

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет медицини і фармації

Кафедра фізичної реабілітації, спортивної медицини та валеології

Семесько Ірина Олександрівна

Прізвище, ім'я, по батькові здобувача освіти

ВПЛИВ ВІБРАЦІЙНОЇ ТЕРАПІЇ НА ПОКРАЩЕННЯ МОТОРНИХ ФУНКЦІЙ У ДІТЕЙ З ЦЕРЕБРАЛЬНИМ ПАРАЛІЧЕМ ІЗ СПАСТИЧНИМ ГЕМПАРЕЗОМ У ДОВГОТРИВАЛОМУ ПЕРІОДІ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра

за спеціальністю 227 “Терапія та реабілітація”

спеціалізація 227.1 Фізична терапія

Науковий керівник:

РУДЕНКО Олександр Олександрович

викладач кафедри фізичної реабілітації,

спортивної медицини та валеології

(підпис) _____

Рецензент:

ВАСИЛЕНКО Євген Олександрович

викладач кафедри фізичної реабілітації,

спортивної медицини та валеології

(підпис) _____

Роботу рекомендовано до захисту
на засіданні кафедри фізичної реабілітації,
спортивної медицини та валеології

Протокол № ___ від « ___ » ___ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

Роботу захищено на засіданні ЕК

з оцінкою _____ / _____ / _____

(за 200-бальною шкалою / шкалою ЄКТС)

Протокол № ___ від « ___ » ___ 20__ р.

Голова ЕК _____

Дніпро - 2026

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	10
1.1.1 Етіологія, патогенез та клінічні форми церебрального паралічу	10
1.1.2 Сучасні підходи до фізичної терапії дітей з церебральним паралічем	14
1.2.1 Механізми вібраційної терапії.....	16
1.2.2 Доказове обґрунтування застосування тренування на вібраційній платформі на покращення моторних функцій	19
Висновки до розділу 1	22
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ДИЗАЙН ДОСЛІДЖЕННЯ.....	24
2.1 Методи дослідження.....	24
2.2 Дизайн дослідження	34
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	49
3.1. Вплив вібраційної терапії на покращення моторних функцій дітей зі спастичною формою церебрального паралічу у клінічній практиці	50
3.2. Порівняльний аналіз ефективності традиційної фізичної реабілітації та реабілітації із застосуванням вібраційної терапії у дітей зі спастичними формами церебрального паралічу	54
ВИСНОВКИ.....	62
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65
ДОДАТКИ.....	74

АНОТАЦІЯ

Семесько І.О. Вплив вібраційної терапії на покращення моторних функцій у дітей з церебральним паралічем із спастичним геміпарезом у довготривалому періоді реабілітації. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 227 Терапія та реабілітація, спеціалізація 227.01 Фізична терапія – Дніпровський державний медичний університет, Дніпро, 2026.

Науковий керівник: викладач кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини та валеології Дніпровського державного медичного університету, Руденко О. О.

У кваліфікаційній роботі розглянуто проблему поширення неврологічної патології - церебрального паралічу серед дітей, що проявляється труднощами при переміщенні, виконанні функціональних завдань, підвищеним ризиком падіння та здатності до самообслуговування. За даними Міністерства охорони здоров'я України, поширеність ЦП у країні становить 2,4–2,8 випадків на 1000 новонароджених дітей, що відповідає світовим показникам. Внаслідок постійного зросту та вдосконалення технологій у сфері реабілітації, з'являється усе більше можливостей використовувати ефективні та валідні методи реабілітації. Пріоритетним напрямком у фізичній терапії покращення моторних функцій, рівноваги та уникнення ризику падіння є інтеграція вібраційної терапії з використанням спеціалізованих вібраційних платформ.

Метою роботи було підвищити ефективність фізичної реабілітації порушень рухових функцій дітей з церебральним паралічем із спастичним геміпарезом, шляхом розробки та обґрунтування програми фізичної терапії у довготривалому періоді з використанням вібраційної терапії.

Дизайн наукового дослідження передбачав проведення рандомізованого контрольованого дослідження у малій вибірці ($n=10$) дітей з церебральним паралічем із спастичним геміпарезом без застосування подвійного засліплення. В основній групі була впроваджена програма із використанням вібраційної платформи VibroGym inSPORTline Lotos Max, у контрольній – стандартизована програма фізичної терапії. Оцінка динаміки здійснювалась за тестом "TUG", GMFM-66 та шкалою Ашфорта. Курс фізичної терапії тривав 14 днів, із 5-денним тренуванням на тиждень по 50-60 хв.

Наукова новизна полягає у розширеній обізнаності про роль вібраційної терапії, як форми надання реабілітаційних послуг, що сприяє покращенню показників функціональної мобільності та моторного розвитку.

Результати. У основній групі спостерігалось зниження ризику падіння за тестом "TUG" на 4,54 сек. ($9,8\pm 0,64$), порівняно з контрольною – 2,84 сек. ($12\pm 0,87$) при рівних вихідних значеннях. Показник моторних функцій за GMFM-66 в основній групі зріс з $58,52\pm 2,33$ до $62,44\pm 2,44$, у контрольній – з $58\pm 2,53$ до $60,76\pm 2,65$, що дозволяє надати перевагу програмі основної групи з використанням вібраційної платформи. Також виявлено покращення м'язового тону за Ашфортом у основній групі на 0,8 балів ($1,2\pm 0,44$) та контрольній на 0,4 бали ($1,8\pm 0,44$), але на жаль статистичну значущість не доведено $p>0,05$.

Висновки. Фізична терапія із застосуванням вібраційної платформи дозволяє ефективніше надати реабілітаційну допомогу, сприяє швидшому розвитку моторних функцій та зменшенню ризику падіння. З огляду на результати дослідження, програма основної групи продемонструвала ефективність та забезпечила кращі результати щодо попередження падіння та покращення моторних функцій.

Ключові слова: діти, церебральний параліч, спастичний геміпарез, вібраційна терапія, моторні функції, спастичність.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ЦП – церебральний параліч

ГПЦП – геміпаретичний підтип церебрального паралічу

ВТ – вібраційна терапія

ВП – вібраційна платформа

ЦНС – центральна нервова система

ЗПР – затримка психічного розвитку

МКФ – Міжнародна класифікація функціонування

GMFM – Gross Motor Function Measure

GMFCS – Gross Motor Function Classification System

ФВМ – фокальна вібрація м'язів

TUG – Timed Up And Go

ФТ – фізична терапія

ІМТ – індекс маси тіла

ОГ – основна група

КГ – контрольна група

MAS - Модифікована шкала Ашворта

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Церебральний параліч (ЦП) є поширеною патологією, яка описує групу постійних порушень розвитку рухів та постави, що спричиняють обмеження активності та пояснюються непрогресуючими порушеннями, які виникли в розвитку мозку плода або немовляти. Рухові розлади при ЦП часто супроводжуються порушеннями відчуття, сприйняття, пізнання, комунікації та поведінки; епілепсією; та вторинними проблемами опорно-рухового апарату [1]. Внаслідок цих порушень люди з ЦП можуть мати труднощі з виконанням повсякденних дій, таких як прийом їжі, одягання, ходьба, біг, стрибки та підйом сходами [2, 3]. Це найпоширеніший руховий розлад у дітей, який вражає приблизно одну з 500 осіб та, за оцінками, 17 мільйонів людей у всьому світі [3]. За останнє десятиліття значний прогрес у діагностиці, профілактиці та лікуванні цього стану змінив підходи до лікування [4]. Ключовим відкриттям є те, що до 30% людей з ЦП мають генетичний внесок [3]. У країнах з високим рівнем доходу поширеність знизилася на цілих 40%, з 2,1 на 1000 новонароджених до 1,6 на 1000 новонароджених. Однак поширеність вища в країнах з низьким та середнім рівнем доходу [4]. За даними Міністерства охорони здоров'я України, поширеність ЦП у країні становить 2,4–2,8 випадків на 1000 живонароджених дітей, що відповідає світовим показникам (Бадун, 2019) [5]. ЦП можна класифікувати за функціональними здібностями та за неврологічними підгрупами, які визначаються залежно від уражених кінцівок (монопарез, геміпарез, тетрапарез або парапарез), клінічних ознак та симптомів (спастичність, дискінезія або атаксія) та м'язового тону (гіпотонічний або гіпертонічний) [4]. Геміпаратичний підтип ЦП (ГПЦП), який зустрічається приблизно в 40% усіх випадків, призводить до значної реорганізації рухових нейронних шляхів та рухових порушень з одного боку тіла з вираженою слабкістю дистальних відділів, таких як зап'ястя та пальці [6].

Одним із найбільш актуальних аспектів реабілітації дітей з помірним рівнем ЦП зі спастичним геміпарезом є підвищений ризик падінь, який значно впливає на повсякденну активність та здатність до самообслуговування. Діти з ЦП потребують лікування міждисциплінарною командою. Найпоширенішими терапевтичними втручаннями є фізична терапія (ФТ), кондуктивне навчання та трудотерапія, спрямовані на покращення м'язової сили, нормалізацію тону, сприяння нормальним руховим моделям та підвищення якості життя. Існують безліч інших додаткових методів лікування, які можуть підвищити ефективність цих втручань. Одним із таких додаткових підходів є вібраційна терапія (ВТ). Вібраційна терапія є однією з методик тренування м'язів, яка часто використовується в кількох клінічних умовах для пацієнтів з руховими розладами, такими як ЦП. ВТ описується як фізичні вправи або стояння на віброуючій поверхні, яка посиляє вертикальні синусоїдальні коливання, що можуть застосовуватися локально або через стопи по всьому тілу. Вібрація є потужним стимулом для опорно-рухового апарату через необхідність швидкого регулювання жорсткості м'язів відповідно до хвиль [7]. Інтенсивність ВТ залежить від таких факторів, як амплітуда, частота та величина коливань. Вважається, що низькоамплітудна та низькочастотна стимуляція підвищує м'язову силу та потенційно зменшує спастичність і покращує параметри опорно-рухового апарату. Численні систематичні огляди підкреслили потенціал ВТ для пацієнтів з ЦП, продемонструвавши її здатність покращувати функції опорно-рухового апарату, включаючи загальну моторику, покращення щільності кісток, зменшення спастичності м'язів та контрактур, а також покращення рівноваги та м'язової сили [7].

В умовах обмежених ресурсів та великої кількості пацієнтів з ЦП, що потребують реабілітації, особливо важливим є формування доцільних реабілітаційних підходів, заснованих на принципах доказової медицини. Це дозволяє покращити надання реабілітаційних послуг, максимально ефективно та якісно використовувати обладнання, прискорити досягнення нових функціональних

можливостей та забезпечити стійкі довготривалі результати. Розробка та впровадження стандартизованих протоколів тренування на вібраційній платформі для дітей з ЦП зі спастичним геміпарезом сприятиме покращенню якості надання реабілітаційних послуг у довготривалому періоді.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження відповідає національним пріоритетам у сфері охорони здоров'я, спрямованим на розробку сучасних реабілітаційних технологій для пацієнтів з ЦП із спастичним геміпарезом та виконується в рамках наукової програми кафедри, присвяченою покращенню якості життя пацієнтів із моторними порушеннями.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є підвищення ефективності фізичної реабілітації порушень рухових функцій дітей з церебральним паралічем із спастичним геміпарезом, шляхом розробки та обґрунтування програми фізичної терапії у довготривалому періоді з використанням вібраційної терапії.

Для досягнення мети дослідження було сформульовано завдання, що включають:

1. Встановити функціональний стан великих моторних функцій дітей з церебральним паралічем із спастичним геміпарезом на довготривалому періоді реабілітації.
2. Обґрунтувати та розробити програму фізичної терапії дітей з церебральним паралічем із спастичним геміпарезом з використанням вібраційної терапії.
3. Провести порівняльний аналіз ефективності розробленої програми фізичної терапії в групах спостереження зі стандартизованою програмою.
4. Сформулювати рекомендації щодо впровадження вібраційної терапії у систему реабілітації пацієнтів з церебральним паралічем із спастичним геміпарезом.

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єктом дослідження є особливості корекції великих моторних функцій дітей з церебральним паралічем із спастичним геміпарезом за допомогою вібраційної терапії. Предметом дослідження є вплив тренування на вібраційній платформі на показники великих моторних функцій та ризику падінь у пацієнтів з церебральним паралічем із спастичним геміпарезом.

Методи дослідження. У кваліфікаційній роботі застосовано комплекс методів: аналіз літературних джерел, клініко-анамнестичні, антропометричні і функціональні методи, статистична обробка результатів дослідження. Методологічне підґрунтя оцінювання склали: тест «TUG», GMFM-66, шкала Ашфорта.

Наукова новизна роботи. Вібраційна терапія з кожним роком набуває все більшої популярності для надання реабілітаційної допомоги, серед людей з неврологічними захворюваннями. Однак, її використання в реабілітації для таких пацієнтів не є предметом широких наукових досліджень.

Запропоновано методику вібраційної терапії для дітей з церебральним паралічем зі спастичним геміпарезом, яка встановила тенденцію щодо покращення моторних функцій та зменшенню ризику падіння.

Розширено обізнаність про роль вібраційної терапії, як форми надання реабілітаційних послуг, що сприяє покращенню показників функціональної мобільності та моторного розвитку.

Теоретична значущість. Дослідження зробило значний внесок у розвиток фізичної терапії, оскільки статистично був зазначений позитивний вплив методики вібраційної терапії для дітей з церебральним паралічем. На основі аналізу отриманих даних щодо наданої програми реабілітації, доповнено базу існуючих відомостей про вплив даної методики у процесі надання реабілітаційних послуг. Дане дослідження сформувало теоретичну базу для розвитку подальших наукових досліджень.

Практична значущість. Розроблений підхід із застосуванням вібраційної терапії для дітей з церебральним паралічем встановив тенденцію

щодо покращення моторних функцій та зниження ризику падіння. Дана програма фізичної терапії може бути впроваджена у галузь реабілітації для розширення розуміння користі даної методики.

Особистий внесок здобувача полягає в розробці програми фізичної терапії дітей з церебральним паралічем зі спастичним геміпарезом із використанням вібраційної платформи, індивідуальному обґрунтуванні процедури дослідження.

Апробація матеріалів кваліфікаційної роботи здійснювалась у форматі тези, що була викладена у збірку наукових робіт: Руденко О. О., Семесько І. О. Актуальність використання вібраційної терапії на покращення моторних функцій у дітей з церебральним паралічем із спастичним геміпарезом у довготривалому періоді реабілітації // Science and Education: Synergy of Innovation : Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference. Berlin, Germany, 28–30 September 2025. Berlin, 2025. С. 99.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота містить наступні складові: вступ, 3 розділи із відповідними підрозділами, що викладають основний зміст роботи, висновки, практичні рекомендації, список використаних джерел (n=63). Текст роботи викладено на 76 сторінках, з них основна частина складає 59 сторінок.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1.1 Етіологія, патогенез та клінічні форми церебрального паралічу

Церебральний параліч (ЦП) – це руховий розлад, що характеризується постійним порушенням розвитку постави та рухів, спричиненим непрогресуючими порушеннями, що виникають під час розвитку мозку плода або немовляти. Це найпоширеніша фізична вада у дітей, яка вражає від 2 до 2,5 дітей на 1000 народжених у західних країнах [7]. При народженні дитини, особливо з низькою масою тіла, найбільш сприятливим до пошкоджуючих факторів перинатального періоду (гіпоксія, асфіксія, патологія пологів, травматичні пологи) є мозок. Через це у 40-80% недоношених новонароджених спостерігаються неврологічні ускладнення. За даними багатьох авторів, перинатальне гіпоксично-ішемічне ушкодження центральної нервової системи (ЦНС) ускладнюється внутрішньо-шлунковими крововиливами у 10-30 % недоношених дітей та у 30-65 % глибоко недоношених дітей із надзвичайно низькою масою при народженні [8]. Через тяжкість можливих неврологічних наслідків і високий відсоток стійкої інвалідації в недоношених дітей виникає потреба у встановленні факторів ризику розвитку тяжкої неврологічної патології при перинатальному гіпоксично-ішемічному ураженні ЦНС. Незважаючи на значні успіхи діагностичних і терапевтичних заходів при виходжуванні дітей, які народились передчасно, багато аспектів цієї проблеми залишаються нез'ясованими [8].

Попри фактори перинатального періоду є фактори ризику перед зачаттям, які також можуть бути рушійною силою для формування нервової системи дитини, це зловживання психоактивними речовинами, недоїдання у матері, вживання шкідливих речовин, системні захворювання у матері, проблеми з фертильністю, попереднє мимовільне переривання вагітності. Факторами ризику вагіт-

ності є : гестаційний діабет; аномалії центральної нервової системи у матері; пре-еклампсія; надмірна кровотеча з піхви; багатоплідна вагітність; генетика; енцефалопатія недоношених. Факторами ризику під час пологів прийнято вважати: вакуумні пологи, використання у пологах щипців, кесарів розтин, стимуляція пологів, тривалі пологи, асфіксія, пологи після встановленого терміну [9].

Прояви церебрального паралічу переважно мало помітні в ранньому віці, але стають більш очевидними при дозріванні нервової системи дитини. Ранні ознаки розвитку ЦП включають: затримку навичок згідно віку (контроль голови, перевертання, досягання предметів рукою, сидіння без підтримки, повзання чи хода); утримання рефлексів, які нормально зникають через 3-6 місяців після народження; переважне використання однієї руки (праворукість або ліворукість) до віку 18 місяців. Основні клінічні прояви та проблеми, пов'язані з ЦП можуть коливатися від незначних до значно виражених. Тяжкість проявів пов'язана з масштабністю пошкодження мозку [10].

Проаналізувавши безліч наукових джерел, слід зазначити, що найпоширенішим симптомом, який спостерігається у дітей з ЦП є гіпертонус м'язів, спричинений травмою головного мозку. Деякі діти можуть мати лише проблеми з опорно-руховим апаратом, тоді як інші можуть мати широкий спектр симптомів, які обмежують повсякденну активність та/або мають супутні захворювання, що загрожують життю. У міру дозрівання нервової системи симптоми можуть покращуватися. Paul та ін. перерахували супутні захворювання, пов'язані з ЦП, та їх частоту: біль: 75%; інтелектуальна недостатність: 50%; порушення ходи: 33%; зміщення стегна: 33%; проблеми з мовленням 25%; епілепсія: 25%; нетримання сечі: 85%; поведінкові розлади: 25%; розлади сну: 40%; порушення слуху: 9%; порушення зору: 10%; когнітивні порушення: 77%; дисфункція щитовидної залози: 3%; шлунково-кишкові розлади: 2% [9].

Церебральний параліч, як і інші неврологічні захворювання має свою класифікацію, розглянемо клінічні форми відповідно до МКХ-10 представлену в чинному стандарті надання реабілітаційної допомоги “Реабілітаційна допомога

при церебральному паралічі та інших органічних ураженнях головного мозку у дітей, які супроводжуються руховими порушеннями” згідно з наказом МОЗ України від 11 грудня 2025 року https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/52310/1/A_Mura_FZFVS_2025.pdf (таб. 1).

Таблиця 1 - Клінічні форми ЦП відповідно до МКХ-10

МКХ-10	Опис
G80.01 Спастична диплегія (синдром Літтла)	При спастичній диплегії уражається половина тулуба (верхні або нижні кінцівки), переважно нижні кінцівки. Клінічним проявом є підвищення тонусу привідних м'язів стегна, що значною мірою впливає на ходу. Розповсюдженість складає \approx 30-40%
G80.02 Спастична геміплегія	При спастичній геміплегії уражається одна половина тулуба (права або ліва), переважно верхня кінцівка. Проявляється скутістю і слабкістю кінцівок, особливо дистальних відділів. Частота випадків складає \approx 30-40%
G80.03 Спастична тетраплегія (квадроплегія)	Найважча форма ЦП, яка проявляється ураженням усіх м'язових груп верхніх та нижніх кінцівок, включаючи м'язи обличчя. Загалом характеризується значними моторними, мовленнєвими і когнітивними труднощами. Частота випадків становить \approx 10-15 %
G80.3 Дискінетичний церебральний параліч	Дискінетична форма проявляється насильницькими, мимовільними рухами, при чому тонус м'язів різко змінюється від низького до вираженого і навпаки. Розповсюдженість складає \approx 10-15%
G80.4 Атаксичний церебральний параліч	Атаксична форма проявляється хиткістю ходи, тремором, порушенням координації і рівноваги. Частота випадків складає \approx 5-10%

G80.8 Змішані форми	Поєднання декількох форм ЦП (спастичності з дискінетичними розладами). Частота випадків становить $\approx 5-10\%$
---------------------	--

Відповідно до тематики кваліфікаційної роботи варто детальніше проаналізувати геміпаретичну форму прояву ЦП у дітей. Аналізуючи безліч систематичних оглядів та мета-аналізів варто зазначити, що клінічним проявом є наявність односторонніх функціональних обмежень однієї (правої/лівої) половини тулуба. Перевага надається ураженню верхньої кінцівки, особливо дистального відділу. В залежності від локалізації вогнища ураження кіркових і підкіркових структур, переважно однієї півкулі головного мозку можуть спостерігатися різноманітні порушення з боку моторних і когнітивних функцій. Відомо, що при ураженні лівої півкулі мозку – страждає права половина тулуба, і навпаки при ураженні правої – ліва. Правосторонній геміпарез зустрічається частіше, ніж лівосторонній.

Підкреслюючи вищезазначене, щодо проявів порушення когнітивних функцій, слід сказати, що у 25-35% дітей спостерігається легкий ступінь розумової відсталості, у 45-50% – вторинна затримка психічного розвитку (ЗПР), подолати яку можна при своєчасно розпочатій корекційно-відновлювальній терапії із залученням психолога, логопеда, ерготерапевта та безпосередньо батьків дитини. Розлади мовлення спостерігаються у 20-30% дітей [15]. Сидіти дитина починає вчасно (з 6 місяців) або з невеликою затримкою, поза виявляється асиметричною, що може призвести до сколіотичної постави чи навіть сколіозу. Виділяють 3 ступеня важкості геміпаретичної форми ЦП: легкий, середній та важкий. При легкому ступені відзначається помірне ураження тону м'язів, обсяг активних рухів збережений, але рухи недоладні. Діти починають самостійно ходити з 1-1,5 років без фази перекочування стопи у паретичній нижній кінцівці. У 25-30% відзначається ЗПР, у 5% – розумова відсталість, у 25-30% – мовленнєві розлади [15,16]. При середній важкості: порушення тону м'язів,

трофічні розлади, обмеження активних рухів менш виражені. Дитина може брати і переносити легкий предмет рукою, починає ходити з 1,5-2,5 років, шквильгаючи на хвору ногу з опорою на передній відділ стопи. У 20-30% фіксується ЗПР, у 15-20% – розумова відсталість, у 40-50% – мовленнєві розлади, у 20-30% – судомний синдром [15,16]. При важкому ступені ураження у верхніх і нижніх кінцівках спостерігаються виражені порушення тону м'язів за типом спастичності і ригідності. Обсяг активних рухів, особливо у дистальних відділах кінцівок значно обмежений. Маніпулятивна діяльність майже відсутня. В паретичній руці і нозі спостерігається гіпотонія м'язів і сповільнення росту кісткової тканини. Самостійна хода починає формуватися несвоєчасно – попередньо з 3 – 3,5 років, що призводить до порушення постави та асиметрії таза. У 25- 35% дітей виявляється розумова відсталість, у 55-60% – мовленнєві порушення, у 40-50% – судомний синдром [15,16].

1.1.2 Сучасні підходи до фізичної терапії дітей з церебральним паралічем

Нині існує безліч підходів щодо лікування та реабілітації дітей з церебральним паралічем. Усі вони залежать від патогенезу захворювання та його наслідків, але їх кінцевою метою є покращення соціально-побутових навичок дітей, що суттєво залежить від правильно підібраного підходу реабілітаційної допомоги. Численні дослідження засвідчують ефективність програм фізичної терапії, спрямованих на покращення сили м'язів і функціональної активності дітей з ЦП. Так, Novak et al. (2020) у своєму оновленому систематичному огляді рекомендують включати цілеспрямоване силове тренування до стандарту реабілітаційної допомоги, оскільки воно сприяє покращенню моторних функцій без негативного впливу на спастичність [11]. Особливо ефективними визнаються програми, що передбачають індивідуалізацію втручання, прогресивне дозування та використання мо-

тиваційних стратегій. Програми фізичної терапії, які враховують індивідуальні особливості дитини, передбачають прогресивне дозування навантаження та інтегрують мотиваційні компоненти (ігрові, соціальні, змагальні), визнаються більш ефективними у підвищенні активності та якості життя дітей з ЦП [12].

Слід зазначити, що традиційні підходи фізичної терапії, зокрема нейророзвивальна терапія за методами Bobath В. & Bobath К., функціонально орієнтовані вправи, тренування рівноваги та ходи, тривалий час залишаються основою клінічної практики в реабілітації дітей із ЦП [17]. Разом із тим, результати міжнародних досліджень свідчать про значну варіативність методів фізичної терапії, інтенсивності втручань та їх спрямованості залежно від країни, рівня закладу та функціонального статусу дитини, що ускладнює стандартизацію реабілітаційних програм [18]. Сучасні клінічні настанови, систематичні огляди та мета-аналізи підкреслюють необхідність переходу від пасивних та компенсаторних підходів до втручань, які орієнтовані на активне моторне навчання, повторюваність рухів та стимуляцію нейропластичності [19]. Окремий акцент в сучасних дослідженнях зауважено на корекції порушень ходи та сидіння. Систематичні огляди висвітлюють ефективність фізичної терапії у покращенні просторово-часових параметрів ходи, а також у формуванні навичок сидіння у дітей з ранніми проявами або ризиком розвитку ЦП [20]. Водночас наголошується, що традиційні методи не завжди забезпечують достатній рівень активності та участі дитини у терапевтичному процесі. У зв'язку з цим починають активно впроваджуватись інноваційні методи, зокрема роботизоване та локомоторне тренування ходи, використання вібраційної платформи, активних відеоігор і віртуальної реальності як додаткових інструментів фізичної терапії.

Аналізуючи дані робіт Okur E.O. et al. (2025) [21], Cai X, Qian G. et al. (2025) [22] слід підкреслити, що вібраційна терапія у поєднанні із терапевтичними вправами має позитивний вплив на моторні функції дітей зі спастичними

формами ЦП. Дана методика широко використовується в багатьох країнах світу і має доказову базу. В Україні також популяризується вібраційна терапія, зокрема, входить до складу методів реабілітації Володимира І. Козьявкіна [23,48]. Підсумовуючи вище сказане, варто виділити, що велика частина традиційних методів реабілітації, існуючих на сьогоднішній день, має значну ефективність у реабілітації дітей з ЦП.

1.2.1 Механізми вібраційної терапії

Станом на сьогодні, відомо, що вібраційна терапія визнається важливою галуззю фізичної реабілітаційної медицини, історичні корені якої можна прослідкувати до Стародавньої Греції, де лікарі застосовували прості механічні прилади для локалізованого вібраційного лікування з метою покращення функцій організму. Попри століття клінічної практики, ВТ довго залишалася додатковим методом в реабілітаційних заходах. Зі зростанням сучасної біомеханіки та реабілітаційної медицини, систематична вібраційна терапія, що характеризується стандартизованими протоколами, високою толерантністю пацієнтів та значними вимірюваними терапевтичними результатами, поступово еволюціонувала від традиційної дослідної медицини до сучасної технології реабілітації, що базується на доказах [47,58]. Наразі методика ВТ досягла межі ортопедії та знайшла спеціалізоване застосування в неврологічній реабілітації, демонструючи унікальну ефективність у таких галузях, як рухові розлади, пов'язані з хворобою Паркінсона, регуляція м'язового тону при церебральному паралічі та відновлення функції рівноваги при розсіяному склерозі [24,25].

Вібраційна терапія є методом лікувального впливу механічними хвилями низької частоти, який здійснюється при безпосередньому контакті з тканинами або тілом хворого. Принцип лікувальної дії визначається впливом на тканини механічних хвиль низької частоти та вибіркового збудженням

вібрацією різних механорецепторів, що приводить до багатьох фізіологічних змін та відновлювальних ефектів. В основі фізіологічного впливу вібрації на організм лежать механічні, фізико-хімічні та теплові ефекти, які проявляються меншою мірою. Прояв відповідних механізмів залежить від інтенсивності і параметрів (частоти, амплітуди) впливу, умов застосування та локалізації [26]. Вібрація діє по всьому об'єму м'язів, відбувається значне збільшення скорочувальної здатності м'язів, посилюється обмін речовин без накопичення молочної кислоти, що дозволяє швидко відновлювати м'язи після фізичного навантаження, прискорюються процеси регенерації після травм м'язів. Вібрація сприяє м'язовій релаксації, посиленню м'язового розтягування, підвищує еластичність зв'язок і сухожилків, збільшує рухливість у суглобово-зв'язковому апараті, нормалізує трофічні процеси, сприяючи повноцінному виробленню синовіальної рідини [26]. Контрактури, які формуються при іммобілізації, відповідають на низькочастотну вібрацію, яка прикладена безпосередньо до ураженого суглоба.

Одним із ключових аспектів ВТ є те, що її можна класифікувати на два основні типи залежно від режимів роботи: фокальна вібрація м'язів (ФВМ), яка має вплив на певні м'язові групи за допомогою локалізованих джерел вібрації, в першу чергу стимулюючи ушкоджену ділянку та прилеглі тканини; вібраційна терапія з використанням спеціалізованої платформи, яка передає нею вібрацію до всієї скелетно-м'язової системи, шляхом відцентрової провідності від нижніх кінцівок, викликаючи системну нервово-м'язову активацію. Обидва методи регулюють адаптивність опорно-рухового апарату до навантаження за допомогою сигналів механічної вібрації, хоча їхній обсяг та фізіологічні ефекти суттєво відрізняються [30].

Згідно з дослідженням, де аналізується саме вплив вібраційної платформи (ВП), варто більш детально розкрити механізми роботи. При використанні спеціалізованої ВП, пацієнт має приймати положення стоячи (на двох/одній ногах) або сидячи. Створені ударні коливання передаються через

нижні кінцівки до клітин кісткової тканини, підвищуючи силу опорно-рухового апарату шляхом двонаправленої регуляції метаболізму кісток (сприяючи остеогенезу, одночасно пригнічуючи активність остеокластів) [30]. Вертикальна вібрація створює максимальні амплітудні ефекти, сприяючи проліферації кісткової тканини та ритмічним скороченням м'язів шляхом механічної стимуляції, що зараз визнано основним методом. Дані критерії включають: частоту 15–60 Гц, прискорення 0–15g ($1g = 9,8 \text{ м/с}^2$) та амплітуду 1–15 мм. Високочастотні (>20 Гц) у поєднанні з низьким прискоренням ($<1g$) параметри були підтвержені як оптимальні терапевтичні дози [30,42,43].

Вібраційна платформа VibroGym inSPORTline Lotos Max (рис 1), яка використовувалась у дослідженні має безліч переваг і вирізняється розширеними можливостями адаптивного налаштування. За типом та механізмом вібраційного впливу поділяється на вертикальний, 3D (спіральний) та комбінований. При застосуванні вертикального типу вібрації стимулюються постуральні м'язи, які забезпечують покращення рівноваги та стабілізації тіла у просторі, а при 3D вібрації – працюють мікроколивання, які активують м'язи стабілізатори і механізми пропріорецепції, що в свою чергу має позитивний ефект на опорно-руховий апарат. Комбінований тип у свою чергу об'єднує два типи впливу коливання, при цьому відбувається перехресний ефект (одночасне підвищення частоти та інтенсивності), який глибоко впливає на м'язові структури. Пристрій має 50 рівнів інтенсивності і 5 програм, що дозволяє підібрати індивідуальне дозування навантаження на організм людини та адаптувати реабілітаційну програму під кожен випадок. Значними перевагами ВП є те, що вона надає достатньо широкий спектр вібраційних стимулів, які забезпечують рефлекторну активацію м'язів без істотного фізичного навантаження.



Рис. 1. Вібраційна платформа VibroGym inSPORTline Lotos Max

1.2.2 Доказове обґрунтування застосування тренування на вібраційній платформі на покращення моторних функцій

У сьогоднішні з'являється все більше доказів того, що вібраційна терапія є ефективним засобом реабілітації для дітей з нервово-м'язовими розладами, включаючи церебральний параліч у дітей. Було виявлено, що вона ефективно покращує рухливість і м'язову силу, а також мінеральну щільність кісткової тканини, загальну моторну функцію та якість життя у дітей та молодих людей з ЦП [27]. У реабілітації дітей важливим фактором є заохочення та зацікавлення у процес фізичної терапії. Один рутинний процес реабілітаційної терапії може бути надто монотонним та нудним, тому відсутність взаємодії між дітьми та фахівцями з реабілітаційної допомоги може легко призвести до зниження зацікавленості дітей, що в свою чергу буде знижувати ефективність реабілітації, і водночас, надто об'ємне робоче

навантаження, може призвести до втоми фахівців [22]. Вібраційна терапія покликана сприяти відновленню моторних функцій кінцівок та покращенню рухливості суглобів, а також зміцнювати силу м'язів, вдосконалювати координацію та гнучкість [22,45,50,51,52]. За певних вібраційних умов, а саме індивідуальний підбір режиму інтенсивності, частоти і часу, тренування на вібраційній платформі (ВП) має переваги для дітей з ЦП, такі як зменшення спастичності, покращення м'язової сили, збільшення рухливості суглобів та щільності м'язової тканини, сприяння постуральній стабільності, покращення здатності до рівноваги та загальних моторних здібностей [22, 46,53,56].

Варто зазначити, що найважливішою особливістю тренування із застосуванням ВП є те, що воно може досягти бажаного ефекту від реабілітації з мінімальною участю, не створюючи надмірного навантаження на серце та легені, та з незначним впливом на важливі органи, такі як серцево-судинна та нервова системи. Згідно з дослідженням Хан YG, Kim MK. et al. (2025) [27], ВТ є найефективнішим втручанням для покращення рівноваги та ходи у пацієнтів з ЦП, а також відзначається тенденція щодо покращення структури та функції тіла згідно з Міжнародною класифікацією функціонування (МКФ). У своєму дослідженні, Судіп Пол [28], підтверджує, що при відновленні рівноваги та для покращення стабілізації м'язів кору, вібраційна платформа, виявилась достатньо ефективним методом у реабілітаційних заходах. У дослідженні Мостафи. С. Алі [29], описується 12-ти тижнева програма реабілітації з використанням вібраційної платформи, де відзначається значний позитивний ефект та покращення показників балансу і рівноваги. ВП була налаштована на чистоту 30 Гц, амплітуду 2 мм та загальну тривалість 10 хв (5 хв сидячи навпочіпках і 5 хв стоячи) [29]. Аналіз дослідження Adaikina A. [25] дозволив оцінити методику проведення заняття ФТ на вібраційній платформі Galileo Basic (Novotec Medical, Пфорцхайм, Німеччина). У дослідженні описана програма заняття,

яка триває 4 дні на тиждень протягом 9 хвилин з цільовою частотою 20 Гц або 25 Гц та амплітудою 2–4 мм. Під час тренування на ВП дітям від 5 до 12 років з ЦП (рівень I-III за GMFCS) було запропоновано стояти босоніж на вібраційній платформі, зігнувши коліна приблизно на 30 градусів, з прямою спиною та вільними руками. Тривалість програми ВТ також варіювалася: від короткострокової (від 3 до 12 тижнів) до довгострокової (від 20 до 24 тижнів). Дане дослідження підтверджує позитивний вплив ВП на рухливість, загальну моторну функцію та якість життя дітей з ЦП [25,57,62,63].

Для пацієнтів з ЦП тренування з використанням ВП є достатньо простим, неінвазивним, відносно безпечним та має короткий час тренування. Аналізуючи безліч наукових джерел, є імовірність, що навіть одноразове втручання також може мати позитивний вплив, що в першу чергу може краще стимулювати інтерес та мотивацію до реабілітації у дітей, що є особливо важливим аспектом у фізичній терапії. Важливо підкреслити, що поєднання тренування з використанням ВП та традиційного лікування може відігравати ключову роль у реабілітаційному потенціалі, тим самим досягаючи кращих результатів лікування [22,27,54,55].

Висновки до розділу 1

Аналіз літературних джерел підтвердив, що церебральний параліч у дітей є найпоширенішою патологією, яка проявляється значними обмеженнями з боку функцій, активності та участі у повсякденні згідно з МКФ. Спастичний геміпарез супроводжується скутістю і слабкістю м'язів однієї половини тулуба, що безпосередньо впливає на біомеханіку ходи та виконання функціонального завдання.

Однією з ключових проблем пацієнтів з церебральним паралічем низького рівня є підвищений ризик падіння. Сучасні дослідження підтверджують, що інноваційні підходи до реабілітації дітей з церебральним паралічем є дуже різноманітними, які впливають не лише на покращення тону м'язів і зміцнення сили, а й на моторні функції, від яких залежить соціально-побутові аспекти.

Нові підходи фізичної терапії дітей зі спастичним церебральним паралічем охоплюють використання робот-пристроїв, вібраційних платформ, реабілітаційних тренажерів та пристроїв віртуальної реальності для покращення моторних функцій, стабільності та балансу під час рухових задач. Ключову роль відіграє використання вібраційної терапії, яка показує тенденцію до покращення роботи опорно-рухового апарату, заохочення дітей до реабілітаційних заходів, що є достатньо важливою ланкою у процесі лікування. Застосування вібраційної платформи у програмі реабілітаційної допомоги є доказово обґрунтованим методом фізичної терапії, що дозволяє покращити моторний контроль та навички самостійного пересування, зменшити ризик падіння та сприяти вдосконаленню адаптивних навичок життєдіяльності.

Досліджена методика підкреслює ефективність щодо покращення контролю рівноваги та моторних функцій, що підтверджує необхідність впровадження у реабілітаційну програму для більш швидкого досягнення цілей за SMART-форматом. Отже, вважаємо, що доказові методи фізичної терапії, включаючи тренування з використанням вібраційної платформи, повинні бути інтегровані у стандарти фізичної терапії для дітей з церебральним паралічем зі спастичним геміпарезом, через те, що вони сприяють покращенню мобільності та якості життя.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ДИЗАЙН ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань кваліфікаційної роботи було використано широкий спектр методів, які дозволили ознайомитись та якісно оцінити кожного пацієнта та розробити індивідуальну програму фізичної терапії. Першочерговим кроком було проаналізовано безліч доказових наукових джерел, а саме систематичних оглядів та мета-аналізів за обраною тематикою дослідження. Пошук був здійснений для детального аналізу актуальності теми та практичного впровадження. Діапазон пошуку був у межах 2021-2026 років. Проте, з огляду на відносну новизну обраної теми та її перебуванні на стадії активного наукового вивчення, до пошуку було включено відповідні дослідження минулих років.

Підбір пацієнтів у дослідження здійснювався на основі системного підходу, що передбачав комплексну оцінку стану кожного пацієнта, для подальшого розподілу критеріїв включення та виключення. Перед формуванням груп дослідження, було застосовано клініко-анамнестичні методи, що охоплювали детальний аналіз медичної документації, збір скарг, анамнезу життя та захворювання та проведення функціонального обстеження за системою класифікацій великих моторних функцій (GMFCS), які оцінювали загальний стан пацієнта, наявність супутніх патологій, тип та ступінь ЦП.

Антропометричні методи. У дослідженні було проведення вимірювання зросту (довжини тіла) за допомогою медичного ростоміра та маси тіла завдяки постановці на ваги. Метою проведення даних показників було визначення відповідності зросту/ваги і подальший розподіл та розрахунок однорідності вибірки у групах спостереження.

Система класифікацій великих моторних функцій (Gross Motor Function Classification System, GMFCS) - це валідна та надійна система, яка класифікує дітей з церебральним паралічем віком від 2 до 18 років на основі їхньої загальних моторних функцій [31]. Застосування даної системи дозволяє якісно оцінити моторні функції та класифікувати ступень їх порушень, шляхом інтерпретації результатів щодо функціональних можливостей дітей, здатності їх до самостійного пересування та потреби у допоміжних засобах. GMFCS була розроблена канадськими дослідниками університету Мак-Мастер (McMaster University) в 1997 році [31]. На основі широкого використання, наукова спільнота сформулювала твердження, що GMFCS є “золотим стандартом” для відображення рівня моторних порушень у дітей з ЦП. В рамках системи класифікації виділяють п’ять рівнів, які описують ієрархічність функціональних можливостей, що впливають на повсякденну активність та участь дитини. Головною відмінністю цих рівнів є рівень самостійності і наявність допоміжних засобів (тростин, ходунків, крісел-колісних).

Основний опис до кожного рівня GMFCS:

Рівень I: здатність ходити без обмежень (рис. 2.1)

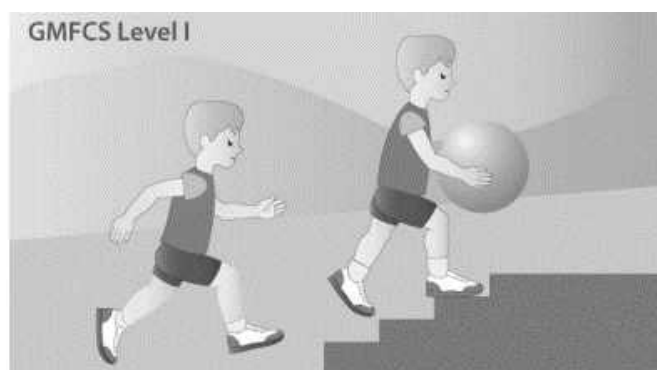


Рис. 2.1 - Рівень I

Рівень II: може ходити з обмеженнями (наприклад, рівновагою, обмеженнями витривалості) згідно рис. 2.2

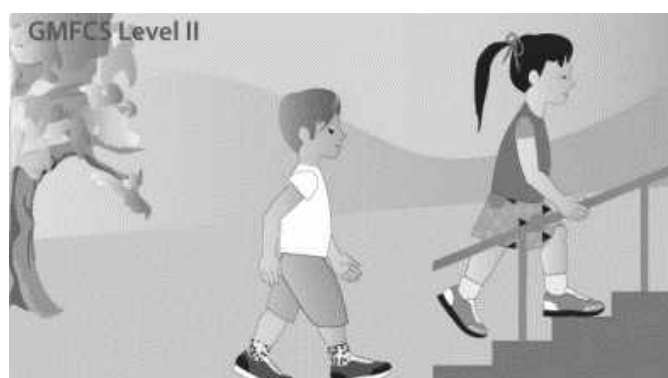


Рис. 2.2 - Рівень II

Рівень III: може ходити, використовуючи ручний пристрій для пересування (можлива додаткова підтримка, як крісло-колісне для пересування, для більших відстаней на відкритому повітрі) відповідно до рис. 2.3

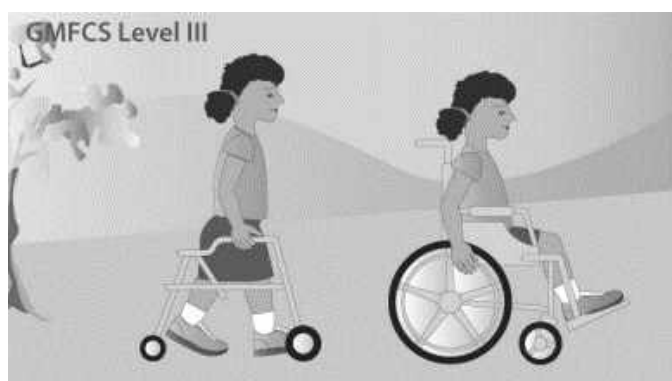


Рис. 2.3 - Рівень III

Рівень IV: самостійна мобільність обмежена – можна перевозити в кріслі-колісному з ручним керуванням або з електроприводом (рис. 2.4).



Рис. 2.4 - Рівень IV

Рівень V: транспортування в кріслі-колісному з ручним керуванням (рис. 2.5)



Рис. 2.5 - Рівень V

Відповідно до кожного рівня є детальний опис функціональних можливостей згідно віковим групам [31].

До двох років:

Рівень I. Дитина здатна самотійно сидіти і гратися іграшками, повзати рачки, підтягуватись і робити декілька кроків, спираючись на різні поверхні. У віці 1,5 до 2-х років можуть самотійно ходити.

Рівень II. Дитина може сидіти з опорою на руки, повзати по-пластунськи і на карачках. Можуть робити декілька кроків, тримаючись за опору.

Рівень III. Дитина може сидіти з фіксацією її за нижню частину тулуба, перевертатися та повзати по-пластунськи.

Рівень IV. Дитина здатна утримувати голову, сидіти з підтримкою тулуба і виконувати перевертання з живота на спину і навпаки.

Рівень V. Дитина не здатна утримувати голову, тулуб і перевертатися.

Вік 2-4 роки:

Рівень I. Дитина здатна самотійно сидіти і маніпулювати іграшками. Основним засобом пересування є хода без допоміжних засобів.

Рівень II. Дитина може самотійно сидіти, втім важко маніпулювати обома руками одночасно. Здатна повзати реципрочно на карачках, підтягуватись до стояння. Хода переважно з допоміжним засобом пересування.

Рівень III. Здатна сидіти на підлозі за типом W- сидіння (сидіння між зігнутими та зовнішньо ротованими нижніми кінцівками), повзати по-пластунськи та нерeciпрочно на карачках, використовуючи як основний спосіб пересування. Може пройти декілька кроків, тримаючись за опору та допомогу іншої особи.

Рівень IV. Дитина спроможна сидіти з опорою на руки, пересуватись шляхом перевертання, повзання на животі та нерeciпрочного повзання на карачках.

Рівень V. Свідомі та контрольовані рухи відсутні, моторні функції значно обмежені. Дитина не має можливості самостійно сидіти, стояти і пересуватися, повністю залежна від сторонньої допомоги.

Вік 4-8 років:

Рівень I. Дитина здатна самостійно сісти і встати без опори на рук, ходити без обмежень. Починає набувати навички бігу і стрибання.

Рівень II. Дитина може самостійно встати з низької, але стабільної поверхні, ходити у знайомих приміщеннях без допоміжних засобів. По сходах стримається за перила, не здатна бігати та стрибати.

Рівень III. Дитина спроможна сидіти з фіксацією тулуба для більших маніпуляцій руками. Самостійно вставати з опорою на руки, ходити з допоміжними засобами чи допомогою іншої особи. При подоланні великої відстані транспортуються на кріслі-колісному.

Рівень IV. Сидить з фіксованим тулубом, пересувається у крісло тільки з допомогою іншої особи. Здатна пройти декілька кроків з допоміжним засобом та під наглядом дорослого. Основний спосіб пересування – крісло-колісне (можливо з електроприводом).

Рівень V. Значно обмежений антигравітаційний контроль голови та тулубу, моторні функції ускладнені. Дитина здатна сидіти та стояти за допомогою вертикалізаторів і допоміжних засобів фіксації. Деякі діти можуть оволодіти кріслом-колісним з електроприводом.

Вік 6-12 років:

Рівень I. Дитина здатна ходити надворі та по сходах без обмежень, бігати та стрибати, одна є незначні порушення балансу та координації.

Рівень II. Ходить без обмежень по рівних поверхнях, однак по сходах тримається за поручні. Є обмеження при пересуванні схилами та у місцях скупчення людей. Не має можливості бігати та стрибати.

Рівень III. Дитина може ходити з допоміжними засобами, по сходах триматись за поручні. На великі дистанції пересувається за допомогою крісла-колісного.

Рівень IV. Дитина залишається переважно на попередньому рівні розвитку, в громадських місцях пересувається на кріслі-колісному з електроприводом.

Рівень V. Має значні функціональні обмеження, не здатна самостійно пересуватись.

Вік 12-18 років:

Рівень I. Пересувається по рівних та нерівних поверхнях без обмежень. Може бігати та стрибати, але рівновага та координація можливо дещо знижені.

Рівень II. Хода самостійна, однак є певна залежність від погодних умов, нерівних поверхнях та довгих дистанцій. При ходьбі сходами є потреба у поручнях або іншій особі. Надворі, під прогулянки використовує переважно допоміжні засоби.

Рівень III. Є залежність від умов середовища, пересувається з допоміжними засобами, потребує фіксації тулуба при тривалому сидінні. Здатна самостійно користуватись кріслом-колісним.

Рівень IV. Потребує адаптованого сидіння для контролю тулуба. Під час ходьби залежний від одного/двох осіб для підтримання опори на нижні кінцівки. Основним способом пересування є крісло-колісне.

Рівень V. Має значні труднощі при утриманні голови і тулуба. Потребує допомоги при пересуванні одного чи двох осіб з використанням крісла-колісного.

Відповідно до обраної теми кваліфікаційної роботи, хочемо висвітлити функціональні обмеження дітей зі спастичним геміпарезом, що відповідали II-му рівню за GMFCS, які взяли участь у дослідженні. Діти характеризувались помірними обмеженнями великих моторних функцій, були здатні до самостійного пересування по рівних поверхнях без використання допоміжних засобів. Відповідно до однобічного ураження, спостерігалася асиметрія рухів, обмежена витривалість, зниження швидкості та постурального контролю при ходьбі. М'язовий тонус за шкалою Ашфорта був у межах 1-2-х балів, що дещо ускладнював виконання точних і координованих рухових дій. Навички бігу і стрибків – відсутні.

Шкала великих моторних функцій (Gross Motor Function Measure, GMFM) - це стандартизований метод оцінювання, який був розроблений для визначення рівня функціонального розвитку та динаміки показників великих моторних функцій у дітей неврологічного профілю, включаючи церебральний параліч [33]. Представлений метод оцінки надає змогу виконувати моніторинг ефективності медичних та реабілітаційних втручань та контролювати функціональний прогрес дитини. Шкала має дві версії: GMFM-88 та GMFM-66. У дослідженні застосували новітню версію - GMFM-66, яка оптимізована для дітей з низьким рівнем ЦП (переважно I та II) [33,59,61]. Головною метою шкали є оцінка ступеню виконання рухових навичок, без аналізу якості та техніки виконання. У клінічній практиці та наукових дослідженнях, GMFM є «золотим стандартом» для оцінки ефективності реабілітаційної програми, прогнозування, визначення цілей за SMART-форматом, можливості статистичного аналізу результатів та порівняння їх між дослідженнями [33,60].

GMFM надана у додатку А.

Тест «Встань та йди» (Timed Up and Go, TUG) – це простий скринінговий тест, який дозволяє оцінити рівень функціональної мобільності, ризику падіння та здатності до самостійного пересування. Методика виконання да-

ного тесту є достатньо простою і в свою чергу характеризується значною чутливістю та специфічністю до показників ймовірного ризику падіння [34]. Для проведення тестування слід мати необхідні матеріали: стілець з підлокітниками, секундомір та стрічка для виміру відстані у 3 метри. Алгоритм виконання методики: Пацієнт сидить на стільці, щільно притиснувшись спиною, далі за командою фізичного терапевта встає, проходить 3 метри у безпечному для пацієнта темпі, повертається, йде до стільця і сідає. Час зупиняється, коли пацієнт приймає положення сидячи. У разі використання допоміжного засобу, фізичний терапевт фіксує у документації [34].

Модифікована шкала Ашфорта (Modified Ashworth Scale — MAS) – це стандартизований клінічний інструмент для оцінки ступеня м'язового тону. Перевагами даної шкали є відсутність потреби у використанні допоміжного обладнання, швидкість і простота виконання [35]. Шкала базується на ручному вимірюванні опору м'язів при пасивних рухах у суглобах. Застосування MAS дає змогу здійснювати суб'єктивне оцінювання рівня спастичності за градацією від 0 до 4-х балів. Вона детально характеризує ступінь підвищення м'язового тону за такою класифікацією:

- 0 - відсутність підвищення м'язового тону;
- 1 - незначне підвищення м'язового тону;
- 2 - помірне підвищення м'язового тону;
- 3 - значне підвищення м'язового тону, пасивні рухи утруднені;
- 4 - ригідність, повна відсутність рухів [35].

Алгоритм проведення тестування: Пацієнт приймає вихідне положення лежачи на спині, фізичний терапевт закликає його у повній мірі розслабити м'язи та виконує пасивні рухи кінцівок з максимально допустимим обсягом, при цьому оцінює м'язовий тонус. Важливо підкреслити, що для визначення

ступеня опору, фізичному терапевту необхідно виконати пасивні рухи повільно, рівномірно, з постійною швидкістю, протягом всієї амплітуди за 1 секунду часу.

У межах дослідження здійснювалося оцінювання рівня м'язового тону нижніх паретичних кінцівок, стан яких мав безпосередній вплив на реалізацію навичок великих моторних функцій. Оцінювання проводили, фокусуючи увагу на великих м'язових групах нижніх кінцівок, зокрема чотириголового м'яза стегна, двоголового м'яза стегна, литкового та переднього великогомілкового м'язів.

CFCS (Communication Function Classification System) – це стандартизована система класифікації повсякденного спілкування пацієнтів з церебральним паралічем, що оцінює здатність до комунікації (відправлення та отримання інформації) [36]. Класифікація поділяється на п'ять рівнів:

Рівень I. Ефективно віддає і одержує інформацію як з родиною, так і чужими особами.

Рівень II. Ефективно, але повільно віддає і одержує інформацію як з родиною, так і чужими особами.

Рівень III. Ефективно віддає і одержує інформацію лише родиною.

Рівень IV. Неузгоджено віддає та одержує інформацію лише родиною.

Рівень V. Неможлива ефективна комунікація як з родиною, так і чужими особами [36].

Методика проведення тестування: Першочергово, фізичний терапевт збирає анамнез у батьків/опікунів щодо повсякденного спілкування дитини вдома, школі та громаді. Далі оцінюється будь які способи передачі інформації: мовлення, міміка, погляд, жести, використання комунікаційних дошок. При цьому визначається ефективність комунікації (бути і одержувачем і

відправником), де враховується швидкість передачі інформації та взаємодія зі знайомими та незнайомими людьми [36].

2.2 Дизайн дослідження

Дослідження проводилось протягом року у період з січня 2025 року по квітень 2026 року. Планування здійснювалася поетапно відповідно до затвердженої теми дипломної роботи. На початковому етапі роботи було здійснено формування теоретичної бази дослідження, процесу пошуку та аналізу доказових наукових джерел. Проведено систематичний аналіз сучасної наукової літератури за останні 5 років, й поза тим деяких минулих років, міжнародних наукових робіт та реабілітаційних протоколів щодо ефективності застосування вібраційної терапії у реабілітаційних заходах дітей із церебральним паралічем.

На подальшому етапі визначалися методологічні підходи до реалізації основної частини дослідження, а також здійснювався підбір реабілітаційних пристроїв та засобів оцінки ефективності втручання. Практична реалізація дослідження проводилася на базі комунального некомерційного підприємства «Старобільська багатопрофільна лікарня» Старобільської міської ради Луганської області. З огляду на матеріально-технічне оснащення клінічної бази, у дослідженні було включено метод вібраційної терапії з використанням спеціалізованої вібраційної платформи VibroGym inSPORTline Lotos Max. Доцільність її використання ґрунтувалася на результатах попередніх наукових робіт щодо позитивного впливу механічних вібраційних коливань на моторні функції, функціональний стан опорно-рухового апарату, покращення рівноваги та м'язового тону у дітей із церебральним паралічем спастичної форми. В умовах клінічної бази була надана можливість проведення рандомізованого контрольованого дослідження у малій вибірці ($n=10$) пацієнтів без застосування

подвійного засліплення. Дослідницький підхід відповідав основним принципам доказової медицини та передбачав розподіл учасників на основну та контрольну групи.

У дослідженні з вивчення застосування вібраційної терапії взяли участь 10 дітей віком 10-12 років, з церебральним паралічем із спастичним геміпарезом, які були рандомізовано поділені на дві рівнозначні групи по 5 дітей. Рандомізацію було проведено методом простої випадкової вибірки за допомогою генератора випадкових чисел, із забезпеченням рівномірного розподілу за віком, статтю та ступенем функціональних обмежень за GMFCS, наведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Розподіл пацієнтів по групам

№ з/п	Група (А - основна, В - контрольна)
1	А
2	В
3	А
4	В
5	А
6	А
7	В
8	В
9	А
10	В

Під час залучення дитини до дослідження, після підтвердження відповідності критеріям включення та підписання інформованої згоди батьками/опікунами, учасник отримав випадкову згенеровану цифру (порядковий номер), і відповідно потрапив в одну із груп дослідження.

Задля відбору пацієнтів згідно критеріїв включення, було проведено аналіз анамнезу життя та хвороби, далі комплексне медичне та реабілітаційне обстеження. Дана стратегія дала змогу визначити індивідуальні відмінності та особливості учасників, їхню готовність та відповідність критеріям включення.

Перелік критеріїв включення:

1. Діти з церебральним паралічем із спастичним геміпарезом.
2. Вік від 10 до 12 років.
3. Рівень функціонування за GMFCS II.
4. Рівень функцій спілкування за CFCS I-II.
5. Ступінь м'язового тону за шкалою Ашфорта - I-III.
6. Стабільний загальний стан.
7. Відсутність запальних процесів.
8. Підписання батьками дитини (або опікунами) інформованої згоди на участь у дослідженні.

Перелік критеріїв виключення:

1. Відмова приймати участь у дослідженні на будь-якому етапі дослідження (дитини, батьків, опікунів).
2. Наявність ботулінотерапії протягом останніх 9-ти місяців.
3. Перенесення хірургічних операцій протягом останніх 6 місяців.
4. Наявність супутніх гострих або хронічних у стадії загострення захворювань.
5. Наявність металевих імплантів (штифти, пластини, ендопротези).

6. Діти з хронічним розладом мозкової діяльності (епілепсією).
7. Наявність вивихів, підвивихів, перелому чи остеопорозу.

У цьому дослідженні для статистичної обробки отриманих даних застосували програмне забезпечення Microsoft Excel (ліцензійний № 00470-90000-00000-AA207) і R trial version 4.3.1 (<http://www.r-project.org/>) із використанням стандартних статистичних інструментів. Перевірка нормальності розподілу даних проводилась за допомогою критерію Шапіро-Уїлка. Порівняння однорідності дисперсій за віком – за допомогою t-критерію Стьюдента (для параметричних показників) або критерію Манна-Уїтні (для непараметричних показників), за статтю – за допомогою критерію Фішера. Відмінності вважаються статистично достовірними за умови, $p < 0,05$. Для опису параметричних кількісних даних форматом слугувало значення $M (SD)$, де M – середнє значення, SD – середньоквадратичне відхилення. Для непараметричних кількісних даних обрано формат $Me [Q25;Q75]$, де Me – медіана, $Q25$ та $Q75$ – значення 25, 75 квателів. Категорійні дані у роботі наведені у вигляді абсолютної кількості спостережень/пацієнтів (n), та відносної величини, представленої у відсотках (%).

Наприкінці дослідження порівняли динаміку в основній групі на початку та наприкінці дослідження, і аналогічно у контрольній. Останнім кроком порівняли динаміку у двох групах між собою. Результати, які порівнювали: оцінка великих моторних функцій за GMFM-66, ризик падіння за тестом “Встань та йди” та м’язовий тонус за шкалою Ашфорта. Для оцінки та порівняння змін кількісних показників застосували t-критерій Стьюдента (для параметричних показників) або критерію Манна-Уїтні (для непараметричних показників), χ^2 -квадрат Пірсона – для якісних даних.

Учасники контрольної групи проходили стандартний курс фізичної терапії, тоді як для дітей основної групи додатково впроваджувалися заняття із застосуванням спеціалізованої вібраційної платформи. Реабілітаційна програма тривала протягом 14-ти робочих календарних днів, яка реалізовувалася

протягом 5-ти днів на тиждень із дводенною перервою на вихідні дні та мала ідентичну тривалість для обох груп.

Антропометричні та демографічні характеристики учасників дослідження основної групи наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Антропометричні та демографічні характеристики учасників дослідження основної групи

№ з/п	1	3	5	6	9
Зріст, см	133	140	139	141	132
Вага, кг	32	37	34	38	31
Стать	Ч	Ч	Ж	Ж	Ж
Вік, роки	10	11	12	10	10

Антропометричні та демографічні характеристики учасників дослідження контрольної групи наведені у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Антропометричні та демографічні характеристики учасників дослідження контрольної групи

№ з/п	2	4	7	8	10
Зріст, см	138	135	142	136	137
Вага, кг	36	34	35	31	33
Стать	Ж	Ч	Ч	Ч	Ж
Вік, роки	11	12	12	11	11

У дослідженні було включено 10 дітей віком від 10 до 12 років, де середній вік дітей складав $11 \pm 0,81$ років. У пацієнтів обох груп середній зріст дорівнював $137,3 \pm 3,33$, середня вага - $34,1 \pm 2,42$, результати представлені у табл. 2.4.

Таблиця 2.4 - Аналіз антропометричних та демографічних характеристик учасників обох груп

Показники	Середнє значення	Стандартне відхилення	Стандартна похибка	Медіана	25 кварталь	75 кварталь
Зріст, см	137,3	3,33	3,16	137,5	135,25	139,75
Вага, кг	34,1	2,42	0,76	34	32,25	35,75
Вік, роки	11	0,81	0,77	11	10,25	11,75

За допомогою t-критерію Стьюдента (для параметричних показників) або критерію Манна-Уїтні (для непараметричних показників) порівняли на однорідність за віком, зростом і вагою, за статтю – за допомогою критерію Фішера. Відмінності вважаються статистично достовірними за умови, $p < 0,05$.

Аналіз однорідності обох груп на початку дослідження представлений у табл. 2.5.

Таблиця 2.5 - Аналіз однорідності обох груп на початку дослідження

Показник	Групи порівняння		p
	Основна (n=5)	Контрольна (n=5)	
Вік, роки (M(SD))	10,6 ($\pm 0,8$)	11,4 ($\pm 0,5$)	0,13

Стать	Ч	2 (40%)	3 (60%)	0,39
	Ж	3 (60%)	2 (40%)	
Зріст, см (M(SD))		137 (\pm 4,1)	137,6 (\pm 2,7)	0,79
Вага, кг (M(SD))		34,4 (\pm 3,04)	33,8 (\pm 1,9)	0,72

Розбір представлених даних табл.2.5 вказав на те, що середнє значення віку в основній групі дорівнювало $10,6 \pm 0,8$, в контрольній - $11,4 \pm 0,5$, $p < 0,13$, що вказує на однорідність обох груп. Однорідність основної та контрольної груп за статтю відповідають $p < 0,05$ ($p < 0,39$). Середнє значення зросту в основній групі дорівнювало $137 \pm 4,1$, в контрольній - $137,6 \pm 2,7$, $p < 0,79$, ваги - в основній групі складає $34,4 \pm 3,04$, в контрольній - $33,8 \pm 1,9$, $p < 0,72$, що підкреслює однорідність.

Розробка програми фізичної терапії для дітей зі спастичним геміпарезом базувалась на сучасних підходах до реабілітаційного втручання, що враховують функціональні особливості дітей, здатність до корекції моторних функцій та навичок безпечного пересування. Програма фізичної терапії була розрахована на 14 днів і побудована з 3-ьох етапів, наведених у табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Структура програми ФТ

Етап програми	Загальний опис змісту	Тривалість
---------------	-----------------------	------------

Початковий	Включає первинне оцінювання функціонального стану дитини, визначення рівня моторних порушень, оцінка ходи та ризику падіння. Виконання пасивно-активних вправ для активації та підготовки м'язів до подальшого навантаження. В основній групі центр уваги направлений на адаптацію до вібраційної платформи з короткотривалими стояннями у стійкому положенні.	2-3 дні
Проміжний	Основна реабілітаційна фаза, спрямована на активне тренування розвитку постурального контролю, динамічної рівноваги та покращення патерну ходи. Включає вправи на перенесення ваги тіла, утримання положення на одній нозі, використання балансуючих поверхонь, еластичних стрічок, м'ячів та удосконалення ходи з перешкодами. У дітей основної групи застосували вправи на вібраційній платформі.	7-8 днів
Заключний	Фаза закріплення та вдосконалення сформованих навичок. Включає виконання вправ на рівновагу без опори, функціональних завдань при ходьбі та поєднання динамічних вправ на вібраційній платформі. Проведення повторного оцінювання функціонального стану та аналіз динаміки програми втручань.	4 дні

Загальна тривалість кожного заняття становила від 50 до 60 хв. Структура заняття передбачала три послідовні частини: підготовча (10-15 хв), основна (20-30 хв) та заключна (10-15 хв). В основній групі спостереження, заключна частина включала застосування вібраційної платформи протягом 5-10 хв, залежно від етапу фізичної терапії. Опис структури заняття ФТ представлений у табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Структура заняття ФТ

Частина заняття	Тип вправ	Основна група	Контрольна група	Тривалість
Підготовча	Пасивні	Пасивні вправи на мобільність суглобів уражених в/н кінцівок для профілактики контрактур та активації м'язів.		10-15 хв
	Пасивно-активні вправи на гнучкість	Розтягування уражених м'язів верхньої та нижньої кінцівок.		
	Силові	Вправи для м'язів-стабілізаторів тулуба та кінцівок.		20-30 хв
	Вправи на рівновагу	Стояння на одній нозі з опорою/без, на балансуєчих подушках, хода по нерівних поверхнях.		

Основна	Тренування ходьби	Хо́да з виконанням функціональних завдань, хо́да по нерівних поверхнях з подоланням перешкод.		
	Вправи з допоміжними засобами	Використання еластичних стрічок, м'ячів, подушок BOSU, смуги перешкод.		
Заключна	Вправи на стабілізацію тулуба	Стояння на вібраційній платформі з виконанням функціональних завдань	Виконання вправ на фітболі (нахили тулуба вперед/в сторони) без використання додаткових механічних засобів	10-15 хв
	Вправи на розслаблення м'язів	Стояння на вібраційній платформі з виконанням дихальних вправ	Активні вправи на розтягнення м'язів НК* та виконання дихальних вправ.	

Примітка. * НК – нижня кінцівка.

Кожне заняття ФТ розпочиналось з виконання пасивних рухів в суглобах уражених кінцівок з метою підготовки м'язово-зв'язкового апарату до подальших фізичних навантажень та профілактики контрактур. Особлива увага

приділялась дистальним відділам ураженої половини тулуба. Вправи на розтягування м'язів були спрямовані на покращення еластичності м'язів та безпосередньо для зменшення скутості в суглобах. Ключовими м'язами для розтягування виступали: м'язи-згиначі передпліччя, привідні м'язи плеча (великий та малий грудний м'язи, найширший м'яз спини), згиначі кисті та пальців, які формують позу Верніке-Манна, а також нижніх кінцівок – згиначів та привідних м'язів стегна, литкових м'язів. Силкові вправи для зміцнення м'язів-стабілізаторів тулуба з метою покращення статодинамічної стійкості і зменшення ризику падінь. З наміром пригнічення патологічних синкінезій, були застосовані вправи спрямовані на усунення міцних співдружних рухів (до прикладу, ізольовані вправи перед дзеркалом, стиснення м'яча однією рукою, контролюючи іншу). Надалі викинувались вправи на покращення постурального контролю, направлено на статичну та динамічну рівновагу. Тренування рівноваги є ключовим фактором покращення безпечного пересування та зниження ризику падіння дитини зі спастичним геміпарезом. До загальних вправ належали:

- Стояння на одній нозі;
- Хода по рівній лінії;
- Хода по нерівних поверхнях з перешкодами;
- Хода зі складно-координаторними рухами (наприклад, ловля м'яча);
- Заступання на степ-платформу/балансир BOSU.

У програму ФТ основної групи було включено заняття на вібраційній платформі VibroGym inSPORTline Lotos Max після основної частини заняття ФТ. В залежності від етапу програми, тривалість варіювалась від 5 до 10 хв. Відповідно до адаптаційних можливостей дітей зі спастичним геміпарезом та принципу поступового зростання навантаження, частота вібраційних коливань поступово змінювалась з 12 до 26 ГЦ. На початковому етапі, працювали за

програмою “HS (Vibration)”, що відповідає за 3D (спіральні) вібрації з амплітудою 2,4 мм [22,25,29,30,42,43]. Встановлена програма дозволила підготувати організм дитини до впливу вібраційних коливань та адаптації пропріоцепції. Наступним етапом пріоритетною програмою була автоматична “P2” (вертикальні коливання), де кожні 5 секунд тренажер автоматично змінював швидкість, поступово нарощуючи інтенсивність від мінімальних до максимальних коливань (з амплітудою 8 мм, в діапазоні до 13 Гц), що є безпечним обсягом [42,43,49]. Такий підхід забезпечував стимулювання м’язових веретен, шляхом швидкого розтягування та скорочення м’язів, що призводило до гальмування активності мотонейронів спастичних м’язів-антагоністів. Зважаючи на діагноз, у таких дітей, внаслідок недостатнього навантаження часто спостерігається остеопенія [37]. Механізм роботи автоматичної програми “P2” покликаний створювати вертикальні поштовхи, які імітують навантаження опорно-рухового апарату, подібне до швидкої ходьби/стрибків. Згідно з законом Вольфа [38], функціональна адаптація кістки здійснюється за рахунок навантаження, пояснюючи тим, що мікроструктура кістки стає сильнішою внаслідок впливу високого стресу.

Важливо підкреслити, під час застосування даної програми, використовували протокол безпеки, який застерігав від мікротравматизації структур опорно-рухового апарату. Обов’язковим принципом є дотримання правильного положення тулуба дитини та симетричного розподілу маси тіла. Дитина має прийняти вихідне положення стоячи на ВП на зігнутих ногах у колінних суглобах на 15-20°, для зменшення надмірного навантаження на суглоби. По завершенню курсу ФТ (останні 4 дні) застосовували автоматичну програму “P1” (3D-режим, з амплітудою 2,4 мм, в діапазоні від 14 до 26 Гц), яка була спрямована на м’язову релаксацію спастичних м’язів, шляхом дрібних вібраційних коливань. Програма ФТ основної групи з використанням ВП VibroGym inSPORTline Lotos Max представлена у табл. 2.8.

Таблиця 2.8 – Програма занять на ВП у заключній частині заняття для
ОГ

Програма ВП	Тривалість	Частота, Гц/діапазон, мм	День заняття	Опис виконання вправ
«HS (Vibration)» – 3D спіральні вібрації	5 хв	12 Гц/2,4 мм	1-3 день	ВП*: Стоячи з опорою на обидві ноги, зігнутих у КС* на 15-20°, тримаючись за поручні руками. Контроль правильного положення тулуба та розподіл ваги тіла. Дихальна вправа – на ½ вдих носом, на ¾ видих ротом – 5 разів.
«HS (Vibration)» – 3D спіральні вібрації	8 хв	14-16 Гц/2,4 мм	4-6 день	ВП*: Стоячи з опорою на обидві ноги, зігнутих у КС* на 15-20°, без підтримки рук. Виконання напівприсідань – 10 разів 2 підходи, нахилів тулуба вперед/в сторони без підтримки рук – по 8 разів в кожную сторону. Дихальна вправа – на ½ вдих носом підйом рук вгору, на ¾ видих ротом опускання рук – 5 разів.
Автоматична програма «P2»	10 хв	13 Гц/8 мм	7-10 день	ВП*: Стоячи з опорою на обидві ноги, зігнутих у КС* на 15-20°, без підтримки рук. 1. Напівприсяди – 10 разів 2 підходи. 2. Почергове згинання

– вертикальні коливання				<p>колін – по 10 разів. 3. Почергове відведення ніг в сторони – по 10 разів. 4. Вправа “ловля м’яча” – 20 разів. 5. Дотягування руками до м’яча через сторони – по 10 разів. 6. Стояння із заплющеними очима – 30 секунд. 7. Дихальна вправа - на $\frac{1}{2}$ вдих носом підйом рук вгору, на $\frac{3}{4}$ видих ротом опускання рук – 5 разів.</p>
<p>Автоматична програма «P1» – 3D-режим</p>	10 хв	Від 14 до 26 Гц/2,4 мм	11-14 день	<p>ВП*: Стоячи з опорою на обидві ноги, зігнутих у КС* на 15-20°, без підтримки рук. 1. Напівприсяди – 10 разів 2 підходи. 2. Почергове підймання ніг перед собою (імітація крокування) – по 10 разів. 3. Почергове відведення ніг в сторони – по 10 разів. 4. Вправа з м’ячем вгорі (нахили в сторони) – по 10 разів. 5. Дотягування руками до м’яча через сторони – по 10 разів. 6. Повороту тулуба в сторони із заплющеними очима – 30 секунд. 7. Одночасне підймання протилежних рук і ніг – по 10 разів. 8. Дихальна вправа - на $\frac{1}{2}$</p>

				вдих носом підйом рук вгору, на $\frac{3}{4}$ видих ротом опускання рук – 5 разів.
--	--	--	--	--

Примітка. * ВП – вихідне положення; КС – колінний суглоб

Приклад виконання вправи на вібраційній платформі наданий на рис. 2.6.



Рис. 2.6 – Приклад вправи на ВП

У ході реалізації програми ФТ для дітей зі спастичним геміпарезом застосування ВП потребує уважного контролю навантаження, підбору індивідуального підходу та постійного моніторингу функціонального стану протягом заняття. Відомо, що безпечність та ефективність виконання вправ істотно залежать від правильного підбору дозування, частоти, тривалості та амплітуди,

відповідно до рівня моторних порушень, толерантності до фізичних навантажень та загального стану дитини. Згідно принципу поступовості, слід врахувати клінічні прояви втоми, зміни з боку серцево-судинної та дихальної систем, здатність підтримувати спілкування та суб'єктивні реакції дитини. Врахування індивідуальних особливостей дитини, постійного супроводу фізичного терапевта, дотримання протипоказань гарантувало безпечні та сприятливі умови протягом проходження курсу ФТ.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У розділі представлено аналіз ефективності застосування вібраційної терапії у процесі тренувань, спрямованих на покращення моторних функцій, зниження ризику падінь та покращення м'язового тонуусу дітей з церебральним паралічем спастичним геміпарезом. Дослідження передбачає порівняльну показників м'язового тонуусу за шкалою Ашфорта, ризику падіння за тестом “TUG” та моторних функцій за GMFM дітей, які проходили курс ФТ із використанням вібраційної платформи, та дітей, які отримували стандартну програму ФТ. У роботі проаналізовано динаміку результатів тестувань у кожній групі на початку та наприкінці курсу ФТ, та між двома групами. Інтерпретація результатів забезпечила комплексну оцінку ефективності запропонованого підходу, та дозволила визначити позитивні сторони вібраційної терапії, обґрунтовуючи доцільність застосування у реабілітаційних заходах для дітей з ЦП.

3.1. Вплив вібраційної терапії на покращення моторних функцій дітей зі спастичною формою церебрального паралічу у клінічній практиці

Кваліфікаційна робота має певні обмеження, пов'язані з особливостями організації, які певним чином можуть вплинути на отримані результати і потребують врахування при інтерпретації результатів. Слід підкреслити, що вибірка дослідження була відносно невеликою і включала 10 дітей (n=10) з ЦП, і згідно програми НЗСУ, проходження курсу ФТ обмежувало у 14 днів, що суттєво впливало на термін спостереження. У результаті це може перешкоджати поширенню висновків на більш ширшу популяцію пацієнтів і водночас бути напрямком для майбутніх досліджень.

Тим не менш, ґрунтуючись на отриманих даних дослідження, варто зазначити, що усі учасники, які брали участь мали більшою мірою позитивну динаміку від програми ФТ, однак учасники основної групи висвітлили дещо кращу динаміку, порівняно з контрольною.

Динаміка тесту “ TUG ”, на ризик падіння основної групи на початку та наприкінці дослідження представлені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 - Динаміка тесту “ TUG ” основної групи на початку та наприкінці дослідження

Пацієнт (n=5)	TUG до, сек	TUG після, сек
1	15,5	11
3	14,2	10,8
5	15,0	10,1
6	14,9	9,7
9	13,8	9,1
M	14,9	9,8
SD	±0,67	±0,64
Mean	4,54	
t	14,76*	

Примітка. * df=4, p<0,001.

Оцінка ризику падіння за тестом “ TUG ” у пацієнтів основної групи показала достовірне покращення результату після проходження курсу ФТ на вібраційній платформі. Середнє значення суттєво зменшилось з 14,9±0,67 до 9,8±0,64, при чому показник Mean = 4,54 вказує на те, що у середньому діти основної групи зменшили час проходження тестування на 4,54 секунди, що

підкреслює зниження ризику падіння та висвітлює позитивний вплив тренувань з ВП. Показники відповідають статистичній значимості згідно даним $t=14,76$, що відповідає $p<0,001$.

Покращення показників ризику падіння можна пов'язати з покращенням пропріоцепції та зміцненням м'язів нижніх кінцівок.

Згідно доказових досліджень, у дітей з ЦП знижена сила та контроль м'язів, що значно обмежує їхню здатність виконувати функціональні завдання (наприклад, стояння, ходьба) [39]. З огляду на рекомендації, оцінку моторних функцій у динаміці прийнято виконувати за тестом GMFM-66/88, який є валідним і чутливим [40]. Динаміка тестування за GMFM – 66 в основній групі на початку та наприкінці дослідження представлена у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Динаміка тестування за GMFM – 66 в основній групі на початку та наприкінці дослідження

Пацієнт (n=5)	GMFM – 66 (%), бал, до	GMFM – 66 (%), бал, після
1	55,2	59,2
3	58,6	61,2
5	57,8	62,4
6	59,4	63,8
9	61,6	65,6
M	58,6	62,4
SD	±2,33	±2,44
Mean	3,8	
p	0,0625	

За результатами спостерігається значне покращення середнього значення GMFM - 66 в основній групі, з $58,6 \pm 2,33$ збільшилось до $62,4 \pm 2,44$, де показник Mean = 3,8. Дані показники відповідають статистичній значимості $p < 0,05$ і підкреслюють позитивний вплив вібраційної терапії на покращення великих моторних функцій дітей з II рівнем ЦП.

Аномальний підвищений або знижений м'язовий тонус є одним із найважливіших симптомів дітей з ЦП, який ускладнює або навіть унеможлиблює рухи [39]. Відповідно рекомендованих протоколів, за допомогою модифікованої шкали Ашфорта, яка відома як достовірний клінічний показник м'язової спастичності у людей з неврологічними захворюваннями, було оцінено учасників дослідження обох груп. У дослідженні Pulay M^A, Nagy R [39], описаний вплив ВТ на м'язовий тонус дітей з ЦП. Результати показали, що не було виявлено суттєвих відмінностей між двома групами після втручань щодо спастичності, однак була виявлена позитивна тенденція до незначного зниження тону. Після спостереження було виявлено, що програма ФТ з використанням ВТ може зменшити спастичність у пацієнтів з ЦП, але тимчасово. В іншому дослідженні [41] повідомлялося, що ефекти зниженого тону можуть тривати до трьох днів після втручання. Показники м'язового тону за шкалою Ашфорта в основній групі на початку та наприкінці дослідження представлені у табл. 3.3.

Таблиця 3.3 - Динаміка тестування за шкалою Ашфорта в основній групі на початку та наприкінці дослідження

Основна група (n=5)		
Показник	До	Після
НК* M \pm SD	2 \pm 0,70	1,2 \pm 0,44
Mean	0,8	
p	0,40	

Примітка. * НК - нижня кінцівка

Результати показують позитивну тенденцію до покращення в основній групі з $2 \pm 0,70$ до $1,2 \pm 0,44$, що відповідає статистичній значимості $p < 0,05$.

3.2. Порівняльний аналіз ефективності традиційної фізичної реабілітації та реабілітації із застосуванням вібраційної терапії у дітей зі спастичними формами церебрального паралічу

Порівняльний аналіз ефективності стандартної програми ФТ та програми із застосуванням ВТ базувався на оцінці показників функціональних обмежень, зокрема: ризику падіння за тестом “ TUG ”, великих моторних функцій за GMFM та рівню м’язового тонуусу за шкалою Ашфорта. Багатокомпонентна оцінка уможливила надати перевагу програмі ФТ із застосуванням ВТ основної групи дослідження, згідно показників динаміки протягом курсу реабілітації.

Динаміка тесту “ TUG ”, на ризик падіння контрольної групи на початку та наприкінці дослідження представлені у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 - Динаміка тесту “ TUG ” контрольної групи на початку та наприкінці дослідження

Пацієнт (n=5)	TUG до, сек	TUG після, сек
2	15,0	12
4	14,1	11
7	14,8	12,8
8	13,7	10,7
10	15,3	12,2
М	14,8	12

SD	$\pm 0,66$	$\pm 0,87$
Mean	2,84	
t	6,69*	

Примітка* , df=4, p<0,001.

Результати тесту “ TUG ”, на ризик падіння контрольної групи показали помірні покращення результатів тестування, середнє значення зменшилось з $14,8 \pm 0,66$ до $12 \pm 0,87$. Динаміка показників основної групи виявились практично у два рази краща, порівняно з контрольною групою, згідно показників Mean=4,54 (ОГ) та 2,84 (КГ).

Порівняння динаміки показників ризику падінь між двома групами представлені у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 –Інтерпретація динаміки показників ризику падінь між двома групами

	TUG до, сек	TUG після, сек	Критерій U
Основна група, M\pmSD (n=5)	14,9 \pm 0,67	9,8 \pm 0,64	1*
Контрольна група, M\pmSD (n=5)	14,8 \pm 0,66	12 \pm 0,87	

Примітка* p<0,01.

Згідно результатів, початкові показники були подібними в обох групах – 14,9 та 14,8 відповідно, згодом, після проходження курсу ФТ спостерігається значна різниця результатів. У основній групі, де було застосовану програму

ФТ із застосуванням вібраційної платформи, динаміка покращення мобільності та зниження ризику падіння є статистично вищою, ніж у контрольній (9,8 – ОГ, 12 – КГ). Діти ОС скоротили час виконання тесту в середньому на 4,54 секунди, тоді як діти КГ – на 2,84. Обґрунтування впливу базується на активації пропріоцепції (стимулювання м'язового веретена), посилення нейром'язової відповіді, що безпосередньо має вплив на м'язи-стабілізатори тулуба, покращуючи постуральний контроль, функціональну мобільність і знижуючи ризик падіння. Аналіз даних підтверджує перевагу запропонованої методики ФТ з використанням ВП внаслідок демонстрації позитивної тенденції до покращення наданих показників (рис.3.1).

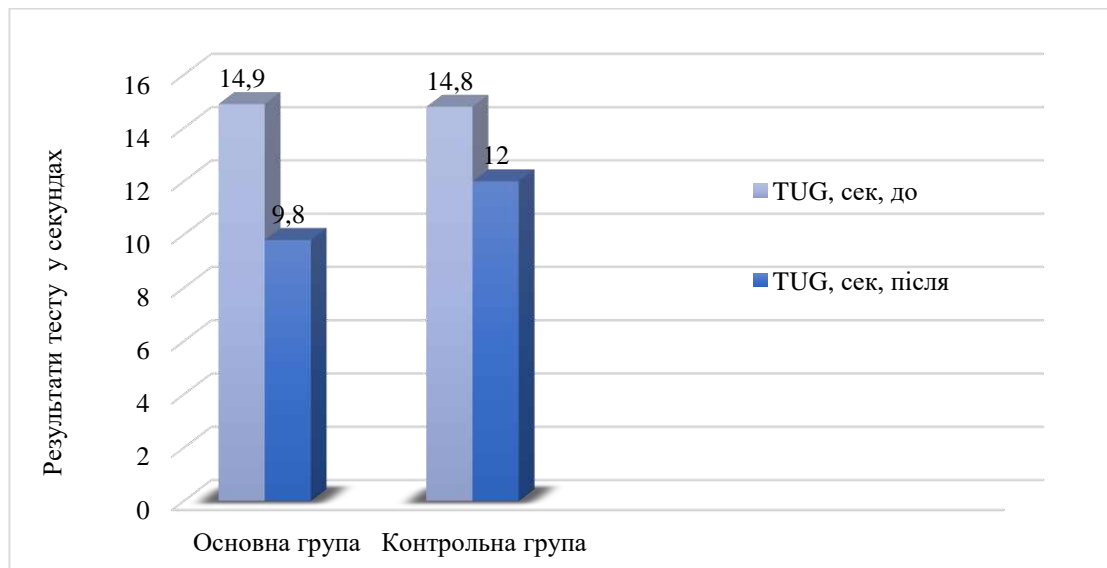


Рис. 3.1 - Динаміка показників ризику падіння у групах за тестом “TUG”

Результати тестування за GMFM – 66 в контрольній групі на початку та наприкінці дослідження представлена у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 - Динаміка тестування за GMFM – 66 в контрольній групі на початку та наприкінці дослідження

Пацієнт (n=5)	GMFM – 66 (%), бал, до	GMFM – 66 (%), бал, після
2	60,4	62,6
4	62,0	64,2
7	56,2	58,8
8	58,0	60,4
10	56,4	57,8
M	58	60,4
SD	±2,53	±2,64
Mean	2,4	
p	0,0625	

Аналіз оцінки динаміки тестування за GMFM – 66 в контрольній групі вказує на незначне покращення показників при проведенні занять з традиційними методами реабілітації, середнє значення покращилось з $58 \pm 2,53$ до $60,4 \pm 2,64$. Незважаючи на покращення показників у обох групах, відповідно до показників Mean=3,8 (ОГ) та 2,4(КГ), спостерігається практично подвійний позитивний вплив з боку ОГ, що висвітлює ФТ із використанням ВТ, як ефективний підхід у реабілітації.

Порівняння динаміки показників великих моторних функцій між двома групами представлені у табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Інтерпретація динаміки великих моторних функцій між двома групами

	GMFM – 66 (%), до	GMFM – 66 (%), після	Критерій U

Основна група, M±SD (n=5)	58,52±2,33	62,44±2,44	1*
Контрольна група, M±SD (n=5)	58±2,53	60,76±2,64	

Примітка* $p < 0,05$

Згідно з наведених даних у табл. 3.7 спостерігається покращення динаміки в обох групах, однак основна група майже у два рази продемонструвала кращий результат (58,52±2,33 – ОГ до та після - 62,44±2,44), порівнюючи з КГ - 58 ±2,53 до та після - 60,76±2,64), що встановлює тенденцію щодо позитивного впливу вібраційної терапії в основній групі, відображаючи користь запропонованої методики (рис.3.2).

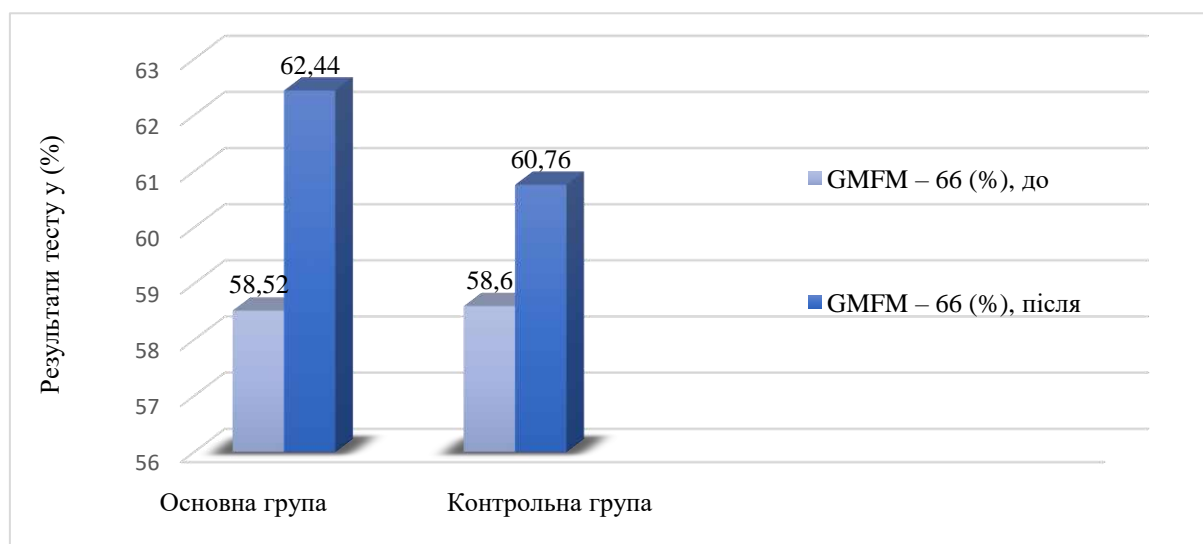


Рис. 3.2 - Динаміка показників великих моторних функцій у групах за GMFM – 66

Таблиця 3.8 демонструє динаміку тестування за шкалою Ашфорта в контрольній групі на початку та наприкінці дослідження.

Таблиця 3.8 - Динаміка тестування за шкалою Ашфорта в контрольній групі на початку та наприкінці дослідження

Контрольна група (n=5)		
Показник	До	Після
НК* M±SD	2,2±0,83	1,8±0,44
Mean	0,4	
p	0,90	

Примітка: * НК - нижня кінцівка

Результати показують покращення в контрольній групі з 2,2±0,83 до 1,8±0,44, однак порівнюючи показники, де Mean=0,8 (ОГ) і 0,4 (КГ), перевага надається запропоновані програмі основної групи.

Порівняння динаміки показників м'язового тону між двома групами представлені у табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Інтерпретація динаміки великих моторних функцій між двома групами

	Шкала Ашфорта (бали), до	Шкала Ашфорта (бали), після	Критерій U
Основна група, M±SD (n=5)	2±0,70	1,2±0,44	7,5
Контрольна група, M±SD (n=5)	2,2±0,83	1,8±0,44	

На першому етапі дослідження показники м'язового тону основної та контрольної груп статистично не відрізнялись, що свідчить про однорідність вибірки. Результати порівняльного аналізу м'язового тону свідчать про позитивний вплив від тренувань ФТ основної і контрольної груп, однак незважаючи на те, що в ОГ середнє зниження м'язового тону було 0,8 балів, проти 0,4 КГ, ця різниця між групами не є статистично значущою ($p > 0,05$), (рис.3.3). За допомогою критерія Манна Уїтні встановлено, що емпіричне значення 7,5 перевищує критичне значення – 4, тому попри позитивну 100% результативність в ОГ, для статистичного підтвердження відмінностей між групами доцільним є збільшення вибірки, що не передбачено даним дослідженням. Підкреслюючи вище сказане, слід зазначити, що враховуючи обмеження дослідження (достатньо малу вибірку, недостатнє спостереження та індивідуальні фізіологічні особливості), при спостереженні тенденції щодо покращення показників м'язового тону при застосуванні програми ФТ з використанням ВП, різниця між групами не є статистично значущою.

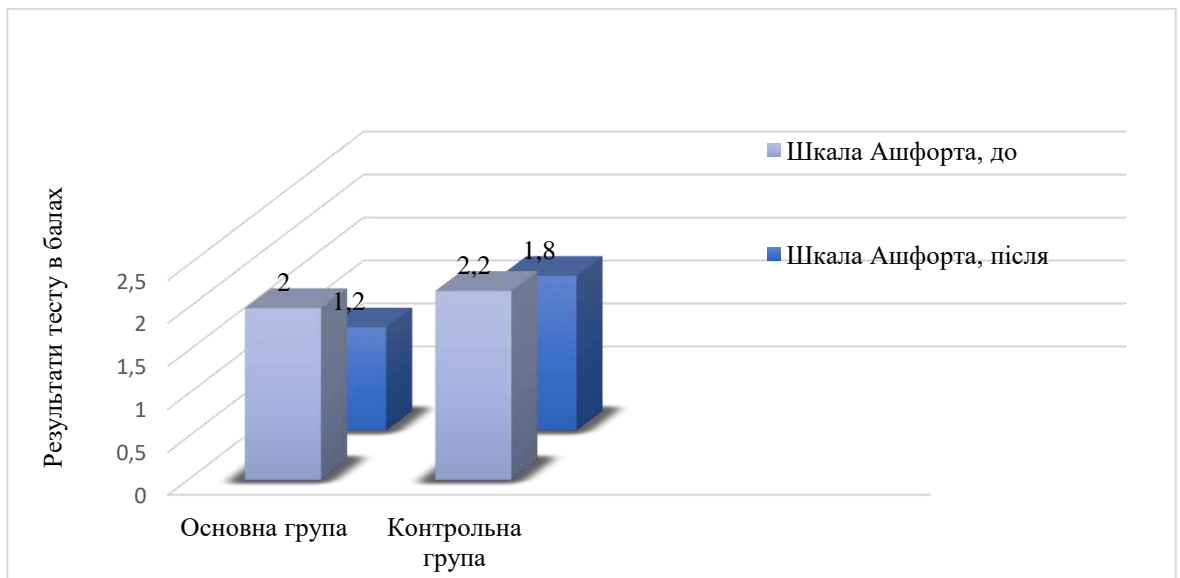


Рис. 3.3 – Динаміка показників м'язового тону у групах за шкалою Ашфорта

Підбиваючи підсумки дослідження, можна стверджувати, що запропонована програма у рамках кваліфікаційної роботи є ймовірно ефективною для дітей з церебральним паралічем зі спастичним геміпарезом, яка має позитивний вплив на моторні функції та зниження ризику падіння. Аналізовані результати демонструють статистично значущі міжгрупові відмінності, які дозволяють надати перевагу вібраційній терапії, яка була застосована в основній групі дослідження. Попри результати порівняння показників м'язового тону за Ашфорта, де було 100% покращення в обох групах (переважно більше в основній групі), де не вдалось довести статистичну значимість, внаслідок певних обмежень дослідження, вважаємо доцільним використання вібраційної платформи у програмі фізичної терапії для дітей з церебральним паралічем, оскільки акцентом дослідження були моторні функції дітей (де вдалось довести достовірність підходу), аніж показники м'язового тону.

Отже, слід зазначити, що вібраційна терапія дозволяє не лише покращити моторні функції, а й знизити ризик падіння, що суттєво впливає на безпеку і самостійне переміщення. Враховуючи участь дітей, до яких потрібен був особливий підхід у реабілітаційних заходах, вдалося зацікавити їх у процесі реабілітації за допомогою інтерактивного підходу з використанням вібраційної платформи, та безпосередньо надати потенційно ефективну та результативну реабілітаційну допомогу.

ВИСНОВКИ

Аналіз літературних джерел та емпіричні дані дослідження надають змогу сформулювати нижчевикладені висновки:

1. Встановлено функціональний стан великих моторних функцій дітей з церебральним паралічем із спастичним геміпарезом на довготривалому періоді реабілітації. Виявлено, що у ОГ на початку дослідження $M \pm SD$ показнику GMFM-66% у ОГ становили $58,52 \pm 2,33$, у КГ - $58 \pm 2,53$, що підкреслює однорідність вибірки.
2. Обґрунтовано та розроблено програму фізичної терапії дітей з церебральним паралічем із спастичним геміпарезом з використанням вібраційної терапії. Встановлено, що шляхом активації пропріоцепції та нейром'язової відповіді на вібраційні коливання, покращується постуральний контроль, функціональна мобільність, що впливає на зниження ризику падіння та покращення великих моторних функцій.
3. Проведено порівняльний аналіз ефективності розробленої програми фізичної терапії в групах спостереження зі стандартизованою програмою. У результаті, в ОГ спостереження, де діти отримували фізичну терапію із застосуванням вібраційної платформи VibroGym inSPORTline Lotos Max, виявлено більш значущу динаміку показників ($p < 0,05$) моторних функцій ($58,52 \pm 2,33$ до та після - $62,44 \pm 2,44$), порівнюючи з КГ де застосовувалась стандартизована програма фізичної терапії ($58 \pm 2,53$ до та після - $60,76 \pm 2,64$), показників тесту "TUG" (ОС до - $14,9 \pm 0,67$, після - $9,8 \pm 0,64$; КГ до - $14,8 \pm 0,66$, після - $12 \pm 0,87$, $p < 0,05$), що встановлює тенденцію щодо позитивного впливу вібраційної терапії в основній групі, відображаючи користь запропонованої методики.
4. Сформульовано рекомендації щодо впровадження вібраційної терапії у систему реабілітації пацієнтів з церебральним паралічем із спастичним геміпарезом.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Інтеграція вібраційної платформи у програму фізичної терапії.

За даними результатів, отриманих у дослідженні відомо, що заняття із застосуванням вібраційної платформи сприяють покращенню моторних функцій рівноваги у дітей зі спастичним геміпарезом. Інтеграція такого підходу у стандартні протоколи реабілітації дозволить покращити функціональну незалежність та знизити ризик падіння під час виконання повсякденних дій.

2. Критерії налаштування пристрою.

Спираючись на наукову базу, при застосуванні вібраційної платформи VibroGym inSPORTline Lotos Max у процесі заняття з фізичної терапії для дітей з церебральним паралічем, зокрема спастичним геміпарезом обов'язковим критерієм є дозування інтенсивності, частоти, амплітуди та тривалості. Підбір дозування відповідає принципу індивідуальності для кожного пацієнта. Для досягнення зниження або нормалізації м'язового тону слід налаштовувати низькочастотні коливання, поступово збільшуючи частоту. На початкових етапах, ключову роль грає адаптація організму до вібраційних коливань, тому варто підбирати мінімальне дозування з огляду принципу безпеки. Протягом проміжного етапу реабілітації, дозволяється збільшувати дозування враховуючи мету втручання. На заключному етапі, рекомендується фокусувати увагу на закріпленні та вдосконаленні сформованих навичок, тому дозування повинні формуватись відповідно до етапу втручання. Тривалість впливу вібраційної платформи має бути дозована згідно реабілітаційним протоколам, враховуючи функціональний стан та діагноз пацієнта.

3. Контроль положення тіла та поєднання з терапевтичними вправами.

Обов'язковим принципом є контроль позиціонування тулуба дитини та симетричного розподілу маси тіла. Дитина має прийняти вихідне положення стоячи на вібраційній платформі на зігнутих ногах у колінних суглобах на

15-20°, для тренування м'язової амортизації та зменшення надмірного навантаження на суглоби. Важливим критерієм є наявність спортивного чи ортопедичного взуття, для забезпечення демпфуючого ефекту. Слід підкреслити, що вібраційна платформа не є ізольованим методом у фізичній терапії. Її варто поєднувати з терапевтичними вправами для досягнення позитивного ефекту, тому у дослідженні представлена запропонована програма у якій впроваджено статико-динамічні та дихальні вправи безпосередньо на вібраційній платформі, яка висвітлила статистичну значущість ефективності такого підходу.

4. Безпека та протипоказання.

Під час застосування методики вібраційної терапії, обов'язковим завданням є моніторинг загального стану пацієнта, для уникнення небезпечних станів та загрози життю. Враховуючи особливості вибірки дослідження та її критеріїв виключення, протипоказаннями є: наявність вивихів, підвивихів, переломів чи остеопорозу, металевих імплантів (штифти, пластини, ендопротези), хронічних розладів мозкової діяльності (наприклад, епілепсія).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Faccioli S, Pagliano E, Ferrari A, Maghini C, Siani MF, Sgherri G, Cappetta G, Borelli G, Farella GM, Foscan M, Viganò M, Sghedoni S, Perazza S, Sassi S. Evidence-based management and motor rehabilitation of cerebral palsy children and adolescents: a systematic review. *Front Neurol*. 2023 May 25;14:1171224. doi: 10.3389/fneur.2023.1171224. PMID: 37305763; PMCID: PMC10248244.
2. Ryan JM, Cassidy EE, Noorduyn SG, O’Connell NE. Exercise interventions for cerebral palsy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Jun 11;6(6):CD011660. doi: 10.1002/14651858.CD011660.pub2. PMID: 28602046; PMCID: PMC6481791.
3. Graham HK, Rosenbaum P, Paneth N, Dan B, Lin JP, Damiano DL, Becher JG, Gaebler-Spira D, Colver A, Reddihough DS, Crompton KE, Lieber RL. Cerebral palsy. *Nat Rev Dis Primers*. 2016 Jan 7;2:15082. doi: 10.1038/nrdp.2015.82. PMID: 27188686; PMCID: PMC9619297.
4. Novak I, Jackman M, Finch-Edmondson M, Fahey M. Cerebral palsy. *Lancet*. 2025 Jul 12;406(10499):174-188. doi: 10.1016/S0140-6736(25)00686-5. Epub 2025 Jun 20. PMID: 40550230.
5. Чемеріс А., Антонова-Рафі Ю. Сучасний підхід у фізичній терапії та ерготерапії для дітей з дитячим церебральним паралічем за спастичної диплегії // *Фітотерапія. Часопис*. 2025. № 2. С. 108–116. DOI: 10.32782/2522-9680-2025-2-108.
6. Joshi D, Hruby A, Dewald JPA, Ingo C. Quantifying structural properties of forearm flexor muscles in individuals with hemiparetic cerebral palsy using diffusion tensor imaging. *Physiol Rep*. 2025 Jun;13(11):e70404. doi: 10.14814/phy2.70404. PMID: 40474790; PMCID: PMC12141930.
7. Pulay MÁ, Nagy R, Kóti T, Harnos A, Zimonyi N, Garami M, Gasparics Á, Hegyi P, Túri I, Feketéné Szabó É. The Effect of Additional Whole-Body Vibration on Musculoskeletal System in Children with Cerebral.
8. Варешнюк, О. (2020). Моторний розвиток дітей із перинатальним гіпоксично-ішемічним ураженням центральної нервової системи, народжених

передчасно. Медицина сьогодні і завтра, 84(3), 43–48.
<https://doi.org/10.35339/msz.2019.84.03.07>.

9. Cerebral Palsy: Aetiology and Pathology (Церебральний параліч: етіологія та патологія). *Physiopedia*. URL: physio-pedia.com (дата звернення: 12.11.2025)

10. Козьявкін В. І. Метод Козьявкіна — система інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації : посібник реабілітолога / В. І. Козьявкін. — Львів : Дизайн-студія «Папуга», 2011. — 240 с.

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

12. Вплив модифікованої програми фізичної терапії на силу м'язів верхньої кінцівки у дітей з церебральним паралічем. (2025). *Physical culture and sport: scientific perspective*, 2, 49-57.

13. Функціональна оцінка моторних порушень у дітей із церебральним паралічем у формі спастичного геміпарезу. (2025). *Physical culture and sport: scientific perspective*, 3, 261-270.

14. Кашуба, в., & Буховець, б. (2023). Сучасні тренди фізичної реабілітації дітей з дцп. *Україна. Здоров'я нації*, (1), 62–68.

15. В.В. Войтко. Корекційно-розвиткова робота з учнями з порушеннями опорно-рухового апарату в умовах інклюзивної освіти: [навчально-методичний посібник] / за заг. ред. О.Е. Жосана. Кропивницький: КЗ «КОІППО імені Василя Сухомлинського», 2021. – 96 с.

16. Ружицька Л. І. Клінічна характеристика дитячого церебрального паралічу. Зб. наук. праць Кам'янець-Поділ. нац. ун-ту ім. І. Огієнка. 2011. – С. 568–569.

17. Salatenko I, Kovalchuk L, Andrieieva O, Shankovskyi A, Lutskyi, V, Kashuba VA, Bukhovets BO. Physical rehabilitation of children with cerebral palsy by Bobath-therapy method. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. 2020;9(10):6-13.

18. Størvold GV, Jahnsen RB. Current Physical Therapy Practice in Norway for Children with Cerebral Palsy. *Pediatr Phys Ther.* 2021;33(1):38-45. DOI: 10.1097/PEP.0000000000000757.PMID: 33337774.
19. Jackman M, Sakzewski L, Morgan C, Boyd RN, Brennan SE, Langdon K, Toovey RAM, Greaves S, Thorley M, Novak I. Interventions to improve physical function for children and young people with cerebral palsy: international clinical practice guideline. *Dev Med Child Neurol.* 2022 May;64(5):536-549. doi: 10.1111/dmcn.15055. Epub 2021 Sep 21. PMID: 34549424.
20. Corsi C, Santos MM, Moreira RFC, Dos Santos AN, de Campos AC, Galli M, Rocha NACF. Effect of physical therapy interventions on spatiotemporal gait parameters in children with cerebral palsy: a systematic review. *Disabil Rehabil.* 2021 Jun;43(11):1507-1516. doi: 10.1080/09638288.2019.1671500. Epub 2019 Oct 7. PMID: 31588810.
21. Okur EO, Kurt G, Afsar E, Okur I, Saracoglu I, Gokpinar HH. The effects of whole-body vibration on gait and balance in children with diplegic spastic cerebral palsy: a randomized controlled pilot study. *Dev Neurorehabil.* 2025 Jan-Apr;28(2-3):95-102. doi: 10.1080/17518423.2025.2526354. Epub 2025 Jul 8. PMID: 40626448.
22. Cai X, Qian G, Cai S, Wang F, Da Y, Ossowski Z. The effect of whole-body vibration on lower extremity function in children with cerebral palsy: A meta-analysis. *PLoS One.* 2023 Mar 10;18(3):e0282604. doi: 10.1371/journal.pone.0282604. PMID: 36897858; PMCID: PMC10004558.
23. Кривошлик [Юлія Кривошлик] Ю. М. (2013). Сучасні методи фізичної реабілітації дітей дошкільного віку з церебральним паралічем: версія, теорія, аргументоване (огляд літератури). *Слобожанський вісник науки і спорту*, (2(35), 157–160.
24. Ali MS, Awad AS, Elassal MI. The effect of two therapeutic interventions on balance in children with spastic cerebral palsy: A comparative study. *J Taibah Univ*

- Med Sci. 2019 Jul 26;14(4):350-356. doi: 10.1016/j.jtumed.2019.05.005. PMID: 31488967; PMCID: PMC6717138.
25. Adaikina A, Derraik JGB, Hofman PL, Gusso S. Vibration therapy in young children with mild to moderate cerebral palsy: does frequency and treatment duration matter? A randomised-controlled study. *BMC Pediatr.* 2023 Jan 2;23(1):4. doi: 10.1186/s12887-022-03786-1. PMID: 36593455; PMCID: PMC9806818.
26. Карпінська О. Д., Хасавнех А. А. М. Програма локальної низькочастотної вібраційної розробки суглобів після іммобілізації. *Травма.* 2023. Т. 24, № 1. С. 60–64.
27. Han YG, Kim MK. Effectiveness of whole-body vibration in patients with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2023 Dec 1;102(48):e36441. doi: 10.1097/MD.00000000000036441. PMID: 38050249; PMCID: PMC10695530.
28. Paul, Sudip, Nahar, Anjuman, Bhagawati, Mrinalini, Kunwar, Ajaya Jang, A Review on Recent Advances of Cerebral Palsy, Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2022, 2622310, 20 pages, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/2622310>.
29. Ali MS, Awad AS, Elassal MI. The effect of two therapeutic interventions on balance in children with spastic cerebral palsy: A comparative study. *J Taibah Univ Med Sci.* 2019 Jul 26;14(4):350-356. doi: 10.1016/j.jtumed.2019.05.005. PMID: 31488967; PMCID: PMC6717138.
30. Lu X, Duan H. Advances in vibration therapy for the treatment of osteoporosis. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2025 Aug 18;16:1611677. doi: 10.3389/fendo.2025.1611677. PMID: 40900895; PMCID: PMC12399377.
31. Mather D. Low Functioning Cerebral Palsy Physiotherapy Assessment and Intervention. *Physiopedia.* URL: physio-pedia.com (дата звернення: 16.11.2026).
32. Козявкін В. І., Качмар О. О., Волошин Т. Б. Система класифікації великих моторних функцій у дітей з церебральним паралічем. Розширена та уточнена версія. *Соціальна педіатрія та реабілітологія.* 2012. № 2 (3). С. 74–82.

33. Петренко А. В., Таможанська Г. В. Використання міжнародних шкал для діагностики та оцінки ефективності реабілітації дітей з дитячим церебральним паралічем. 2023. – С. 43.
34. Timed Up and Go Test (TUG). *Physiopedia*. URL: physio-pedia.com (дата звернення: 20.11.2025).
35. Використання міжнародних шкал для діагностики та оцінки ефективності реабілітації дітей з дитячим церебральним паралічем / А. В. Петренко, Г. В. Таможанська // *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*. – 2021. – Т. 6, № 1. – DOI: 10.15391/prrht.2021-6(1).07.
36. Low Functioning Cerebral Palsy Physiotherapy Assessment and Intervention. *Physiopedia*. URL: physio-pedia.com (дата звернення: 16.12.2026).
37. Trinh A, Fremion E, Bhathena S, Munns CF, Morgan P, Whitney DG, Gillick B, Zacharin M, Fehlings D, Vincent AJ, Milat F. Prevalence of and risk factors for osteoporosis and fragility fracture in adults with cerebral palsy: A systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2025 May;67(5):563-571. doi: 10.1111/dmcn.16234. Epub 2025 Jan 17. PMID: 39825475.
38. Giorgio, I., dell'Isola, F., Andraeus, U. *et al*. An orthotropic continuum model with substructure evolution for describing bone remodeling: an interpretation of the primary mechanism behind Wolff's law. *Biomech Model Mechanobiol* 22, 2135–2152 (2023). <https://doi.org/10.1007/s10237-023-01755-w>.
39. Pulay MÁ, Nagy R, Kóti T, Harnos A, Zimonyi N, Garami M, Gasparics Á, Hegyi P, Túri I, Feketéné Szabó É. The Effect of Additional Whole-Body Vibration on Musculoskeletal System in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *J Clin Med*. 2023 Oct 25;12(21):6759. doi: 10.3390/jcm12216759. PMID: 37959224; PMCID: PMC10648882.
40. von Elling-Tammen L, Stark C, Wloka KR, Alberg E, Schoenau E, Duran I. Predicting Gross Motor Function in Children and Adolescents with Cerebral Palsy Applying Artificial Intelligence Using Data on Assistive Devices. *J Clin Med*. 2023

Mar 13;12(6):2228. doi: 10.3390/jcm12062228. PMID: 36983229; PMCID: PMC10051803.

41. Cheng H.-Y. K., Yu Y.-C., Wong A. M.-K., Tsai Y.-S., Ju Y.-Y. Effects of an eight-week whole body vibration on lower extremity muscle tone and function in children with cerebral palsy // *Research in Developmental Disabilities*. 2015. Vol. 38. P. 256–261. DOI: 10.1016/j.ridd.2014.12.017.

42. Shaw, L., O’Leary, K., Stewart, S. *et al.* Whole-Body Vibration Training Protocols for People with Cerebral Palsy: a Systematic Review of Randomised Controlled Trials. *Adv Neurodev Disord* **8**, 222–234 (2024). <https://doi.org/10.1007/s41252-023-00331-8>.

43. Effects of Whole-body Vibration in Spastic Hemiplegic Cerebral Palsy. *ClinicalTrials.gov*. Identifier NCT04087330. URL: <https://clinicaltrials.gov/study/NCT04087330> (дата звернення: 15.03.2026).

44. Different Protocols for Low Whole-Body Vibration Frequency for Spasticity and Physical Performance in Children with Spastic Cerebral Palsy / *Children*. 2023. Vol. 10, iss. 3. Art. 458. URL: <https://www.mdpi.com/2227-9067/10/3/458>.

45. Godley D, Csongradi J. Whole Body Vibration Therapy for Children with Disabilities: A Survey of Potential Risks and Benefits. *Arch Rehabil Res Clin Transl*. 2023 Sep 29;5(4):100298. doi: 10.1016/j.arrct.2023.100298. PMID: 38163033; PMCID: PMC10757164.

46. Ritzmann R, Stark C, Krause A. Vibration therapy in patients with cerebral palsy: a systematic review. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2018 Jun 18;14:1607-1625. doi: 10.2147/NDT.S152543. PMID: 29950843; PMCID: PMC6018484.

47. Лукаш О. В. Застосування механотерапії та вібраційного впливу у структурі комплексних занять з фізичної терапії дітей зі спастичними формами церебрального паралічу. *Реабілітаційні та інноваційні технології у фізичній культурі і спорті*. 2021. № 4. С. 45–51.

48. Коритко, З.І., та Пришляк, М.О. (2024). РЕАБІЛІТАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО ЛІКУВАННЯ РУХОВИХ ФУНКЦІЙ У ДІТЕЙ З ДЦП НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ. *Реабілітація та відпочинок*, 18 (3), 89–100. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.9>.
49. Тимошенко А. М. Вплив механічних коливань низької частоти (віброплатформи) на пропріоцептивну чутливість та статокінетичну стійкість підлітків із церебральним паралічем. *Спортивна медицина і фізична реабілітація*. 2020. № 2. С. 63–70.
50. Шевцова Н. В., Кравченко І. М. Особливості застосування технологій Whole-Body Vibration (WBV) у відновленні опорно-рухових функцій пацієнтів дитячого віку. *Сучасні аспекти реабілітаційної медицини*. 2021. № 3 (9). С. 15–22.
51. Huang CH, Chen CY, Lin HW, Chiu YF, Lin LF, Tam KW, Lu TW, Chiang SW, Kuan YC. Effects of Whole-Body Vibration Therapy on Physical Function in Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Phys Ther*. 2025 Jun 2;105(6):pzaf052. doi: 10.1093/ptj/pzaf052. PMID: 40214179.
52. Hussein HM, Dakheel N, Alshammari HZM, Alshammari AA, Gabr AM, El-Shamy SM, Sd S, A RH, Dewir IM, Mohamed AR, Ibrahim AA. The Impact of Whole Body Vibration on Muscle Tone, and Sensory Motor Function in Children with Spastic Diplegic Cerebral Palsy. *J Multidiscip Healthc*. 2025 Jul 29;18:4353-4363. doi: 10.2147/JMDH.S538583. PMID: 40756614; PMCID: PMC12317725.
53. Okur EO, Kurt G, Afsar E, Okur I, Saracoglu I, Gokpınar HH. The effects of whole-body vibration on gait and balance in children with diplegic spastic cerebral palsy: a randomized controlled pilot study. *Dev Neurorehabil*. 2025 Jan-Apr;28(2-3):95-102. doi: 10.1080/17518423.2025.2526354. Epub 2025 Jul 8. PMID: 40626448.

54. Hussain SA, Hadian Rasanani MR, Hassan Z, Shadmehr A, Talebian S, Kiyani MM. Effects of Whole-Body Vibration Therapy in Weight-Bearing and Non-Weight Bearing Positions for Upper and Lower Extremities on Balance and Cervical Joint Position Sense in Children With Cerebral Palsy. *Cureus*. 2024 Jun 16;16(6):e62481. doi: 10.7759/cureus.62481. PMID: 39015866; PMCID: PMC11251659.
55. The Effect of Additional Whole-Body Vibration on Musculoskeletal System and Related Functions in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis / X. Cai et al. *Life*. 2023. Vol. 13, Iss. 11. P. 2145. PMID: 10648882.
56. El-Shamy SM. Effect of whole-body vibration on muscle strength and balance in diplegic cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2014 Feb;93(2):114-21. doi: 10.1097/PHM.0b013e3182a541a4. PMID: 24434887.
57. Jung Y, Chung EJ, Chun HL, Lee BH. Effects of whole-body vibration combined with action observation on gross motor function, balance, and gait in children with spastic cerebral palsy: a preliminary study. *J Exerc Rehabil*. 2020 Jun 30;16(3):249-257. doi: 10.12965/jer.2040136.068. PMID: 32724782; PMCID: PMC7365726.
58. Парамончук В. М., Шевченко О. А. Комплексна корекція постурального контролю та координації рухів у пацієнтів із руховими порушеннями методами вібростимуляції. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2022. № 1. С. 112–118.
59. Opheim V, Skagen C, Tveten KM, Lydersen S, Størvold GV, Sæther R. Changes in gross motor function in children with cerebral palsy following repeated intensive rehabilitation periods: a longitudinal study. *Front Pediatr*. 2025 Nov 18;13:1636955. doi: 10.3389/fped.2025.1636955. PMID: 41341109; PMCID: PMC12669090.

60. Ataç T, Özal C, Kerem Günel M. Reliability and Validity of the Turkish Version of the Gross Motor Function Measurement (GMFM-88&66) in Children with Cerebral Palsy. *Children (Basel)*. 2024 Sep 2;11(9):1076. doi: 10.3390/children11091076. PMID: 39334609; PMCID: PMC11430225.
61. Peungsuwan P, Chatchawan U, Donpunha W, Malila P, Sriboonreung T. Different Protocols for Low Whole-Body Vibration Frequency for Spasticity and Physical Performance in Children with Spastic Cerebral Palsy. *Children (Basel)*. 2023 Feb 26;10(3):458. doi: 10.3390/children10030458. PMID: 36980015; PMCID: PMC10047155.
62. Moggio L, de Sire A, Marotta N, Demeco A, Ammendolia A. Vibration therapy role in neurological diseases rehabilitation: an umbrella review of systematic reviews. *Disabil Rehabil*. 2022 Oct;44(20):5741-5749. doi: 10.1080/09638288.2021.1946175. Epub 2021 Jul 5. PMID: 34225557.
63. Tekin F, Kavlak E. Short and Long-Term Effects of Whole-Body Vibration on Spasticity and Motor Performance in Children With Hemiparetic Cerebral Palsy. *Percept Mot Skills*. 2021 Jun;128(3):1107-1129. doi: 10.1177/0031512521991095. Epub 2021 Feb 3. PMID: 33535899.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Шкала великих моторних функцій (GMFM) Тестовий бланк (GMFM – 88 та GMFM-66)

А. Лежання і перевероти	Бал	н.т
1 На спині: голова примо ; повороти голови зі симетричними кінцівками	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	1.
* 2 На спині: доторкається рукою до руки по середній лінії	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	2.
3 На спині: піднімає голову на 45°	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	3.
4 На спині: повністю згинає праве стегно і коліно	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	4.
5 На спині: повністю згинає ліве стегно і коліно	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	5.
* 6 На спині: досягає правою рукою іграшку, через середню лінію	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	6.
* 7 На спині: досягає лівою рукою іграшку, через середню лінію	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	7.
8 На спині: перевертається на живіт через праву сторону	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	8.
9 На спині: перевертається на живіт через ліву сторону	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	9.
*10 На животі: піднімає голову вгору	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	10.
11 На животі: піднімається з передпліч, лікті випрямляє	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	11.
12 На животі: опора на праве передпліччя, випрямлення вперед лівої руки	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	12.
13 На животі: опора на ліве передпліччя, випрямлення вперед правої руки	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	13.
14 На животі: перевертається на спину через праву сторону	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	14.
15 На животі: перевертається на спину через ліву сторону	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	15.
16 На животі, розвороти вправо на 90 градусів, опираючись на кінцівки	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	16.
17 На животі, розвороти вліво на 90 градусів, опираючись на кінцівки	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	17.
Загальний бал по А		

В. Сидіння		
*18 На спині, підтягується до сидіння з контролем голови	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	18.
19 на спині, перевертається направо і сідає	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	19.
20 на спині, перевертається наліво і сідає	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	20.
*21 Сидить при підтримці за тулуб, піднімає голову вгору на 3 сек	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	21.
*22 Сидить при підтримці за тулуб, піднімає голову вгору на 10 сек	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	22.
*23 Сидить з опорою на руки 5 секунд	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	23.
*24 Сидить без опори на руки 3 секунди	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	24.
*25 Сидить, перед іграшкою, нахил., торкає і повертається без рук	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	25.
*26 Сидячи доторкається до іграшки, на 45 градусів справа позаду	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	26.
*27 Сидячи доторкається до іграшки, на 45 градусів зліва позаду	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	27.
28 Сидить на пр. боці без опори на руки 5 секунд	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	28.
29 Сидить на лі. боці без опори на руки 5 секунд	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	29.
*30 Сидячи на маті, лягає на живіт, контролюючи рух	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	30.
*31 Сидить ноги вперед, переверт. у пол. "на чотирьох" через пр. сторону	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	31.
*32 Сидить ноги вперед, переверт. у пол. "на чотирьох" через лі. сторону	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	32.
33 Сидячи на маті, розвороти на 90 градусів без допомоги рук	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	33.
*34 Сидить на лавочці, без рук та опори ногами 10 сек.	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	34.
*35 Зі стояння: сідає на маленьку лавочку	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	35.
*36 З підлоги, сідає на маленьку лавочку	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	36.
*37 З підлоги, сідає на велику лавочку	0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	37.
Загальний бал по В		

С. Повзання та на колінах

38	Лежить на животі, плазує вперед 1,8 м	0□	1□	2□	3□
*39	Утримується "на чотирьох" 10 сек.	0□	1□	2□	3□
*40	З положення "на чотирьох" сідає без рук	0□	1□	2□	3□
*41	Лежить на животі, стає "на 4"	0□	1□	2□	3□
*42	"на 4", права рука вперед, вище плеча	0□	1□	2□	3□
*43	"на 4", ліва рука вперед, вище плеча	0□	1□	2□	3□
*44	"на 4", повзе або рухається "ривками" вперед 1,8м.	0□	1□	2□	3□
*45	"на 4", повзе альтернуюче 1,8м.	0□	1□	2□	3□
*46	"на 4", повзе вверх 4 сходинки на руках і колінах / стопах	0□	1□	2□	3□
47	"на 4", повзе задом вниз 4 сходинки на руках і колінах / стопах	0□	1□	2□	3□
*48	Сидячи встає на коліна, піднімаючи таз з допомогою рук 10 сек	0□	1□	2□	3□
49	На колінах з піднятим тазом, стає на пр. коліно з доп.рук. 10сек	0□	1□	2□	3□
50	На колінах з піднятим тазом, стає на лів. коліно з доп.рук. 10сек	0□	1□	2□	3□
*51	На колінах з піднятим тазом, йде вперед 10 кроків без рук	0□	1□	2□	3□

Загальний бал по С**D. Стояння**

*52	На підлозі підтягується до стояння за велику лавочку	0□	1□	2□	3□
*53	Стоїть без рук 3 сек	0□	1□	2□	3□
*54	Стоїть трим. 1 рукою за велику лавочку, піднімає пр. ногу, 3 сек	0□	1□	2□	3□
*55	Стоїть трим. 1 рукою за велику лавочку, піднімає лів. ногу, 3 сек	0□	1□	2□	3□
*56	Стоїть без рук 20 сек	0□	1□	2□	3□
*57	Стоїть, піднімає пр. ногу, без рук, 10 сек	0□	1□	2□	3□
*58	Стоїть, піднімає лів. ногу, без рук, 10 сек	0□	1□	2□	3□
*59	Сидячи на маленькій лавочці встає без рук	0□	1□	2□	3□
*60	На колінах з піднятим тазом: встає без рук через пр. коліно	0□	1□	2□	3□
*61	На колінах з піднятим тазом: встає без рук через лів. коліно	0□	1□	2□	3□
*62	Стоячи контрольовано сідає на підлогу без рук	0□	1□	2□	3□
*63	Стоячи присідає без рук	0□	1□	2□	3□
*64	Стоячи: піднімає з підлоги предмет, повертається, без підтримки рук	0□	1□	2□	3□

Загальний бал по D**E. Хода, біг, стрибки**

*65	Стоїть: 2 руками за велику лавочку, робить 5 кроків вправо	0□	1□	2□	3□
*66	Стоїть: 2 руками за велику лавочку, робить 5 кроків вліво	0□	1□	2□	3□
*67	Стоїть за 2 руки, робить 10 кроків вперед	0□	1□	2□	3□
*68	Стоїть за 1 руку, робить 10 кроків вперед	0□	1□	2□	3□
*69	Стоїть, робить 10 кроків вперед	0□	1□	2□	3□
*70	Стоїть, робить 10 кроків вперед, розворот на 180, повертається	0□	1□	2□	3□
*71	Стоїть, йде 10 кроків задом наперед	0□	1□	2□	3□
*72	Стоїть, 10 кроків несе 2 руками великий предмет	0□	1□	2□	3□
*73	Стоїть, 10 кроків обома ногами між лініями на 20см	0□	1□	2□	3□
*74	Стоїть, 10 кроків обома ногами по лінії 2см	0□	1□	2□	3□

*75	Стоїть; переступає через палку, на висоті коліна, пр. ногою	0	1	2	3
*76	Стоїть; переступає через палку, на висоті коліна, лів. ногою	0	1	2	3
*77	Стоїть; біжить 4,5м, зупиняється і повертається назад	0	1	2	3
*78	Стоїть; копає м'яч пр. ногою	0	1	2	3
*79	Стоїть; копає м'яч лів. ногою	0	1	2	3
*80	Стоїть; підскакує двома ногами разом на 30см.	0	1	2	3
*81	Стоїть; стрибас вперед двома ногами разом на 30см.	0	1	2	3
*82	Стоїть на пр. нозі; підстрибує на пр. нозі 10 раз в колі 60 см.	0	1	2	3
*83	Стоїть на лів. нозі; підстрибує на лів. нозі 10 раз в колі 60 см.	0	1	2	3
*84	Стоїть трим. за 1 поручню: вверх 4 сходи, ногами по чергово	0	1	2	3
*85	Стоїть трим. за 1 поручню: вниз 4 сходи, ногами по чергово	0	1	2	3
*86	Стоїть: вверх 4 сходинки, ногами по чергово	0	1	2	3
*87	Стоїть: вниз 4 сходинки, ногами по чергово	0	1	2	3
*88	Стоїть на сходинці 15 см: зіскакує двома ногами одночасно	0	1	2	3

Загальний бал по E

Чи це обмеження відображає „звичайні” можливості дитини так ні

Примітки

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A. Лежання і перевороти = заг. бал по A _____ /51 *100 = _____ %

B. Сидіння = заг. бал по B _____ /60 *100 = _____ %

C. Повзання та на колінах = заг. бал по C _____ /42 *100 = _____ %

D. Стояння = заг. бал по D _____ /39 *100 = _____ %

E. Хода, біг, стрибки = заг. бал по E _____ /72 *100 = _____ %

Загальна оцінка = %A+%B+%C+%D+%E / 5= _____ %