process of testing a technology based on the integration of technical means and methodological techniques for creating an artificial control environment. **Research methods:** analysis and generalization of professional scientific literature, pedagogical observation, pedagogical testing, methods of mathematical statistics.

Results of the study. It was established that as a result of testing the technology based on the integration of technical means and methodological techniques for creating an artificial control environment for children with spastic diplegia, the positive dynamics in completing the tasks of the GMFMD SET 4 test was reliably confirmed by the overall score, which improved from $53,6 \pm 11,3$ to $60,6 \pm 8,06$ points, indicating overall progress in motor functions. These changes became statistically significant ($Z=-2,214$, $p=0,027$).

As for the testing blocks, the average score for block B (basic stability) increased from $2,86 \pm 0,38$ to 3 points. All children achieved the maximum result in this block, which indicates stable support and basic stability.

The average score for block D (control of standing and simple movements) increased from $15,71 \pm 2,87$ to $16,71 \pm 2,21$ points. Noticeable progress was recorded in performing tasks of maintaining balance and controlling standing.

Block E (complex movements and dynamic balance) showed the greatest progress, where the average value increased from $35 \pm 8,39$ to $40,86 \pm 5,9$ points due to objective improvements in

coordination, strength and motor confidence in jumping, climbing and descending tasks. These changes were confirmed as statistically significant ($Z=-2,201$, $p=0,028$).

Statistically significant changes for individual tasks were recorded only for the indicator «standing, 10 steps with both feet along a 2 cm line» ($Z=-2,000$, $p=0,046$), which indicates an increase in the precision of movements and confidence during walking, according to the indicator «standing: jumps forward with both feet together by 30 cm» ($Z=-2,000$, $p=0,046$), which indicates an increase in strength endurance and dynamic balance, according to the indicator «stands on a 15 cm step: jumps off with both feet at the same time» ($Z=-2,333$, $p=0,020$), which demonstrates an increase in jumping skills and landing control.

The results of the conducted pedagogical experiment show that the introduction of the «artificial control environment» methodology into physical education opens up significant prospects for further scientific research, in particular, in the study of the development of motor functions in children with spastic diplegia.

Key words: children of primary school age, cerebral palsy, spastic diplegia, technology, motor function indicators, technical means, methodological techniques of «artificial control environment».

Дата надходження статті: 31.07.2025

Дата прийняття статті: 02.09.2025

Опубліковано: 23.10.2025