

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет фізичного виховання та спорту
Кафедра олімпійського та професійного спорту**

**КОНЦЕПТУАЛЬНІ МЕХАНІЗМИ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ
ПІДВИЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ДІТЕЙ В
УМОВАХ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ**

Кваліфікаційна робота
на здобуття ступеня вищої освіти «Магістр»

Виконав: здобувач групи 221-М
Спеціальності : 017 Фізична
культура і спорт
Освітня програма : Фізична
культура і спорт

Стельмах Андрій Олегович

Керівник: к.п.н., доцент
Глухов І.Г.

Рецензент: к.п.н., декан
факультету фізичного
виховання та спорту
Прикарпатського національного
університету імені Василя
Стефаника, доцент Яців Я.М.

Івано-Франківськ, 2023

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП | 3 |
| РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ РОЗВИТКУ КООРДИНАЦІЙНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ З ДЦП | 9 |
| 1.1. Особливості використання засобів адаптивного фізичного виховання у роботі з дітьми з ДЦП..... | 9 |
| 1.2. Розвиток координаційних здібностей учнів з ДЦП..... | 13 |
| 1.3. Розвиток координаційних здібностей у процесі фізичної реабілітації дітей із ДЦП..... | 15 |
| 1.4. Застосування методу аудіовізуального зворотного зв'язку при ДЦП..... | 18 |
| РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 23 |
| 2.1. Методи досліджень..... | 23 |
| 2.2. Організація досліджень..... | 26 |
| РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ | |
| 3.1. Теоретичне обґрунтування методики розвитку координаційних здібностей учнів з спастичною диплегією..... | 28 |
| 3.2. Експериментальне обґрунтування методики розвитку координаційних здібностей учнів з спастичною диплегією та геміпаретичною формою ДЦП..... | 32 |
| ВИСНОВКИ | 51 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 53 |

ВСТУП

Актуальність дослідження. Інклюзія як тенденція світових змін є інноваційною формою розвитку сучасної системи освіти. Інклюзивна освіта спрямована на надання рівного доступу до освіти для всіх, хто навчається з урахуванням різноманітності їх особливих освітніх потреб та індивідуальних можливостей [3, 13, 22]. У рамках інклюзії діти з обмеженими можливостями здоров'я (ОМЗ) отримують можливість навчатися разом з їх однолітками, що повноцінно розвиваються, з ранніх років почуватися частиною суспільства і повною мірою реалізувати свої здібності [4, 10, 36].

На даний момент питання впровадження системи інклюзивної освіти в масові освітні установи, у тому числі в систему фізичного виховання дітей у нашій країні, вирішено поки не повною мірою. Разом з тим, інклюзивне навчання та виховання сьогодні успішно практикується у США, Канаді та країнах Європи [2, 5]. Наукова оцінка вітчизняної системи інклюзивної освіти свідчить про її велике значення в галузі фізичної культури та спорту. Накопичено чималий досвід у проведенні фізкультурних та рекреаційних занять, організації фізкультурно-оздоровчих та спортивних заходів [1, 9]. Концепція інклюзивної освіти передбачає не лише активне включення дітей з ОМЗ до освітнього процесу стандартної установи, а й удосконалення самої системи освіти, розроблення інноваційних педагогічних технологій та вдосконалення методик педагогічного впливу [7, 13, 20].

Дитячий церебральний параліч (ДЦП) є захворюванням, яке призводить до стійкої втрати рухових можливостей та зниження життєвого потенціалу людини. Втраті рухових можливостей передуює відставання у розвитку функціональних та можливостей координації [11, 24]. Спільними питаннями розвитку можливостей координації займалися багато авторів [2, 4, 6, 8]. Є роботи з розвитку індивідуальних можливостей рівня координації в дітей із обмеженими можливостями [14, 19]. Більшість дослідників приходять до думки, що найбільш сприятливими формами ДЦП щодо

подолання рухових порушень є спастична диплегія і геміпаретична форма [3, 7, 21]. У разі освітнього закладу є можливість підбору засобів АФВ (адаптивне фізичне виховання), сприяють активізації рухової діяльності дитини з церебральним паралічем, становлення та розвитку фізичних якостей, зокрема удосконалення спроможності індивідуальних можливостей рівня координації. Відомі дослідження, які висвітлюють питання адаптивного фізичного виховання дітей із ДЦП [10, 26, 29]. Автори заявляють необхідність розвитку показників координації, як базису для активної рухової діяльності. У практичній діяльності накопичені великі науково-методологічні дані [31, 39, 44], що доводять вплив рівень розвитку індивідуальних можливостей рівня координації на ступінь обмеження життєдіяльності людей із ДЦП.

Також є відомості про розвиток показників координації у різних напрямках фізичної культури адаптивної спрямованості. Так, наприклад, в АФВ вивчено підхід до учнів з ДЦП на основі впровадження комп'ютерної програми з регулюванням рухів, що стежать [5, 11, 27]. Для розвитку та вдосконалення рухових, сенсорних та мовних функцій використовувалися музично-ігрові [4] та хореографічні засоби [9]. Використання тренажерних пристроїв у процесі розвитку показників координації організму, облік функціональних можливостей та індивідуальних психофізіологічних якостей учнів із ДЦП обґрунтовано авторами [8, 14, 28, 47]. Фахівці у галузі адаптивного спорту [3, 17, 36, 44], виявили значні зміни рівня розвитку індивідуальних можливостей рівня координації та її можливостей, а також підібрали тестові вправи для їх оцінки та торкнулися питання обсягу тренувального процесу, відведеного на розвиток можливостей зміни індивідуальних можливостей рівня координації у фехтувальників на візках.

У сфері фізичної реабілітації [14, 38] вивчено питання використання засобів спортивних ігор та плавання у процесі розвитку індивідуальних можливостей рівня координації та питання мінімізації проявів патологічних рухових рефлексів [2, 9, 41]. Багато зарубіжних авторів [5, 25, 29] у процесі

фізичної реабілітації займалися вивченням методу аудіовізуального зворотного зв'язку для розвитку індивідуальних можливостей рівня координації у обстежених, зокрема так званого "балансу".

Водночас у науково-методичній літературі є недостатня кількість даних щодо комплексного розвитку специфічних параметрів координації у дітей із ДЦП. Не багато роботи висвітлюють диференціацію засобів оцінки та засобів розвитку контрольованих здібностей залежно від форми ДЦП, оскільки учні можуть демонструвати різні прояви досліджуваних показників у русі різними кінцівками.

Ця обставина зумовлює ряд протиріч: між даними, що свідчать про необхідність розвитку відповідного індивідуальних можливостей рівня координації в осіб з обмеженими можливостями здоров'я та недостатнім теоретико-методологічним забезпеченням процесу розвитку даних здібностей у молодших школярів з ДЦП в умовах освітнього процесу; між необхідністю диференційованого підходу у розвитку функціональних можливостей у учнів з обмеженими можливостями здоров'я та відсутністю комплексних методик диференційованого розвитку показників, які відображають критерії рівня координації; між можливостями застосування аудіовізуального зворотного зв'язку для осіб з обмеженими можливостями здоров'я та недостатнім використанням даного методу у процесі комплексного розвитку індивідуальних можливостей рівня координації.

Проблема дослідження обумовлена необхідністю наукового обґрунтування комплексної методики диференціювання індивідуальних можливостей рівня координації та функціональних можливостей у учнів 8–10 років із церебральним паралічем.

Об'єкт дослідження: процес адаптивного фізичного виховання молодших школярів із ДЦП.

Предмет дослідження: засоби та методи розвитку індивідуальних можливостей рівня координації у молодших школярів з різними формами ДЦП у процесі позаурочних занять з адаптивного фізичного виховання.

Мета дослідження: розробити та обґрунтувати методика розвитку індивідуальних можливостей рівня координації на основі диференційованого підходу у учнів 8–10 років з різними формами ДЦП на позаурочних заняттях з адаптивного фізичного виховання.

Гіпотеза дослідження: розроблена методика розвитку індивідуальних можливостей рівня координації на позаурочних заняттях фізичного виховання адаптивного спрямування у учнів 8–10 років зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП буде ефективною, якщо при її розробці будуть:

- враховано підлогу, форму ДЦП та зону ураження (верхні та нижні кінцівки) тіла для оцінки індивідуальних можливостей рівня координації;

- визначено результати тестових вправ, що виконуються хлопчиками та дівчатками зі спастичною диплегією найменш паретичною рукою / на найменш паретичній нозі та збереженою рукою / на збереженій нозі хлопців та дівчат з геміпаретичною формою;

- обґрунтовано послідовність розвитку індивідуальних можливостей рівня координації з урахуванням статі, форми ДЦП та відповідно до зони ураження на підставі результатів кластерного аналізу.

Завдання дослідження:

1. Визначити сучасний стан проблеми розвитку індивідуальних можливостей рівня координації у хлопців та дівчат зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП.

2. Виявити відмінності у прояві індивідуальних можливостей рівня координації у хлопців і дівчат 8–10 років зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП та типово однолітків, що розвиваються.

3. Розробити методика розвитку індивідуальних можливостей рівня координації для хлопців та дівчат зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП на основі диференційованого підходу та визначити її ефективність.

Методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури; аналіз

медичних карток; метод оцінки м'язового тону; педагогічне тестування; педагогічний експеримент; методи статистичної обробки даних

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що:

– отримано нові дані про прояв індивідуальних можливостей рівня координації у учнів з геміпаретичною формою: здатність до узгодження та комбінування рухів, реагування, кінестетична здатність краще розвинені у дівчат; здатність до орієнтування краще розвинена у хлопців;

– отримані нові дані про прояви індивідуальних можливостей рівня координації у учнів зі спастичною диплегією: здатність до узгодження та комбінування рухів, збереження рівноваги, темпо-ритмова здатність краще розвинені у дівчат; здатність до орієнтування краще розвинена у хлопців;

– виявлено, що учні з геміпаретичною формою, порівняно з учнями зі спастичною диплегією, характеризуються вищими результатами майже за всіма проявами індивідуальних можливостей рівня координації, за винятком здатності до узгодження та комбінування;

– виявлено, що учні з геміпаретичною формою, порівняно з типово учнями, що розвиваються, мають більш високі результати прояву наступних індивідуальних можливостей рівня координації: здатність до орієнтування (проявляється у русі верхніми кінцівками), темпоритмова здатність у хлопців (проявляється у русі) кінестетична здатність, статокінетична здатність у дівчат (проявляється в русі нижніми кінцівками);

– науково обґрунтовані та експериментально апробовані найбільш інформативні та надійні вправи для визначення індивідуальних можливостей рівня координації у учнів зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП;

– визначено кластери індивідуальних можливостей рівня координації, що враховують підлогу та рухову патологію ДЦП;

– розроблено експериментальну методику розвитку індивідуальних можливостей рівня координації, яка враховує послідовність їх розвитку за результатами кластерного аналізу, клінічні форми, стать та вихідні прояви

досліджуваних здібностей у учнів 8–10 років;

– запропоновано використання стабілографічне біоуправління у розвиток як статичного рівноваги, а й інших специфічних координаційних здібностей.

Теоретична значущість дослідження. Результати проведеного дослідження суттєво доповнюють теорію та методику адаптивного фізичного виховання в частині:

- відмінностей індивідуальних можливостей рівня координації у хлопців та дівчат 8–10 років зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП;

- застосування вправ з метою оцінки проявів індивідуальних можливостей рівня координації залежно від зони уражень тіла;

- застосування стабілізаційного біоуправління для розвитку специфічних індивідуальних можливостей рівня координації у учнів 8–10 років зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП.

Практична значущість дослідження полягає в тому, що його положення та висновки, розроблена авторами методика, створюють основу для підвищення ефективності процесу адаптивного фізичного виховання учнів з різними формами ДЦП.

Апробація досліджень. Перібіг і результати етапів дослідження доповідалися на онлайн засіданнях кафедри олімпійського та професійного спорту.

Публікації. За матеріалами дослідження була підготовлена публікація і прийнята до друку в електронний альманах ХДУ «Магістерські студії», 2023.

Структура й обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (73). Загальний обсяг дипломної роботи складає 62 сторінок, вона містить 5 таблиць.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ РОЗВИТКУ КООРДИНАЦІЙНИХ ЗДІБНОСТЕЙ УЧНІВ З ДЦП

1.1. Особливості використання засобів адаптивного фізичного виховання у роботі з дітьми з ДЦП

На сьогоднішній день одним з найпоширеніших захворювань, що призводить до стійкої втрати функцій життєдіяльності, є ДЦП, що займає друге місце після затримки психічного розвитку, з поширеністю 2-х випадків на 1000 народжених дітей. Більшою мірою ДЦП проявляється руховими порушеннями, що впливають на рухові можливості. Тому рухова діяльність є необхідною для дітей із ДЦП [16, 29].

Серед рухових порушень, властивих ДЦП виділяють: знижену рухову активність, внаслідок спастичності м'язової тканини, контрактур суглобів); порушення рухового розвитку; диспропорція статури; деформація хребетного стовпа та стоп; дегенеративні зміни в тканинах (остеохондроз); зниження м'язового тонусу не уражених м'язових груп; зниження продуктивності всіх систем організму, зокрема серцево-судинної та дихальної систем; захворювання внутрішніх органів; депривація зору та слуху; затримки психічного, психомовного та моторного розвитку; порушення інтелекту [1, 17, 28].

Втраті рухових можливостей передують відставання у розвитку фізичних та координаційних здібностей. Завдяки розвитку даних здібностей дитина з ДЦП здатна повною мірою освоювати рухові вміння та навички, виконувати ряд рухових функцій (сидіти, ходити, утримувати вертикальне положення тіла у просторі тощо), тобто повноцінно соціалізувати себе в суспільстві [12, 16 47].

Двигуна діяльність дитини з ДЦП, як і дитини без відхилень у стані здоров'я, є поліфункціональною діяльністю, оскільки ґрунтується на розвитку анатомо-фізіологічних, рухових та психологічних якостей [19].

Багато дітей з діагнозом ДЦП, мають високі резервні можливості організму, що сприяє розвитку координаційних та кондиційних здібностей [13, 17, 33].

У рухової діяльності велику роль грають рухові здібності. У дітей з ДЦП прояв рухових і координаційних здібностей знижується, порівняно з дітьми, що типово розвиваються [18, 36]:

- діти з ДЦП не мають можливості досить швидко пересуватися та виявляти елементарні та комплексні види швидкісних здібностей, внаслідок порушеної провідності аферентних та еферентних нервових волокон, порушень у руховій зоні кори головного мозку та мозочка, спинного мозку, гіпертонусу чи гіпотонусу, контрактур суглобів [11];

- Силові здібності мають знижені в порівнянні зі здоровими однолітками показники розвитку [6, 25];

- у природних для себе умовах дитина з ДЦП використовує невеликий набір рухових дій, де проявляється активна гнучкість [1, 13];

- Вияви витривалості у дітей з ДЦП набагато знижені, порівняно зі своїми здоровими однолітками, і має місце, якщо збережені локомоторні функції [5, 39].

Не менш значиму роль рухової діяльності дітей із ДЦП грають координаційні здібності, багато в чому за рахунок яких дитина з даним захворюванням може ефективно пересуватися або виконувати необхідні для життєдіяльності рухові дії [22, 33, 36, 43].

На думку ряду авторів, координаційні здібності є комплексом властивостей і умінь, що виявляються в звичних умовах, за допомогою яких рухова діяльність вирішується ефективно [9, 25]. Координаційні здібності диференціюються на окремі види відповідно до особливостей прояву, критеріїв оцінки [14, 31]. Серед різноманітності координаційних здібностей багато авторів виділяють такі види координаційних здібностей: точність диференціювання динамічних та просторово-часових параметрів рухів; статичну та динамічну рівновагу; здатність підтримувати заданий ритм руху;

здатність до орієнтування у просторі та в часі; внутрішньо- та міжм'язова координація; зміна напрямку руху та рухової програми [3, 9, 18, 32, 41].

До координаційних здібностей відносять: здібності, що ґрунтуються на пропріоцептивній чутливості; здібності до орієнтування у просторі; здатність зберігати рівновагу; відчуття ритму; здатність до перебудови рухової дії; статокінетична стійкість; здатність до довільного м'язового розслаблення [15, 45].

Вирізняють такі базові координаційні можливості:

- 1) здатність до збереження рівноваги;
- 2) статокінетичну (вестибулярну) стійкість;
- 3) здатність до реагування;
- 4) кінестетичні координаційні здібності (відтворення заданої величини зусилля, відтворення заданої амплітуди руху);
- 5) здатність до орієнтування у просторі;
- 6) здатність до ритму [22, 33].

Вирізняють такі види координаційних здібностей:

- Кінестетичну здатність;
- здатність до узгодження та комбінування рухів;
- Статокінетичну здатність;
- Здатність до рівноваги;
- Темпо-ритмову здатність;
- Здатність до реагування;
- Здатність до орієнтування;
- Складну реакцію [6, 38].

Існують інші класифікації координаційних здібностей. Багато хто з них тісно переплітаються один з одним. Тому однією із складнощів є вибір зручної класифікації. Остання є найактуальнішою для дітей з ДЦП, оскільки включає найбільш необхідні для раціональної рухової активності здібності. Відсутність такої важливої координаційної здатності як здатність до зміни м'язового тонуся пояснюється складністю її прояву та оцінки у дітей з ДЦП.

Але, опосередковано, ця здатність проявляється у інших координаційних здібностях [3, 15].

Основними руховими порушеннями дітей із обмеженими можливостями є порушення координаційних проявів [10, 18]. Найбільш сприятливий вік у розвиток координаційних здібностей посідає період 8-11 років [22, 37, 46]. У цьому віці діти з ОМЗ навчаються або, інклюзивно в загальноосвітніх установах, або в адаптивних НЗ, де освоєння життєво важливих умінь та навичок здійснюється, у тому числі, на уроках з адаптивної фізичної культури (АФК) [17, 39].

АФК є можливістю для дітей із ДЦП задовольнити потребу у руховій активності, корекції, компенсації, оздоровленні та профілактики різних рухових порушень. Поняття АФК дається таке визначення – соціокультурна та педагогічна система, яка здійснює діяльність, спрямовану на задоволення потреб людей з обмеженими можливостями у фізичній активності, у підтримці, і, якщо це можливо, відновленні свого здоров'я, вихованні, вдосконаленні фізичних та духовних сил з метою покращення свого рівня життя, соціалізації та інтеграції у суспільство [17, 38].

Вважає, що для розвитку необхідних фізичних та координаційних здібностей, оволодіння системою знань про своє захворювання та про способи зменшення патологічного впливу захворювання діти з ДЦП повинні бути залучені до всіх компонентів АФК, включаючи адаптивне фізичне виховання (АФВ) [5, 8, 36].

В умовах НЗ є можливість підібрати засоби, що сприяють активізації рухової діяльності дитини з ДЦП, становленню та розвитку фізичних та координаційних здібностей. Крім активізації та становлення перелічених вище здібностей відбувається їх корекція з урахуванням статі, віку, форми ДЦП, рухових можливостей [3, 11].

Основними засобами, які використовуються створення сприятливих умов формування фізичної підготовленості є фізичні вправи. Всі інші засоби формування фізичної підготовленості є другорядними чи ергогенними

засобами [6, 33].

При корекційній роботі з дітьми, які мають порушення у стані розвитку, доцільно використовувати ті ж засоби, що і при роботі з дітьми, які не мають серйозних відхилень у стані здоров'я, але методика їх застосування повинна відрізнятись. Необхідно збільшити кількість повторень, інтервали відпочинку, тривалість педагогічного впливу, час, витрачене пояснення виконання вправи. Зменшити необхідно інтенсивність виконання вправ. Допустимі величини пульсу нижче в порівнянні з дітьми, які не мають серйозних відхилень у стані здоров'я [5, 47].

Докладніше зупинимося на основних науково-практичних роботах, що відображають розвиток координаційних здібностей у дітей та дорослих з наслідками ДЦП та схожими неврологічними порушеннями, а також на роботах, присвячених використанню біологічного зворотного зв'язку з метою корекції патологій опорно-рухового апарату обраного контингенту.

1.2. Розвиток координаційних здібностей учнів з ДЦП

До базових координаційних здібностей автор відносить здатність до орієнтації у просторі, збереження рівноваги, здатність до реагування, складної реакції [22, 32].

Для належного розвитку всіх видів координаційних здібностей необхідний оптимальний розвиток функцій аналізаторів (шкірний, слуховий, зоровий, руховий). Отримувана інформація з рецепторів дозволяє створити уявлення про навколишній світ, виконувати рухові дії, орієнтуватися у просторі [20, 35].

Ряд авторів у своїх роботах виявили проблему відсутності у програмі з фізичного виховання школярів із ДЦП 14-15 років специфічного підходу. Було розроблено комплексну програму занять бадмінтоном у позаурочний годинник з метою корекції моторних порушень розвитком зорово-моторної координації, яка дозволила збільшити рухову активність старшокласників з наслідками ДЦП у два рази, підвищила рівень фізичної підготовленості з 22 до 40% [17, 34].

На жаль, майже не наводять даних про розвиток координаційних здібностей, хоча вони є однією із складових фізичної підготовки і багато в чому від них залежить рівень оволодіння вміннями та навичками гри у бадмінтон. Згадується лише здатність до реагування, яка покращала на 43-45% [11, 24].

Питаннями виховання деяких координаційних здібностей в дітей віком 4-7 років із ДЦП займалися певний коло дослідників. У дослідженнях ними було обґрунтовано і розроблено модель соціальної адаптації, що включає засоби музично-ігрової взаємодії дошкільнят з ДЦП, що розвивають і вдосконалюють рухові, сенсорні та мовні функції [5, 22, 41]. Засобами музично-ритмічних ігор у сукупності зі спеціальними вправами покращили темпові та ритмічні здібності до 33 та 60% відповідно [33]. Автори заявляють про вдосконалення перерахованих вище функцій, хоча відомо, що рухові, сенсорні та мовні функції удосконалюються набагато пізніше, у шкільному віці.

У той же час були розроблені методики поетапного розвитку рухових можливостей і тести щодо їх оцінки у дітей віком 4-7 років, що враховують функціональні можливості та індивідуальні психофізичні якості кожної дитини. Тести були згруповані в блоки по областях тіла: тести для голови; випробування для верхніх кінцівок; випробування для пальців рук; тести для нижніх кінцівок; випробування для м'язів спини [13].

Кожні тестові завдання дають уявлення про розвиток лише деяких фізичних чи координаційних здібностей. Серед координаційних здібностей дані тести оцінюють лише статичну рівновагу [13].

Авторами були виявлені особливості рухового, функціонального та фізичного розвитку дітей: ДЦП, аутизм та наслідки травм та захворювань, що призвели до рухових порушень. Відомо, що діти з аутистичним розладом мають деякі рухові складності, але носять вони не патологічний, а мотиваційний характер. Цілісність кістково-м'язового апарату та нервової системи при аутистичному розладі не порушена [2, 27].

Протягом навчального року для дітей 4-7 років із ДЦП було апробовано розроблену методику. Частка вправ розвиваючі координаційні можливості становила 5-15% [13].

За підсумками року у 15% дітей з ДЦП було продемонстровано позитивну динаміку фізичного розвитку: 100% навчилися тримати голову та повертати її самостійно убік; 87% покращили функції верхніх кінцівок; 60% покращили опороспроможність. Статистично достовірно покращилися рухові можливості (виконують вправи самостійно початку експерименту – 7,7%; наприкінці експерименту – 33,3%). Середній бал тестування, що визначає рухові та функціональні можливості, зріс з 4,8 на початок експерименту до 13,8 на кінець експерименту. Фізична працездатність більшості дітей із ДЦП збільшилася до середнього рівня, а у 9% збільшилася вище за середній [3, 22]. Проте, автори не відобразили в роботі які саме вправи були застосовані в розвитку кожної з якостей, хоча методики відображали використання тренажера Гросса, велосипеда, МОТОмеда, тренажерів «TotalTrainer» і «Третбан».

Фізичний розвиток оцінювався за показниками антропометрії, силової витривалості м'язів спини, маніпуляторної діяльності, здатності до самообслуговування, статичної рівноваги та здатності до реагування [14, 33].

Для корекції порушень та розвитку систем організму використовувалися симетричні та асиметричні вправи, вправи для виховання сили м'язів спини та преса, загальнорозвиваючі вправи з гімнастичним інвентарем, вправи на корекцію плоскостопості, вправи на розвиток статичної та динамічної рівноваги та ін.

1.3. Розвиток координаційних здібностей у процесі фізичної реабілітації дітей із ДЦП

Низка авторів розробила комплексну фізкультурно-оздоровчу методику фізичної реабілітації дітей 8-10 років з наслідками ДЦП. Розроблена комплексна фізкультурно-оздоровча методика включала загальнорозвиваючі вправи, рухливі ігри, елементи спортивних ігор, арт-

терапію, танцювально-рухову терапію [4, 29]. Під час апробації ЕГ займалася за даною методикою, а КГ займалася за загальноприйнятою, що включає ЛФК, масаж, фармакологічне лікування, деякі різновиди фізіолікування.

Ключовою відмінністю від загальноприйнятих методик фізичної реабілітації було покрокове збільшення частки засобів фізичної культури, що стимулювало з ЕГ до самостійної рухової активності, підвищувало прояв силових і координаційних здібностей, знижувало ступінь обмеження рухливості суглобів і оптимізувало їх психічний стан, знижуючи рівень особистісності [9]. За час проведеного експерименту показники динамічної рівноваги та статичної рівноваги покращилися на 64,8% та 49,3% відповідно у дітей з ЕГ, тоді як у КГ показники покращилися на 30,6% та 32% відповідно. Показники здатності до реагування покращилися на 30,6% у ЕГ та на 10,7% у КГ. Показники просторової орієнтації покращилися майже на 30% у ЕГ та майже на 15% у КГ. Але автори не наводять точних даних щодо просторової орієнтації. Також програма не відбиває розвиток інших координаційних здібностей.

Грец Г.Н., 2008 розробив методику відновлення функції ходьби (динамічної рівноваги) хворих, які перенесли інфаркт міокарда, що включає засоби АФК, роботу на спеціалізованих тренажерних пристроях, занять у водному середовищі і дихальних вправ з елементами психорегуляції. Було показано, що з осіб з порушенням рухової функції нижніх кінцівок характерна менша величина зусиль у фазі відштовхування проти здоровими людьми. Час реакції опори в середньому склало 0,5 с ($p < 0,05$) у здорових людей і більше 1 с ($p < 0,05$) у людей з порушенням нижніх функцій кінцівок [31].

Представлена автором методика включала компенсацію відсутніх рухових функцій засобами управління рухами з використанням аудіовізуального зворотного зв'язку (АВЗЗ) [28, 32].

У результаті застосування комплексної методики відновлення динамічної рівноваги дозволило наблизити величини опорних реакцій до

модельних характеристик практично здорових людей за тривалістю та амплітудою [30, 31].

У процесі досліджень розроблено методику оздоровчо-корекційних занять з дітьми 6-9 років із ДЦП на основі інтеграції рухової та пізнавальної діяльності [26]. Авторами було виявлено, що показники статичної рівноваги дітей, що беруть участь в експерименті, помітно знижено в порівнянні зі здоровими однолітками. Автори пов'язують це з ураженням рухових зон кори головного мозку, а також із ураженням структурних елементів опорно-рухового апарату (насамперед суглобів нижніх кінцівок) [27, 28].

У методику оздоровчо-корекційних занять були інтегровані комплекси загально-розвивальних та спеціальних фізичних вправ, вправ з предметами, вправ у воді, вправ з мінімальним обтяженням, вправ на збереження рівноваги та вертикального положення тіла, рухливих ігор з елементами пізнавальної діяльності. До елементів пізнавальної діяльності відносили: дитячі рольові та дидактичні ігри, вправи наочно-дієвого мислення, вправи для збільшення короткочасної пам'яті, понятійного мислення [26]. Інтегровані заняття АФК проводилися у формі додаткових занять у вільний від навчальних занять час 3-4 рази на тиждень по 25-30 хвилин [27].

Після проведеного дослідження збільшилися показники статичної рівноваги та ходьби: у дітей з ЕГ приблизно на 20%, у КГ на 30% (за показниками рівноваги "Проба Ромберга 3 і 4" позитивна динаміка вища у дітей з важкими формами ДЦП) [26].

Ціла плеяда науковців досліджувала роль адаптації до складно-координаційних фізичних навантажень на регуляцію вертикальної пози людини [14, 19, 29]. Ними було показано, що під час адаптаційних перебудов до фізичних навантажень здатність підтримувати стійке положення тіла підвищується. Коливання центру тиску як одного з показників координаційних здібностей має тісний взаємозв'язок з величиною максимального навантаження і зі швидкістю відновлення частоти серцевих скорочень [19]. Таким чином, для розвитку здатності до утримання

вертикального положення тіла у просторі необхідні навантаження, що не перевищують високу інтенсивність. Це ж становище характерне і для дітей із ДЦП. Цілком можливо, що для виховання статичної рівноваги навантаження має більше вище середнього, оскільки коливання центру тиску може посилитися внаслідок пошкодження рухових зон головного мозку.

1.4. Застосування методу аудіовізуального зворотного зв'язку при ДЦП

Будь-яка форма ДЦП супроводжується вегетативними дисфункціями, тобто. порушенням функціонування внутрішніх органів прокуратури та систем, викликаних розладом їх нервової регуляції. При ДЦП насамперед порушується функція провідності нервової системи від рухового центру головного мозку до периферійних нервових закінчень, розташованих у м'язах [17].

Останнім часом все частіше у комплексній нейрореабілітації використовується метод біологічного зворотного зв'язку (БЗЗ) або метод АВОС, що базується на теорії функціональних систем П.К. Анохіна [11]. Великий внесок у розвиток БЗЗ зробив американський психолог Н.Е. Міллер. У 1968 році навчаючи довільному управлінню фізіологічними процесами організму щурів, він домогся того, що лабораторні щури навчилися сповільнювати роботу серця, за що отримували певного задоволення (L.V. Di Cara, N.E. Miller, 1968).

Метод біоуправління має великий потенціал у використанні, тому що з одного боку він дозволяє оцінити, контролювати та коригувати стан умовно здорової людини, а з іншого боку, використовується як реабілітаційна чи терапевтична процедура при низці функціональних розладів та навіть патологічних станів [14].

В основі методу біоуправління лежить система контролю та корекції збудження м'язових волокон, нейронів головного мозку та шкіри за допомогою АВЗЗ [39, 42]. У ході сеансів біоуправління відбувається перебудова систем управління рухом за рахунок активного створення потоку

нових аферентних (від аналізаторів і м'язів в головний і спинний мозок) і еферентних (від головного і спинного мозку до аналізаторів і м'язів) імпульсів [18, 22].

БЗЗ або біоуправління за результатами низки досліджень показує високу клінічну ефективність застосування даного методу відновлювальної терапії при рухових порушеннях [13, 18].

З погляду кібернетики, біоуправління є такою системою: людина, з підключеними до нього датчиками; датчики (нашкірні, голчасті, стрічкові, рулонні і т.д.). Саме датчики реєструє показники фізіологічних систем і передають інформацію в прилад інтерфейсу; прилад інтерфейсу. Це безпосередньо той прилад, який обробляє отримані сигнали і перетворює їх в потік інформації; персональний комп'ютер.

Потоки інформації, оброблені приладом інтерфейсом, надходять у комп'ютер, де останній завершує остаточну обробку інформації та виводить її на екран. Цю інформацію про стан своїх фізіологічних систем отримує людина, і завдяки цьому може варіювати ті чи інші параметри систем під контролем своєї свідомості [10, 11].

Дослідження швидкості проведення збудження дозволяє впливати на рухові та чутливі нерви з метою отримання повного уявлення про стан нервово-м'язового апарату, а також формує уявлення про регуляцію м'язового тону в паретичних м'язових групах, що дуже корисно при формуванні рухових навичок дітей із церебральним паралічем [5, 15].

Метод біоуправління у загальному сенсі поділяється на нейробіоуправління (neurofeedback) та власне біоуправління (biofeedback). Neurofeedback – напрям, у межах якого здійснюється модифікація різних параметрів електроенцефалограми, як-от амплітуда, потужність, когерентність тощо. основних ритмів ЕЕГ. Biofeedback – напрям, у якого зміни піддаються такі показники: частота серцевих скорочень (ЧСС), температура, шкірно-гальванічна реакція (КГР), параметри дихання, електроміограма – тобто. показники вегетативної активації [15, 15].

За допомогою методу стабілометрії на апараті Стабілан-01 можна підвищити стійкість тіла дитини з ДЦП у вертикальному положенні [26]. Завдяки цьому створюються нові потужні аферентні потоки, що забезпечують закріплення рухових патернів у корі головного мозку, що покращує рухові функції дитини з ДЦП [31]. Крім закріплення рухових патернів метод біоуправління є немедикаментозним методом когнітивної реабілітації дітей із церебральним паралічем [23, 32]. Завдяки комп'ютеризованим когнітивним тренінгом вдається активізувати когнітивний процес, підбирати вправи залежно від порушених функцій, дозувати їх [11].

Крім реабілітації/абілітації, метод біоуправління можна застосовувати і в інших аспектах діяльності. В освіті – підвищення ефективності навчання. На сьогоднішній день проведено великі дослідження та виявлено психофізіологічні показники, які тісно пов'язані з успішністю навчальної діяльності. Серед усіх психофізіологічних показників час реакції сприймається як інтегральний показник функціонального стану ЦНС. Саме він пов'язаний із успішністю навчання, рівнем інтелекту, працездатністю. Технології біоуправління дозволяють цілеспрямовано впливати тимчасово реакції та інші психофізіологічні характеристики школяра, цим підвищувати рівень розвитку когнітивних функцій [20]. А у спорті, як у вигляді діяльності, яка потребує тривалих зусиль, відповідальності, готовності до роботи в екстремальних умовах – для оптимального функціонування всіх систем [13, 34].

Різновидом методу АВ33 є ігровий тренінг. Ігровий тренінг є досить самостійним методом комплексної реабілітації різних рухових порушень у дітей із ДЦП, корекції психологічних розладів у процесі навчання, або розвиток вищих когнітивних функцій, таких як пам'ять, увага, логічне мислення тощо. [10]. Суть методу полягає в оптимізації (зниженні чи підвищенні) м'язового тону поверхневих м'язів, активності ритмів головного мозку, координаційних здібностей, серцебиття за рахунок власне

усвідомленого розуміння даних параметрів через ігрові дії [12, 49]. Дитині пропонується шляхом проб і помилок навчитися управлінню переліченими вище параметрами, над якими втрачено або порушено контроль [8, 23]. При багаторазовому використанні ігрового тренінгу відбувається вироблення та закріплення вміння та навички, утворюється та закріплюється нова стратегія поведінки, що дозволяє доволіно коригувати порушені рухові функції [7, 8].

Ігровий тренінг застосовується для дітей через те, що психологічні особливості дітей відрізняються від дорослого контингенту. На першому місці в ієрархії потреб у дітей стоїть одержання задоволення [15]. Виконуючи певні завдання в ігровій формі на стабілоплатформі, дитина вчиться регулювати положення центру тиску (ЦТ) на площині одночасно з задоволенням [9].

Говорячи про виховання координаційних здібностей за допомогою АВЗЗ зі стабілограми ігрові тренінги дозволяють розвивати здатність точно порівнювати та регулювати просторові, часові та динамічні параметри рухів, а також здатність підтримувати статичну та динамічну рівновагу [25, 40]. Ці рухово-координаційні якості грають значної ролі як і формуванні пристосувальних механізмів до довкілля [13, 44].

Для позитивних змін у прояві координаційних здібностей час сеансу ігрового тренінгу дитини з ДЦП має бути не більше ніж 30 хвилин, 15-20 сеансів. Велика тривалість сприяє перенапруженню нервової системи, що призводить до зниження результативності сеансу.

Висновок до першого розділу.

Проаналізувавши наукові джерела, можна дійти невтішного висновку необхідності оцінки і виховання координаційних здібностей в дітей із ДЦП. З наявних у науковій періодиці робіт з оцінки та виховання координаційних здібностей багато хто пов'язаний із загальним поняттям

"координація". Автори приділяють лише невелику увагу методам оцінки та виховання координації, акцентуючи увагу на інших проявах (фізичних, психологічних). Не зрозуміло, які здібності автори вказують під

терміном координація.

Безліч робіт, особливо іноземних фахівців, присвячені проблемі розвитку балансу як одного з проявів координаційних здібностей. Балансування, безумовно, є однією з найважливіших координаційних здібностей, яка потрібна на практиці життєдіяльності для дітей з ДЦП, оскільки можливість рівномірно переносити вагу тіла з однієї ноги на іншу забезпечує раціональне виконання акта пересування.

Але координаційні можливості не обмежуються тільки здатністю до балансування. Звичайно, у науковій практиці складно, а часом і немає великої потреби в оцінці всіх координаційних здібностей у дітей із ДЦП. Оцінка необхідна лише координаційних здібностей, яких залежатиме раціональна рухова діяльність. До таких можливостей відносять: кінестетичну здатність; здатність до узгодження та комбінування рухів; статокінетичну здатність; здатність до рівноваги; темпо-ритмову здатність; здатність до реагування; здатність до орієнтування; складну реакцію [12, 34].

У процесі огляду літературних джерел майже виявлено застосування АВЗЗ з розвитку координаційних здібностей. Аудіовізуальні стимули, що сприймаються дитиною з ДЦП, полегшують процес засвоєння інформації про деякі показники координаційних здібностей. Тренінги АВОС, що реалізуються у вигляді гри, мають велике емоційне забарвлення, що мотивують дітей з ДЦП до занять спрямованих на розвиток координаційних здібностей. Відсутність робіт, присвячених оцінці та вихованню перерахованих вище координаційних здібностей та можливості застосування АВЗЗ робить тему дослідження актуальною.

РОЗДІЛ 2.

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Для вирішення поставлених завдань використовувалися такі методи дослідження:

1. Аналіз науково-методичної літератури.
2. Аналіз медичних карток.
3. Педагогічне тестування.
4. Метод оцінки м'язового тону.
5. Педагогічний експеримент.
6. Методи математичної обробки даних.

2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури проводили з метою виявлення питань з досліджуваної теми, визначення напрямку роботи та обґрунтування її актуальності. Було вивчено особливості використання засобів адаптивного фізичного виховання у роботі з дітьми з ДЦП, аспекти розвитку координаційних здібностей у процесі адаптивного фізичного виховання, адаптивного спорту та фізичної реабілітації. Проаналізовано використовувані методи та засоби, у тому числі засоби методу аудіовізуального зворотного зв'язку.

2.1.2. Аналіз медичних карток. Цей аналіз проводився зі 114 учнями 8-10 років зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП. За результатами цієї оцінки, для формуючого експерименту, було відібрано 76 учнів I рівня функціональних можливостей, їх 36 хлопчиків, 40 дівчаток. Учні I рівня функціональних можливостей 8-10 років можуть: ходити вдома, у школі, поза приміщеннями та у громадських місцях; здатні підніматися і спускатися через бордюри, не користуючись фізичною допомогою іншої людини, можуть підніматися сходами, не використовуючи перила; здатні виконувати такі великі моторні функції як біг та стрибки, але швидкість, балансування та координація рухів обмежені; можуть брати участь у фізичній активності та спортивних іграх з їхнього персонального вибору та

залежно від факторів навколишнього середовища [23].

2.1.3. Педагогічне тестування. Педагогічне тестування проводилося з метою оцінки розвитку координаційних здібностей у учнів зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП. Тестування проводилося за тестовими вправами (див. додаток "Бланк оцінки координаційних здібностей") [14]. За основу було взято тести, які у роботах з оцінки координаційних здібностей спортсменів, але значно адаптовані. Тестування проводилося до та після педагогічного експерименту.

2.1.4. Метод оцінки м'язового тону. Оцінка м'язового тону проводилася з допомогою шкали спастичності Ешворта. Шкала Ешворта (Ashworth Scale), використовується для вимірювання спастичності, а також для вимірювання ступеня тяжкості та частоти опору пасивним рухам за п'ятибальною шкалою (від 0 до 4). Дані отримують в ході згинання в плечовому, ліктьовому, променево-зап'ястковому та тазостегновому, колінному, гомілковостопному суглобах по порядку: від великих до дрібних суглобів і від верхніх кінцівок до нижніх. Обтяження визначається у балах. Інтерпретація результатів тестування: 0 балів – спастичність відсутня [200]; 1 бал – невелика спастичність, що з'являється на початку або в кінці руху [200]; 2 бали – помірна спастичність по всьому об'єму руху, але кінцівка згинається або розгинається досить легко [12]; 3 бали – значна спастичність із утрудненням пасивних рухів [200]; 4 бали – виражена спастичність, що характеризується неможливістю повністю зігнути/розігнути, привести/відвести паретичну частину кінцівки [12]. Далі визначається сума балів і цій підставі визначається загальна спастичність.

2.1.5. Педагогічний експеримент. Педагогічний експеримент проводили для доказу робочої гіпотези відповідно до загальноприйнятих вимог у два етапи: констатуючий і формуючий.

Констатуючий етап було спрямовано визначення рівня функціональних можливостей учнів із ДЦП. Було проведено оцінку рівня функціональних можливостей у 114 учнів 8-10 років зі спастичною диплегією та

геміпаретичною формами ДЦП. За результатами цієї оцінки, для формуючого експерименту було відібрано 76 учнів I рівня функціональних можливостей, їх 36 хлопчиків, 40 дівчаток.

Формуючий етап експерименту проводили з метою обґрунтування ефективності розробленої методики розвитку координаційних здібностей у учнів 8-10 років зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП I рівня функціональних можливостей. Відібрані учні були поділені на дві експериментальні групи (спастична диплегія – ЕГ-1; геміпаретична форма – ЕГ-2). Групою порівняння виступили 76 учнів, що типово розвиваються, з них 38 хлопчиків і 38 дівчаток.

Учні з геміпаретичною формою ДЦП виконували вправи з збереженою рукою, якщо передбачається виконання вправ однією рукою та двома руками, якщо передбачається комбінувати рухи. Вправи нижніми кінцівками виконувались стоячи на збереженій нозі, паретична нога виконувала рухи чи обома ногами. Час тестування кожного учня – 25 хв.

Методика розвитку координаційних здібностей складалася з блоків гімнастичних вправ, доповнених вправами на стабілоаналізаторі «Стабілан-01-2» (комп'ютерна програма «StabMed», версія 2.08.). Після оцінки координаційних здібностей, отримані дані кожного учня зіставлялися з даними, що характеризують розвиток координаційних здібностей учнів аналогічного віку, що типово розвиваються. Якщо прояви тестованих координаційних здібностей в учнів 8-10 років із ДЦП зі спастичною диплегією і геміпаретичною формами I рівня функціональних можливостей було знижено проти типово учнями аналогічного віку, то підбиралися вправи, створені задля розвиток відстаючих координаційних здібностей (спеціальний блок). Інші координаційні можливості здійснювалося підтримують вплив (базовий блок).

Експериментальні групи займалася за розробленою методикою розвитку координаційних здібностей. Організація позаурочних занять здійснювалася відповідно до стандарту початкової загальної освіти учнів з

обмеженими можливостями здоров'я [10]. Загальна кількість занять – 30. Кратність занять складала 3 рази на тиждень. Час одного заняття – 40 хвилин.

2.1.6. Методи математичної статистики. Математичну обробку даних застосовували виявлення закономірностей педагогічного процесу, забезпечення достовірності і обґрунтованості висновків дослідження. Перевірка тестових вправ на надійність здійснювалася за коефіцієнтом кореляції Пірсона ($V=0,83$). У результаті математичної обробки даних обчислювали: медіану – Me ; нижній/верхній квартиль – $P25$; $P75$. Для перевірки гіпотези про розподіл даних використовували критерій Колмогорова-Смирнова. Достовірні різницю між досліджуваними групами виявлялися з допомогою непараметричного U -критерію Манна-Уїтні. У разі необхідності порівняти результати тих самих груп до і після експерименту використовувався W -критерій Вілкоксона.

2.2. Організація дослідження

Загальнотеоретичні та досвідчені дослідження здійснювались протягом 2022-2023 років. Дослідження містило у собі три етапи.

Дослідження проводились у три етапи.

На першому етапі проводився систематичний аналіз науково-методичної літератури з проблем розвитку та вдосконалення координаційних здібностей у учнів із ДЦП у рамках позаурочних занять (в умовах адаптивної освітньої установи). Оцінювався рівень функціональних можливостей 114 учнів віком 8-10 років зі спастичною диплегією та геміпаретичною формою ДЦП. Розроблено методику оцінки координаційних здібностей у учнів із ДЦП I рівня функціональних можливостей. Проводилося попереднє дослідження розвитку координаційних здібностей, у якому взяло участь 76 учнів віком 8-10 років зі спастичною диплегією та геміпаретичною формою ДЦП I рівня функціональних можливостей. Визначення функціональних можливостей здійснювалося за допомогою аналізу медичних карток досліджуваних дітей. Групу порівняння склали школярі, що типово

розвиваються (n=76) середньої загальноосвітньої школи.

На другому етапі були отримані статистичні дані, що відображають розвиток координаційних здібностей учнів зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП, а також групи порівняння. Розроблено та апробовано методику розвитку координаційних здібностей для учнів зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП I рівня функціональних можливостей. Проведено підсумкове тестування координаційних здібностей та проаналізовано отримані результати.

На третьому етапі було оформлено роботу. Розроблено практичні рекомендації щодо впровадження положень методики у практику.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Теоретичне обґрунтування методики розвитку координаційних здібностей учнів з спастичною диплегією

Склад тестових вправ координаційних здібностей учнів зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП представлений у табл. 3.1. Оцінюючи показників розвитку координаційних здібностей вправи виконуються як верхніми, і нижніми кінцівками [12, 25, 32].

Під час тестування учні зі спастичною формою ДЦП виконують вправи найменш паретичною рукою, якщо передбачається виконання вправ однією рукою (відтворення від величини власного зусилля; п'ять обертань на обертовому диску, зупинка і кистьова динамометрія; відтворення заданої ритми; точність відтворення кута повороту для верхньої кінцівки, зональний тепінг-тест і двома руками, якщо передбачається комбінувати рухи (Перекладання м'ячів). по поверхні, вправа реакція – м'яч, що падає, або обома ногами (відтворення $\frac{1}{2}$ від величини власного кроку; переступання через гімнастичну палицю; відтворення $\frac{1}{2}$ від величини власного кроку після обертання на диску; точність відтворення кута повороту для нижніх кінцівок; зональний тепінг-тест [12, 18].

Під час тестування учні з геміпаретичною формою ДЦП виконують вправи з збереженою рукою, якщо передбачається виконання вправ однією рукою (відтворення від величини власного зусилля; п'ять обертань на диску, що обертається, зупинка і кистьова динамометрія; відтворення заданого ритму ударів; відтворення заданого ритму ударів; відтворення заданого ритму ударів; відтворення кута повороту для верхньої кінцівки, зональний тепінг-тест і двома руками, якщо передбачається комбінувати рухи (Перекладання м'ячів). реакція - м'яч, що падає, або обома ногами (відтворення $\frac{1}{2}$ від величини власного кроку, переступання через гімнастичну палицю, відтворення $\frac{1}{2}$ від

величини власного кроку після обертання на диску, точність відтворення кута повороту для нижніх кінцівок, зональний тепінг-тест [24]. Час тестування кожної дитини – 20-25 хв.

Таблиця 3.1

Тестові вправи щодо визначення координаційних здібностей учнів з ДЦП

| Координаційні здібності, що виявляються у русі верхніми кінцівками | Координаційні здібності, що виявляються у русі нижніми кінцівками |
|---|--|
| Тестові вправи | Тестові вправи |
| 1. Кінестетична здатність та оцінка точності рухових дій | |
| Відтворення ½ величини власного зусилля, кН | Відтворення ½ величини власного кроку, см |
| 2. Здатність до узгодження та комбінування рухів | |
| Перекладання м'ячів, з | Переступання через гімнастичну палицю, з |
| 3. Статокінетична здатність | |
| П'ять обертань на диску, що обертається, зупинка та кистьова динамометрія, кН | Відтворення ½ величини власного кроку після обертання на диску, см |
| 4. Здатність до збереження рівноваги | |
| Балансування м'ячем на зовнішній стороні передпліччя, з | Проба Ромберга 2, с |
| 5. Темпоритмові здатності | |
| Відтворення заданого ритму ударів рукою по поверхні, з | Відтворення заданого ритму ударів ногою по поверхні, з |
| 6. Здатність до реагування | |
| Падаюча лінійка, см | Вправа реакція - м'яч, що падає, з |
| 7. Здатність до орієнтування | |
| Точність відтворення кута повороту для верхньої кінцівки, ° | Точність відтворення кута повороту для нижньої кінцівки, ° |
| 8. Складна реакція або реакція вибору | |
| Зональний тепінг-тест, с | Зональний тепінг-тест, с |

Умови виконання вправ у верхніх кінцівках:

1. «Відтворення від величини власного зусилля». Умови виконання:

випробуваному пропонується виконати максимальне стискання кистьового електронного динамометра (ДМЕР-120-0,5), з подальшим стисканням в половину своєї сили без візуального контролю за параметрами тиску. Кількість спроб – 3. Результат – середня величина (кН) відхилень трьох спроб.

2. "Перекладання м'ячів". Умови виконання: перед випробуванням встановлюють дві коробки (18x30) із кульками для пінг-понгу. В одній коробці жовті кульки, в іншій – білі. Випробуваному необхідно схрестити руки і за командою «Марш», що проводить, перекласти жовті кульки в коробку до білих, а білі в коробку до жовтих. Кількість спроб – 3. Результат – середній час (с), витрачений виконання трьох спроб.

3. «П'ять обертань на диску, що обертається, зупинка і кистьова динамометрія». Умова виконання: випробуваного, стоячи на диску, що обертається, 5 разів обертають навколо власної осі з наступною кистьовою динамометрією, виконаною за правилами 1 тестової вправи. Кількість спроб – 3. Результат – середня величина (кН) відхилень кистьової динамометрії трьох спроб.

4. "Балансування м'ячом на зовнішній стороні передпліччя". Умови виконання: на витягнуту типово розвивається або найменш уражену руку (передпліччя) встановлюється м'яч ураженою рукою. За командою «Марш», що проводить, піддослідний прибирає вражену руку і намагається втримати м'яч на передпліччі якомога довше. Кількість спроб – 3. Результат – середній час (с) балансування у трьох спробах.

5. "Відтворення заданого ритму ударів рукою по поверхні". Умова виконання: випробуваний запам'ятовує темп, що дорівнює 30 ударам за 30 секунд, заданий метрономом. Потім випробуваний повинен відтворити заданий темп за 15 секунд (15 ударів рукою чи пальцем по столу). Кількість спроб – 3. Результат – середня різниця (с) між заданим часом 15 секунд та часом виконання завдання випробуванням.

6. «Лінійка, що падає». Умови виконання: провідний розташовує лінійку

вертикально щільну до відкритої кисті випробуваного. Провідник дає команду «Готуйся» і після цього будь-якої миті відпускає лінійку. Завдання випробуваного якнайшвидше зловити лінійку. Кількість спроб - 3. Результат – середня пройдена відстань лінійки у трьох спробах.

7. "Точність відтворення кута повороту для верхньої кінцівки". Умова виконання: випробуваний встановлює здорову руку або руку, яка найменш схильна до поразки в центр диска, що обертається з нанесеною на нього градуйованою шкалою в 360°. Потім він виконує п'ять обертів усередину рукою на 90 ° під візуальним контролем запам'ятовуючи кут повороту. Після цього пропонується виконати 3 обертання рукою на 90° без зорового контролю. Результат – середнє відхилення (°) від 90° до трьох спроб.

Умови виконання вправ у нижніх кінцівках:

1. «Відтворення від величини власного кроку». Умова виконання: випробуваному пропонується запам'ятати відстань виконаного ним максимально довгого кроку, з наступним виконанням кроку наполовину від максимального. Кількість спроб – 3. Результат – середня величина (см) відхилень $\frac{1}{2}$ кроку від половини максимального кроку у трьох спробах [35].

2. «Переважування через гімнастичну палицю». Умови виконання: випробуваний стоїть боком до гімнастичної палиці. За командою «Марш» йому необхідно виконати 10 узгоджених переступів через гімнастичну палицю, не зачепивши її ногами. Кількість спроб – 3. Результат – середній час (з) трьох спроб.

3. «Відтворення від величини власного кроку після обертання на диску». Умова виконання: випробуваного, стоячи на диску, що обертається, 10 разів обертають навколо власної осі з подальшим виконанням максимально довгого кроку і кроку в половину. Кроки виконуються за правилом 1 тестової вправи. Кількість спроб – 3. Результат – середня величина (см) відхилень $\frac{1}{2}$ кроку від половини максимального кроку у трьох спробах [35].

4. "Проба Ромберга". Умову виконання: випробуваний встає у стійку

руки в сторони, ступні знаходяться на одній лінії, шкарпетка однієї ступні упирається в п'яту іншої ноги. Типово розвивається або найменш схильна до поразки нога ззаду, інша нога спереду. За командою піддослідний заплющує очі і утримує вертикальне положення. Підрахунок часу припиняється в момент відведення однієї з ноги убік або розплющення очей. Кількість спроб – 3. Результат – середній час (м) утримання вертикального положення у трьох спробах [35].

5. "Відтворення заданого ритму ударів ногою по поверхні". Умова виконання: випробуваний запам'ятовує темп, що дорівнює 30 ударам за 30 секунд, заданий метрономом. Потім випробуваний повинен відтворити заданий темп за 15 секунд (15 ударів ногою по підлозі). Кількість спроб – 3. Результат – середня різниця (с) між заданим часом 15 секунд та часом виконання завдання піддослідним [35].

6. «Вправа реакція – м'яч, що падає». Умови виконання: перед випробуваним, на рівні грудей, встановлюють тенісний м'яч. За командою

"Увага" випробувач, у будь-який момент, відпускає м'яч. Завдання випробуваного вдарити по м'ячу м'яч ураженою ногою або ногою, яка найбільше схильна до поразки після того, як м'яч відскочить від підлоги. Секундомір включається, коли м'яч ударяється об підлогу; вимикається – коли випробуваний б'є ногою по м'ячу. Кількість спроб – 3. Результат – середній результат (з) трьох спроб [35].

7. "Точність відтворення кута повороту для нижніх кінцівок". Умова виконання: випробуваний встає в центр диска, що обертається, з нанесеною на нього градуйованою шкалою в 360°. Потім він виконує п'ять поворотів тулуба убік, тримаючись за будь-яку опору, на 90 ° під візуальним контролем запам'ятовуючи кут повороту. Після цього пропонується виконати 3 повороти тулубом на 90° без зорового контролю, тримаючись за будь-яку опору. Результат – середнє відхилення (°) від 90° у трьох спробах [35].

3.2. Експериментальне обґрунтування методики розвитку

координаційних здібностей учнів з спастичною диплегією та геміпаретичною формою ДЦП

У процесі експерименту учні були розділені на дві групи (спастична диплегія – ЕГ-1 (n = 38); геміпаретична форма – ЕГ-2 (n = 38). Групою контрольна (КГ) виступили 76 учнів, що розвиваються, з них 38 хлопчиків та 38 дівчат. Форма проведення заняття з учнями ЕГ-1-2 – групова ЕГ-1 відвідувала позаурочні заняття по понеділках, середах та п'ятницях ЕГ-2 – вівторках, четвергах, суботах.

При проведенні позаурочних занять використовувалися елементи кругового методу тренування. кожній станції здійснювався розвиток тієї чи іншої координаційної здатності, послідовність розвитку була виявлена кластерним аналізом. «Станція» складалася з 2 вправ. Закінчивши вправи однією «станцією» учні за сигналом проводять заняття переходили в іншу «станцію».

Заняття було поділено на дві частини: у першій частині розвивалися координаційні здібності, що виявляються у русі верхніми кінцівками; у другій частині – у русі нижніми кінцівками. Заняття починалося зі «станції», спрямованої зниження патологічного м'язового тону. На наступних станціях, послідовно, розвивалися координаційні можливості 1-3 кластерів. Для розвитку кожної здібності підбиралися гімнастичні вправи. Кожен учень, під час виконання «станцій», виконував одну вправу на стабілоплатформі. Після 2-3 станцій робилася пауза відпочинку (1-2 хв.). Логіка розвитку здібностей у русі нижніми кінцівками аналогічна, що у русі верхніми кінцівками. Час заняття – 40 хв. Час, що витрачається на рухову діяльність, – 30 хв. Відпочинок – 8 хв. Моторна густина заняття становить 75 %. Загальна кількість занять – 30. Кратність занять – 3 рази на тиждень.

З батьків учнів було взято письмові згоди на проведення експерименту та опрацювання персональних даних відповідно до вимог: Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації від 1964 року. Таким чином, розроблено

методику розвитку координаційних здібностей у учнів з ДЦП з урахуванням клінічної форми, статі та вихідних рухових проявів. Диференційований підхід визначає зміст базових та спеціальних блоків гімнастичних вправ, у тому числі з використанням аудіовізуального зворотного зв'язку

3.2.1. Аналіз показників координаційних здібностей у учнів зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП. Після оцінки координаційних здібностей було отримано дані, що відбивають розвиток досліджуваних здібностей у досліджуваних учнів (табл. 3.2-3.3).

Перш ніж розпочати виявлення достовірних відмінностей було проведено аналіз вибірки щодо нормального розподілу досліджуваних ознак (координаційних здібностей в учнів з ДЦП) з допомогою критеріїв Колмогорова-Смірнова. За результатами перевірки було виявлено ненормальний розподіл деяких груп, що вивчаються. Тому достовірні відмінності між досліджуваними групами виявлялися за допомогою U-критерію Манна-Уїтні, а всередині групи до та після експерименту – W-критерій Вілкоксона.

Таблиця 3.2

Показники координаційних здібностей у 8-10-річних хлопчиків до педагогічного експерименту Me; (Q1; Q3)

| № | Здібність, одиниця виміру | КГ, n=38 | ЕГ-1, n=18 | ЕГ-2, n=18 |
|--|---|----------------|------------------------------|-------------------------------|
| Координаційні здібності, що виявляються в русі верхніми кінцівками | | | | |
| 1 | Кінестетична здатність та оцінка точності рухових дій, кН | 2,2(0,3;6,6) | 2,3(0,2;5,2) | 2,8(0,3;4,7) |
| 2 | Здатність до узгодження та комбінування рухів, с | 8,5(6,3;22,8) | 16,8(11,2;23,7) [#] | 18,5(10,7;109,0) [#] |
| 3 | Статокінетична здатність, кН | 2,5(0,1;7,4) | 5,3(1,0;8,6) [#] | 2,0(0,3;7,0) [#] |
| 4 | Здатність до збереження рівноваги, з | 2,0(1,0;5,8) | 0,7(0,0;2,3) [*] | 0,6(0,0;1,5) [*] |
| 5 | Темпо-ритмова здатність, з | 0,6(0,1;11,2) | 2,1(0,3;5,0) [*] | 0,5(0,0;16,8) |
| 6 | Здатність до реагування, см | 15,0(3,0;29,0) | 22,0(11,0;50,0) [*] | 25,0(15,0;30,0) [*] |

| | | | | |
|---|---|----------------|-----------------|-----------------|
| 7 | Здатність до орієнтування, ° | 15,0(0,0;45,0) | 10,3(3,0;26,7) | 7,5(1,3;21,5)* |
| 8 | Складна реакція, або реакція вибору, | 3,0(0,2;6,8) | 3,5(1,6;12,4) | 3,3(2,3;11,7) |
| Координаційні здібності, що виявляються в русі нижніми кінцівками | | | | |
| 1 | Кінестетична здатність та оцінка точності рухових дій, кН | 7,0(1,0;32,5) | 17,0(3,5;23,0)* | 15,0(5,5;23,2)* |
| 2 | Здатність до узгодження та комбінування рухів, с | 8,4(6,0;15,0) | 12,0(7,9;14,6)* | 12,7(8,3;16,6)* |
| 3 | Статокінетична здатність, кН | 16,0(3,0;34,0) | 19,3(4,3;38,0) | 14,5(0,3;31,5) |
| 4 | Здатність до збереження рівноваги, з | 8,3(2,0;60,0) | 2,6(0,0;26,2)* | 10,8(1,4;60,0) |
| 5 | Темпо-ритмова здатність, з | 1,2(0,3;4,8) | 1,6(0,3;11,2) | 0,8(0,2;2,5)* |
| 6 | Здатність до реагування, см | 0,6(0,3;1,2) | 1,1(0,8;1,2)* | 1,1(0,8;1,2)* |
| 7 | Здатність до орієнтування, ° | 6,0(0,0;25,0) | 4,8(2,7;21,7) | 7,7(0,0;24,0) |
| 8 | Складна реакція, або реакція вибору, | 2,1(1,2;3,9) | 3,6(0,0;22,9)* | 5,0(2,5;10,3)* |

Примітка: * - Відмінності менше $p < 0,05$ між учнями з КГ та ЕГ-1 та ЕГ-2 за допомогою U-критерію Манна-Уїтні; # - Відмінності менше $p < 0,05$ між учнями ЕГ-1 і ЕГ-2 за допомогою U-критерію Манна-Уїтні.

Відставання координаційних здібностей відзначається в обох формах ДЦП у порівнянні з учнями, що типово розвиваються. Кінестетична здатність у дівчат зі спастичною диплегією та геміпаретичною формою, що виявляється в русі верхніми кінцівками, знижена на 1,9 і 1,4 кН відповідно в порівнянні з типовими дівчатками. Показники дівчат обох форм ДЦП близькі один до одного, що може говорити про подібний розвиток кінестетичної здатності в русі верхніми кінцівками. Дані узгоджуються з результатами дослідження низки авторів, які виявили відставання кінестетичної здібності у дітей 6-8 років із ДЦП різних форм [21].

Очевидно, відставання цієї можливості поширюється і більш старший вік. У русі нижніми кінцівками дана здатність краще розвинена у дівчаток з геміпаретичною формою, тоді як дівчатка зі спастичною диплегією і типово не мають достовірних відмінностей у прояві (на 6,5 і 5,0 см відповідно).

Таблиця 3.3

Показники координаційних здібностей у 8-10-річних дівчат до педагогічного експерименту Me; (Q1; Q3)

| № | Здібність, одиниця виміру | КГ, n=38 | ЕГ-1, n=20 | ЕГ-2, n=20 |
|--|---|----------------|-----------------|-----------------|
| Координаційні здібності, що виявляються в русі верхніми кінцівками | | | | |
| 1 | Кінестетична здатність та оцінка точності рухових дій, кН | 1,5(0,0;10,0) | 3,4(1,3;13,3)* | 2,9(1,0;15,3)* |
| 2 | Здатність до узгодження та комбінування рухів, с | 7,4(5,0;24,5) | 11,4(8,3;18,9)* | 12,5(9,6;24,9)* |
| 3 | Статокінетична здатність, кН | 3,4(0,7;8,3) | 3,2(1,7;9,6)# | 1,1(0,0;3,3)# |
| 4 | Здатність до збереження рівноваги, з | 1,8(0,9;7,3) | 0,7(0,2;2,4)* | 1,0(0,2;1,2)* |
| 5 | Темпо-ритмова здатність, з | 1,1(0,2;7,6) | 1,2(0,1;3,1) | 0,9(0,2;1,7) |
| 6 | Здатність до реагування, см | 18,0(0,0;33,0) | 20,4(0,0;32,3) | 21,2(15,2;37,0) |
| 7 | Здатність до орієнтування, ° | 15,0(2,0;30,0) | 15,9(4,3;22,7)# | 11,6(8,3;18,3)# |
| 8 | Складна реакція, або реакція вибору, | 2,2(0,7;4,5) | 3,1(0,8;9,8) | 2,4(0,0;5,3) |
| Координаційні здібності, що виявляються в русі нижніми кінцівками | | | | |
| 1 | Кінестетична здатність та оцінка точності рухових дій, кН | 12,0(1,5;22,0) | 13,5(2,5;22,2)# | 7,0(5,5;13,5)# |
| 2 | Здатність до узгодження та комбінування рухів, с | 7,8(5,4;12,0) | 9,7(0,0;13,3)# | 11,8(9,3;16,1)# |
| 3 | Статокінетична здатність, кН | 11,0(0,0;46,0) | 11,6(1,0;17,0) | 12,2(5,0;14,5) |
| 4 | Здатність до збереження рівноваги, з | 19,6(1,1;60,0) | 7,6(0,0;60,0) | 4,8(2,9;8,8)* |
| 5 | Темпо-ритмова здатність, з | 1,1(0,1;12,4) | 0,8(0,3;16,9) | 0,9(0,5;3,0) |
| 6 | Здатність до реагування, см | 0,5(0,3;1,0) | 1,0(0,9;1,2) | 1,1(0,8;1,2) |
| 7 | Здатність до орієнтування, ° | 5,0(0,0;20,0) | 7,3(2,0;11,7) | 4,5(3,3;14,8) |
| 8 | Складна реакція, або реакція вибору, | 2,3(0,9;6,2) | 4,1(1,2;8,0) | 3,3(0,0;4,9) |

Примітка: * - Відмінності менше $p < 0,05$ між учнями з КГ та ЕГ-1 та ЕГ-2 за

допомогою U-критерію Манна-Уїтні; # - Відмінності менше $p < 0,05$ між учнями ЕГ-1 і ЕГ-2 за допомогою U-критерію Манна-Уїтні.

Можливо, дівчата з геміпаретичною формою можуть більш диференційовано виконувати рухові дії з нижньою кінцівкою за рахунок роботи іпсилатеральних (збережних) провідних шляхів, що було показано в дослідженнях Y. Maegaki, 2003, які виявили, що при великих пошкодженнях головного мозку у дітей з геміпаретичною формою ДЦП контроль за функціями переходить від пошкодженої півкулі (контрлатеральної) до неушкодженої півкулі (іпсилатеральної) [18].

Здатність до узгодження і комбінування рухів у хлопчиків зі спастичною диплегією і геміпаретичною формою, що виявляється в русі верхніми кінцівками, знижена на 8,3 і 10,2 з відповідно в порівнянні з типовими хлопчиками. У русі нижніми кінцівками ця здатність знижена на 3,6 та 4,3 з відповідно. Показники геміпаретичної форми нижче, порівняно зі спастичною диплегією, оскільки необхідно виконувати узгоджені рухи обома кінцівками. Учні з геміпаретичною формою не можуть злагоджено виконувати такі рухи внаслідок наявності гіпертонусу м'язів та контрактур, що перешкоджають нормальному виконанню рухів.

Статокінетична здатність у хлопчиків зі спастичною диплегією, що виявляється в русі верхніми кінцівками, знижена на 2,8 кН порівняно з хлопчиками, що типово розвиваються. Достовірних відмінностей у прояві даної здібності у хлопчиків з геміпаретичною формою і типово, що розвиваються, не виявлено, що говорить про однаковий розвиток даної здібності. Ця особливість була виявлена і у дівчат з геміпаретичною формою в русі верхніми кінцівками, оскільки за результатами тестування дівчата мають кращі показники, ніж типово розвиваючі та зі спастичною диплегією. Можливо, учні з геміпаретичної формою краще переносять навантаження на вестибулярний апарат і можуть диференційовано виконувати рухові дії.

Припущення узгоджується з теорією «пластичності головного мозку», коли контроль за руховими функціями виконує неушкоджену півкулю головного мозку [16].

Здатність до збереження рівноваги у хлопчиків зі спастичною диплегією і геміпаретичною формою, що виявляється в русі верхніми кінцівками, знижена на 1,3 і 1,4 з відповідно в порівнянні з типовими хлопчиками. У русі нижніми кінцівками дана здатність знижена на 5,7 з у порівнянні з типово хлопчиками, що розвиваються. Показники хлопців із геміпаретичною формою краще на 2,5 с. Діти з геміпаретичною формою ДЦП при утриманні вертикального положення перерозподіляють загальний центр тяжкості на здорову ногу, щоб компенсувати нестачу паретичної ноги. Можливо, цим і зумовлені показники статичної рівноваги у русі нижніми кінцівками. У дівчат зі спастичною диплегією і геміпаретичною формою, що виявляється в русі верхніми кінцівками здатність до збереження рівноваги знижена на 12,0 і 14,8 з відповідно в порівнянні з типовими дівчатками. У русі нижніми кінцівками дана здатність знижена на 12,0 і 14,8 з відповідно в порівнянні з дівчатами, що типово розвиваються. Цей факт узгоджується з дослідженням В.В. Дейнеко, 2016, який виявив зниження здатності до збереження рівноваги у дітей із ДЦП [7, 8].

Темпо-ритмова здатність у хлопців зі спастичною диплегією, що виявляється в русі верхніми кінцівками, знижена на 1,5 і 1,6 с відповідно в порівнянні з хлопцями, що типово розвиваються, і хлопцями з геміпаретичною формою. У русі нижніми кінцівками дана здатність розвинена краще у хлопців з геміпаретичною формою в порівнянні з типово хлопцями, що розвиваються, і хлопцями зі спастичною диплегією (на 0,4 і 0,8 з відповідно), хоча відмінності не суттєві. Наближеність (або кращий розвиток) результатів учнів з геміпаретичною формою до типово розвивається пояснюється наявністю додаткових нервових шляхів від здорової півкулі головного мозку до

працюючих м'язів, які дозволяють компенсувати наявність пошкоджених структур у контрлатеральній півкулі головного мозку.

Інформація з скроневої зони (що відповідає за засвоєння ритму) іпсилатеральної півкулі головного мозку передається по неушкоджених еферентних провідних шляхах. В результаті діти з геміпаретичної формою здатні відтворювати аналогічні ритмічні характеристики руху, що і типово діти, що розвиваються. Здатність до реагування у хлопчиків зі спастичною диплегією і геміпаретичною формою, що виявляється в русі верхніми кінцівками, знижена на 7,0 і 10,0 см відповідно в порівнянні з типовими хлопчиками. У русі нижніми кінцівками ця здатність знижена на 0,5 з обох формах ДЦП. Даний факт можна пояснити порушенням міжм'язової координації у хлопців форм ДЦП, що вивчаються, а також порушенням таких вищих психічних функцій як увага і гнозис. У дівчат зі спастичною диплегією і геміпаретичною формою, що виявляється в русі верхніми кінцівками, ця здатність знижена без достовірних відмінностей на 2,4 і 3,2 см відповідно в порівнянні з типовими дівчатами. У русі нижніми кінцівками дана здатність без достовірних відмінностей знижена на 0,5 і 0,6 з відповідно в порівнянні з дівчатами, що типово розвиваються. Дані узгоджуються з результатами дослідження низки авторів, які показали, що при різних формах ДЦП реакція у відповідь на простий і складний подразник знижена [1, 26].

Здатність до орієнтування у хлопців з геміпаретичною формою, що виявляється в русі верхніми кінцівками, розвинена краще на 7,5 і 2,8° порівняно з типовими хлопцями, що розвиваються, і хлопчиків зі спастичною диплегією. У дівчат з геміпаретичною формою в русі верхніми кінцівками дана здатність порівняно з дівчатами зі спастичною диплегією і типово розвивається краще на 4,3 і 3,4 ° відповідно. У русі нижніми кінцівками достовірних відмінностей між випробуваними не виявлено. У дослідженні геміпаретична форма була представлена переважно правостороннім геміпарезом. Відомо, що при правосторонньому геміпарез є органічні пошкодження лівої півкулі кори

головного мозку. Імовірно, учні з геміпаретичної формою, у русі верхніми кінцівками, можуть краще орієнтуватися в просторі порівняно з учнями зі спастичною диплегією в силу того, що у них не пошкоджена права півкуля головного мозку, яка відповідальна за просторово-подібне мислення. Тоді як у учнів зі спастичною диплегією є органічні ушкодження обох півкуль.

Але в дослідженні низки дослідників також було виявлено, що діти з лівостороннім геміпарезом показують не менш низький результат у тестах, за оцінкою орієнтаційних здібностей. Швидше за все це обумовлено особливостями лівої півкулі головного мозку: воно характеризується логічною і послідовною обробкою реальною інформацією, що надходить [9, 20].

Складна реакція у хлопців зі спастичною диплегією і геміпаретичною формою, що виявляється в русі нижніми кінцівками, знижена на 1,5 і 2,9 с порівняно з типовими хлопцями. Відомо, що за даних форм ДЦП порушена робота як верхніх кінцівок, так і нижніх. Учні з геміпаретичною формою показали нижчий результат унаслідок того, що їм важко виконувати маніпуляції паретичною ногою. Якщо маніпулювати здоровою ногою, необхідно вага тіла переносити на паретическую. І це ускладнює збереження вертикального становища тіла. У учнів зі спастичною диплегією ступінь ураження обох ніг нижчий, ніж у геміпаретичної форми, що дозволяє їм компенсувати порушення рухів. Достовірні відмінності не виявлені у рухах верхніми кінцівками у хлопців та дівчат. Всі інші координаційні здібності, прояви яких знижено, імовірно розвинені лише на рівні типово що розвиваються учнів з допомогою адаптаційно-приспосувальних механізмів.

Після експериментального застосування методики розвитку координаційних здібностей ми виявили зміни у прояві координаційних здібностей у учнів зі спастичною диплегією та геміпаретичною формою ДЦП (табл. 3.4) [17]. За рахунок використання гімнастичних вправ та ігрових вправ на стабілоплатформі відбулося поліпшення координаційних здібностей, що виявляються як у русі верхніми кінцівками, так і в русі нижніми кінцівками.

Найбільші темпи приросту виявлено у координаційних здібностях 1 кластера – 8% у спастичній диплегії та 15% у геміпаретичній формі. Темпи приросту координаційних здібностей 2 кластери - 6, 12% відповідно.

Темпи приросту координаційних здібностей 3 кластери – 3, 8% відповідно. Найбільш суттєві покращення відбулися у учнів геміпаретичної форми.

Таблиця 3.4

Показники координаційних здібностей до та після педагогічного експерименту у учнів 8-10 років зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП, Me; (Q1; Q3)

| Координаційна здатність, одиниця виміру | Спастична диплегія | | | | Геміпаретична форма | | | |
|--|--------------------|---------------------|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| | Хлопці, n=18 | | Дівчата, n=20 | | Хлопці, n=18 | | Дівчата, n=20 | |
| | До | Після | До | Після | До | Після | До | Після |
| Координаційні здібності, що виявляються в русі верхніми кінцівками | | | | | | | | |
| Кінестетична здатність та оцінка точності рухових дій, кН | 2,3(0,2; 5,2) | 2,1(0,2; 4,9)** | 2,4(0,3; 3,3) | 2,3(0,4; 2,5)** | 2,8(0,3; 4,7) | 2,3(0,3; 3,9)** | 1,9(0,0; 5,3) | 1,5(0,4; 4,5)** |
| *W | 9 | | 4 | | 20 | | 24 | |
| Здатність до погодження та комбінування рухів, з | 16,8 (11,2; 23,7) | 15,6 (10,5; 12,9)** | 11,4(8,3; 18,9) | 10,2(7,2; 17,1)** | 18,5 (10,7; 109,0) | 17,1(9,1; 91,4)** | 12,5(9,6; 24,9) | 11,1 (8,2; 21,8)** |
| W | 7 | | 11 | | 11 | | 12 | |
| Статокінетична здатність, кН | 2,5(0,1; 7,4) | 2,4(0,9; 7,3)** | 2,2(0,7; 8,3) | 1,8(0,6; 7,0)** | 2,0(0,3; 7,0) | 1,8(0,3; 5,6)** | 1,1(0,0; 3,3) | 1,0(0,2; 3,1)** |
| W | 4 | | 10 | | 11 | | 10 | |
| Здатність до збереження рівноваги, з | 0,7(0,0; 2,3) | 0,8(0,0; 2,5) | 0,7(0,2; 2,4) | 0,8(0,2; 2,5) | 0,6(0,0; 1,5) | 0,7(0,2; 1,8) | 1,0(0,2; 1,2) | 1,1(0,5; 1,2) |
| W | 13 | | 13 | | 15 | | 10 | |
| Темпо-ритмова здатність, с | 2,1(0,3; 5,0) | 2,0(0,3; 4,8)** | 1,2(0,1; 3,1) | 1,1(0,1; 2,9) | 0,5(0,0; 16,8) | 0,4(0,0; 15,1)** | 0,9(0,2; 1,7) | 0,8(0,4; 1,5) |
| W | 5 | | 9 | | 22 | | 12 | |
| Здатність до реагування, см | 22,0 (11,0; 50,0) | 21,3 (11,8; 36,0)** | 20,4(0,0; 32,3) | 19,8(2,0; 25,1)** | 25,0 (15,0; 30,0) | 22,1 (12,8; 25,8)** | 21,2 (15,2; 37,0) | 19,1 (12,4; 27,0)** |
| W | 3 | | 3 | | 12 | | 10 | |
| Здатність до орієнтування, ° | 10,3(3,0; 26,7) | 9,8(3,0; 24,5)** | 10,9(4,3; 22,7) | 10,2(3,9; 20,4)** | 7,5(1,3; 21,5) | 6,5(1,2; 20,1)** | 21,6(8,3; 28,3) | 18,3 (7,7; 23,8)** |
| W | 5 | | 7 | | 14 | | 17 | |
| Складна реакція, або реакція вибору, | 3,5(1,6; 12,4) | 3,3(1,5; 11,0)** | 3,1(0,8; 9,8) | 2,9(0,8; 9,2)** | 3,3(2,3; 11,7) | 3,0(2,1; 10,7)** | 2,4(0,0; 5,3) | 2,1(0,4; 4,5)** |

| | | | | | | | | |
|---|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|----------------|------------------|
| W | 6 | | 7 | | 10 | | 13 | |
| Координаційні здібності, що виявляються в русі нижніми кінцівками | | | | | | | | |
| Кінестетична здатність та оцінка точності рухових дій, кН | 17,0(3,5; 23,0) | 15,4(3,0; 18,6)** | 13,5(2,5; 22,2) | 12,7(1,9; 16,7)** | 15,0(5,5; 23,2) | 12,3(5,4; 20,1)** | 7,0(5,5; 13,5) | 5,4(4,5; 10,6)** |
| W | 10 | | 6 | | 20 | | 26 | |

Продовження табл. 3.4

| Координаційна здатність, одиниця виміру | Спастична диплегія | | | | Геміпаретична форма | | | |
|---|--------------------|-------------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| | Хлопці, n=18 | | Дівчата, n=20 | | Хлопці, n=18 | | Дівчата, n=20 | |
| | До | Після | До | Після | До | Після | До | Після |
| Координаційні здібності, що виявляються в русі нижніми кінцівками | | | | | | | | |
| Здатність до погодження та комбінування рухів, з | 12,7(7,9; 16,6) | 11,3(7,0; 14,8)** | 9,7(0,0; 13,3) | 9,5(0,3; 13,1)** | 12,0(8,3; 14,6) | 10,6(7,5; 12,5)** | 11,8(9,3; 16,1) | 11,0(8,7; 15,1)** |
| W | 12 | | 2 | | 12 | | 7 | |
| Статокінетична здатність, кН | 9,3(4,3; 28,0) | 9,1(4,1; 26,7)** | 11,6(1,0; 17,0) | 10,9(0,8; 15,2)** | 14,5(0,3; 31,5) | 13,1(0,3; 27,4)** | 12,2(5,0; 14,5) | 10,8(4,9; 13,1)** |
| W | 2 | | 6 | | 10 | | 12 | |
| Здатність до збереження рівноваги, з | 2,6(0,0; 26,2) | 2,7(0,8; 26,9)** | 7,6(0,0; 60,0) | 7,8(1,0; 60,0)** | 10,8(1,4; 60,0) | 11,9(2,0; 60,0)** | 4,8(2,9; 8,8) | 5,4(3,0; 9,4)** |
| W | 4 | | 3 | | 5 | | 12 | |
| Темпо-ритмова здатність, с | 0,6(0,3; 11,2) | 0,6(0,3; 11,1)** | 0,8(0,3; 16,9) | 0,7(0,3; 15,3)** | 0,8(0,2; 2,5) | 0,7(0,2; 2,2)** | 0,9(0,5; 3,0) | 0,8(0,5; 2,1)** |
| W | 0 | | 13 | | 13 | | 12 | |
| Здатність до реагування, см | 1,1(0,8; 1,2) | 1,0(0,8; 1,2) | 1,0(0,9; 1,2) | 0,9(0,9; 1,2) | 1,1(0,8; 1,2) | 1,0(0,8; 1,2) | 1,1(0,8; 1,2) | 1,0(0,9; 1,1) |
| W | 10 | | 10 | | 10 | | 10 | |
| Здатність до орієнтування, ° | 4,8(2,7; 21,7) | 4,5(2,7; 19,6)** | 7,3(2,4; 11,9) | 6,9(2,0; 11,7)** | 7,7(0,0; 24,0) | 6,7(2,0; 19,2)** | 4,5(3,3; 14,8) | 3,9(2,6; 13,3)** |
| W | 7 | | 6 | | 11 | | 14 | |
| Складна реакція, або реакція вибору, | 3,6(0,0; 22,9) | 3,3(0,5; 19,8)** | 4,1(1,2; 8,0) | 3,7(1,6; 5,9) | 5,0(2,5; 10,3) | 4,4(2,8; 9,4)** | 3,3(0,0; 4,9) | 2,9(0,2; 4,8) |
| W | 9 | | 10 | | 13 | | 13 | |

Примітка: * W – темпи приросту Бруді, %; ** – відмінності менше $p < 0,05$ усередині групи дослідження за допомогою W-критерій Вілкоксона.

За рахунок поєднання гімнастичних вправ і методу аудіовізуального зворотного зв'язку відбулося поліпшення координаційних здібностей, що

виявляються як у русі верхніми кінцівками, так і в русі нижніми кінцівками. Найбільш суттєві покращення відбулися з учнями геміпаретичної форми.

Кінестетична здатність учнів з геміпаретичною формою, що виявляється у русі верхніми кінцівками, покращилася з 2,8 до 2,3 кН (приріст – 20%) у хлопців та з 1,9 до 1,5 кН (приріст – 24%) у дівчат. У нижніх кінцівках ця здатність покращилася з 15,0 до 12,3 см (приріст – 20%) у хлопців та з 7,0 до 5,4 см (приріст – 26%) у дівчат. Можливо, абсолютні показники учнів зі спастичною диплегією нижче, ніж геміпаретичної форми, оскільки останні можуть більш диференційовано виконувати рухові дії за рахунок роботи іпсилатеральних (збережних) провідних шляхів.

Здатність до узгодження та комбінування рухів у учнів з геміпаретичною формою, що виявляється у русі верхніми кінцівками, покращилася з 18,5 до 17,1 с (приріст – 11%) у хлопчиків та з 12,5 до 11,1 с (приріст – 12 %) у дівчат. У нижніх кінцівках ця здатність покращилася з 12,0 до 10,6 с (приріст – 12%) у хлопців. У дівчат зі спастичною диплегією у русі верхніми кінцівками та у хлопців у русі нижніми кінцівками ця здатність покращилася з 11,4 до 10,2 с (приріст – 11 %) та з 12,7 до 11,3 с (приріст – 12%) відповідно.

Статокінетична здатність у хлопців з геміпаретичною формою, що виявляється у русі верхніми кінцівками, покращилася з 2,0 до 1,8 кН (приріст – 11%), а у дівчат з 1,1 до 1,0 кН (приріст – 10%). У русі нижніми кінцівками ця здатність покращилася з 14,5 до 13,1 см (приріст – 10%) у хлопців та з 12,2 до 10,8 см (приріст – 12%) у дівчат. Абсолютні показники учнів зі спастичною диплегією нижче, ніж учнів геміпаретичної форми, оскільки останні можуть більш диференційовано виконувати рухові дії за рахунок роботи іпсилатеральних (збережних) провідних шляхів.

Здатність до збереження рівноваги у хлопців та дівчат зі спастичною диплегією, що виявляється у русі верхніми кінцівками, покращилася з 0,7 до 0,8 с (приріст – 15% у хлопців та дівчат). У учнів геміпаретичної форми ДЦП дана здатність, що виявляється в русі верхніми кінцівками, покращилася з 0,6

до 0,7 с (приріст – 15%) у хлопців та з 1,0 до 1,1 с (приріст – 11%) у дівчат . Діти з геміпаретичною формою ДЦП при утриманні вертикального положення перерозподіляють загальний центр тяжкості на здорову ногу, щоб компенсувати нестачу паретичної ноги. Можливо, тому показники учнів геміпаретичної форми ДЦП вищі, ніж показники учнів зі спастичною диплегією.

Темпо-ритмова здатність у учнів з геміпаретичною формою, що виявляється у русі верхніми кінцівками, покращилася з 0,5 до 0,4 с (приріст – 22%) у хлопців та з 0,9 до 0,8 с (приріст – 12%) у дівчат. У нижніх кінцівках дана здатність покращилася з 0,8 до 0,7 с (приріст – 13%) у хлопців та з 0,9 до 0,8 с (приріст – 12%) у дівчат. У дівчат зі спастичною диплегією в русі нижніми кінцівками ця здатність покращилася з 0,8 до 0,7 с (приріст – 13%). Більш суттєві зміни у учнів з геміпаретичною формою ДЦП пояснюються наявністю додаткових нервових шляхів від здорової півкулі головного мозку до працюючих м'язів, які дозволяють компенсувати наявність пошкоджених структур у контрлатеральній півкулі головного мозку.

Здатність до реагування у учнів з геміпаретичною формою, що виявляється у русі верхніми кінцівками, покращилася з 25,0 до 22,1 см (приріст – 12%) у хлопчиків та з 21,2 до 19,1 см (приріст – 10%) у дівчаток. Абсолютні показники учнів зі спастичною диплегією нижче, ніж показники учнів геміпаретичної форми, оскільки останні у дослідженні були представлені учнями з лівосторонньою формою. Дана форма захворювання передбачає неуражений розвиток лівої півкулі головного мозку, відповідального за увагу.

Здатність до орієнтування у хлопчиків з геміпаретичною формою, що виявляється у русі верхніми кінцівками, покращилася з 7,5 до 6,5° (приріст – 14%), а у дівчат з 21,6 до 18,3° (приріст – 17%) . У русі нижніми кінцівками ця здатність покращилася з 7,7 до 6,7° (приріст – 11%) у хлопців та з 4,5 до 3,9°

(приріст – 14%) у дівчат. Здатність до орієнтування в просторі залежить від збереження лівої півкулі головного мозку, яка патологічно розвинена у учнів зі спастичною диплегією.

Складна реакція, або реакція вибору у хлопців з геміпаретичною формою, що виявляється у русі верхніми кінцівками, покращилася з 3,3 до 3,0 с (приріст – 10%), а у дівчат з 2,4 до 2,1 с (приріст – 13%). У русі нижніми кінцівками ця здатність покращилася з 5,0 до 4,4 с (приріст – 13%) у хлопців та з 3,3 до 2,9 с (приріст – 13%) у дівчат. Абсолютні показники учнів зі спастичною диплегією нижче, ніж показники учнів геміпаретичної форми, оскільки останні у дослідженні були представлені учнями з лівосторонньою формою. Дана форма захворювання передбачає неуражений розвиток лівої півкулі головного мозку, відповідального за увагу.

При аналізі координаційних здібностей, що виявляються у всіх кінцівках, у учнів зі спастичною диплегією приріст за кластерами становив 8% на 1 кластері, 6% на 2 кластері і 3% на 3 кластері. У учнів з геміпаретичною формою приріст склав 15% у 1 кластері, 12% у 2 кластері та 8% у 3 кластері. І в хлопців, і в дівчат найбільші темпи приросту відзначені в координаційних здібностях з 1 кластера. Можливо, саме ці здібності є системо-утворюючими у розвиток координаційних здібностей.

Темпи приросту в учнів із геміпаретичною формою вище, порівняно з темпами приросту в учнів із спастичною диплегією. Це обумовлено збереженням однієї з півкуль головного мозку, яка бере під контроль паретичну сторону. Тому геміпаретична форма захворювання у порівнянні зі спастичною диплегією більш сприятлива для подолання функціональних обмежень.

До початку експерименту у досліджуваних учнів було оцінено спастичність м'язових груп. Сучасні дослідження вказують на позитивний кореляційний взаємозв'язок між гіпо/гіпертонусом та низькими проявами координаційних здібностей [2, 4, 9, 12]. За допомогою шкали Ешворта

оцінювався тонус м'язів наступних областей: плечова; ліктьова; променево-зап'ясткова; кульшова; колінна; гомілковостопний. Після експериментального застосування методики (табл. 3.5) спастичність знизилася у хлопців зі спастичною диплегією в середньому на 11%, у дівчат на 9%. На 9% знизилася спастичність у хлопців та дівчат із геміпаретичною формою.

На наш погляд зниження м'язового тону обумовлено поліпшенням міжм'язової координації, тому що під час виконання вправ на стабілоплатформі задіяні додаткові нейронні зв'язки, які забезпечують злагоджену роботу м'язових груп. Дані підтверджуються дослідженнями науковців, які виявили, що під час використання стабілізографічного біоуправління достовірно змінюються показники спастичності у менший бік [17, 34].

Таблиця 3.5

Показники спастичності до та після апробованої методики розвитку у досліджуваних учнів, Ме; (P25; P75)

| Частини тіла | Хлопці | | Дівчата | |
|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | До | Після | До | Після |
| Спастическая диплегія | | | | |
| Верхні кінцівки | 1,3 (1,0; 1,4)** | 1,1 (1,0; 1,3)** | 1,6 (1,0; 1,8)** | 1,4 (1,1; 1,5)** |
| W* | 17% | | 13% | |
| Нижні кінцівки | 2,1 (1,4; 3,2)** | 2,0 (1,3; 3,0)** | 2,5 (2,0; 2,6)** | 2,4 (1,8; 2,6)** |
| W | 5% | | 4% | |
| Геміпаретична форма | | | | |
| Верхні кінцівки | 1,8 (1,1; 2,6)** | 1,6 (1,1; 2,4)** | 1,9 (1,4; 2,1)** | 1,7 (1,4; 2,0)** |
| W* | 12% | | 11% | |
| Нижні кінцівки | 2,0 (1,0; 3,6)** | 1,9 (1,0; 3,3)** | 1,8 (1,0; 2,1)** | 1,6 (1,0; 1,8)** |
| W | 5% | | 6% | |

Примітка: * W – темпи приросту Броуді, %; ** – відмінності менше $p < 0,05$ усередині групи дослідження за допомогою W-критерій Вілкоксону.

Також помітно, що більша спастичність знизилася у верхніх кінцівках, ніж у нижніх. На наш погляд, це обумовлено тим, що на нижні кінцівки припадає основне навантаження під час рухової діяльності. М'язи нижніх кінцівок частіше залишаються у спазмованому стані. Надалі необхідно продовжити пошук засобів та методів, які можна впровадити у методику, що

дозволяють більш продуктивно знизити м'язовий тонус нижніх кінцівок.

Висновок до третього розділу

На констатуючому етапі експерименту була проведена оцінка координаційних здібностей у учнів 8-10 років зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП, а також однолітків, що типово розвиваються. Спостерігалися відмінності у прояві координаційних здібностей. Для дітей з ДЦП характерним є зниження координаційних здібностей у всіх досліджуваних здібностях, що говорить про вплив патологічних процесів, що відбуваються в організмі дитини з ДЦП на його рухові можливості. Однак, у ряді випадків було виявлено, що учні з геміпаретичною формою показали результати, що достовірно не відрізняються від результатів типово розвиваються або навіть кілька перевершують останніх. На наш погляд, це обумовлено розвитком такого механізму як пластичність головного мозку, коли контроль за руховими функціями переходить від пошкодженої півкулі (контрлатеральної) до здорової півкулі (іпсилатеральної). Відповідно нервові імпульси передаються від здорової півкулі головного мозку іпсилатеральними шляхами до працюючих м'язів. Але при пошкодженні контрлатеральної півкулі головного мозку частина його нейронів та їх контрлатеральних шляхів може зберегтися. Це дозволяє здоровій півкулі взяти на себе контроль за паретичною кінцівкою. При порівнянні показників учнів обох форм ДЦП було виявлено, що діти з геміпаретичною формою демонстрували кращі прояви координаційних здібностей порівняно з дітьми зі спастичною формою. На наш погляд, це обумовлено формою ДЦП через збереження іпсилатеральних шляхів у геміпаретичної форми ДЦП, і, як наслідок цього, наявністю здорової сторони тіла, якою учні можуть виконувати рухові дії, тим самим реалізовується компенсаторна функція фізичних вправ. Учням зі спастичною диплегією складніше компенсувати рухові функції, порушені внаслідок захворювання.

Зважаючи на виявлені відмінності між учнями двох форм ДЦП та між

учнями з ДЦП і типово розвиваються, у методиці розвитку координаційних здібностей були розроблені блоки спеціальних вправ, що дозволяють покращити прояви досліджуваних здібностей. На інші координаційні можливості, з допомогою базових блоків, виявлялося підтримуюче вплив. Кожен блок був сукупністю гімнастичних вправ, доповнених вправами з використанням методу аудіовізуального зворотного зв'язку.

Після апробування розробленої методики виявлено, що координаційні здібності експериментальних груп підвищилися. Найбільші темпи приросту зафіксовані у здібностях 1 кластера, найменші у здібностях 3 кластери. Темпи приросту в учнів з геміпаретичною формою вище, порівняно зі спастичною диплегією, що говорить про збереження однієї з півкуль головного мозку. Збережена півкуля бере під контроль паретичну сторону. Спастичність достовірно знизилася у всіх досліджуваних групах

Аналіз наукових джерел з проблеми дослідження дозволив виявити напрями, у яких дослідники проводили свої наукові експерименти з оцінки та розвитку координаційних здібностей у учнів із ДЦП. Першим напрямом є встановлення необхідної кількості координаційних здібностей, потрібних їхнього оцінки. Багато іноземних фахівців приділяють особливу увагу здатності до балансування, не приділяючи належної уваги іншим координаційним здібностям. Балансування, безумовно, є однією з найважливіших координаційних здібностей, яка потрібна на практиці життєдіяльності для дітей з ДЦП. Але раціональна рухова діяльність залежить від інших координаційних здібностей.

Другим напрямом є підбір валідних оціночних вправ, які у повною мірою здатні виявити особливості кожної координаційної спроможності та розробка методики оцінки та розвитку координаційних здібностей у учнів із ДЦП. У процесі огляду літературних джерел майже виявлено застосування АВЗЗ з розвитку координаційних здібностей. Аудіовізуальні стимули, що сприймаються дитиною з ДЦП, полегшують процес засвоєння інформації про

деякі показники координаційних здібностей. Тренінги АВЗЗ, що реалізуються у вигляді гри, мають велике емоційне забарвлення, що мотивують дітей з ДЦП до занять спрямованих на розвиток координаційних здібностей.

На підставі вищевикладеного була розроблена методика розвитку координаційних здібностей у учнів 8-10 років зі спастичною диплегією та геміпаретичною формою ДЦП I рівня функціональних можливостей що складається з двох етапів (етап оцінки координаційних здібностей; етап розвитку координаційних здібностей).

Основна суть методики полягає в оцінці координаційних здібностей, що виявляються в русі верхніми і нижніми кінцівками з подальшим зіставленням даних з результатами учнів аналогічного віку, що типово розвиваються. Якщо прояви координаційних здібностей, що тестуються, знижені в порівнянні з типово розвиваються учнями аналогічного віку, то підбираються вправи, спрямовані на розвиток відстаючих координаційних здібностей. На інші координаційні можливості здійснюється підтримують вплив.

В оцінці координаційних здібностей взяло участь 76 учнів загальноосвітніх установ (КГ) та 76 учнів адаптивної освітньої установи (ЕГ-1, ЕГ-2). Були отримані статистичні дані, що відбивають розвиток координаційних здібностей у досліджуваних учнів. Ці дані було прийнято за норми розвитку координаційних здібностей. Учні ЕГ-1 та ЕГ-2 займалися за розробленою методикою 3 рази на тиждень у позаурочний час протягом 3 чверті. Загальна кількість занять: 30. Кратність: 3 рази на тиждень. Час одного заняття: 40 хвилин.

Після апробування методики розвитку було виявлено приріст показників майже у всіх координаційних здібностях, з достовірними відмінностями ($p < 0,001$) за W-критеріями Вілкоксону. Приріст 1 кластера координаційних здібностей у учнів зі спастичною диплегією становив 8%, 2 кластери – 6%, 3 кластери – 3%. Приріст 1 кластера координаційних здібностей у учнів із геміпаретичною формою склали 15%, 2 кластери – 12%, 3 кластери – 8%.

Найбільші темпи приросту в учнів із геміпаретичною формою пояснюється наявністю здорової півкулі головного мозку, яка бере під контроль паретичний бік. Показник спастичності знизився у хлопців (на 11%) та дівчат (на 8,5%) зі спастичною диплегією, і у хлопців та дівчат (на 8,5% відповідно) з геміпаретичною формою за рахунок активації нормалізуючого механізму фізичних вправ, які послідовно використовувалися у ході розвитку координаційних здібностей.

Безперечно, що поставлені завдання у проведеному дослідженні не вирішують повною мірою проблеми, пов'язані з оцінкою та розвитком координаційних здібностей у учнів з ДЦП. Ми вважаємо, що необхідне подальше вивчення питань, пов'язаних із пошуком ефективних засобів оцінки та розвитку координаційних здібностей у учнів 8-10 років зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП та створенням умов для комплексного розвитку координаційних та фізичних здібностей.

ВИСНОВКИ

1. На сьогоднішній день методики розвитку координаційних здібностей у учнів зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП не повною мірою враховують рухові можливості даних дітей і не завжди диференціюються за статтю. Зустрічаються роботи, де оцінюються координаційні здібності у прояві або верхніми, або нижніми кінцівками, хоча відомо, що залежно від форми ДЦП учні можуть демонструвати різні прояви здатностей, що вивчаються, у русі різними кінцівками. Тим самим потрібна диференціація засобів оцінки та засобів розвитку координаційних здібностей. Також відмічено, що розроблені раніше методики розвитку координаційних здібностей орієнтовані лише кілька здібностей. Тому постає питання про розробку методик з оцінки та розвитку всіх специфічних координаційних здібностей, що виявляються у русі всіма кінцівками у хлопців та дівчат 8-10 років зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП.

2. За результатами оцінки координаційних здібностей у учнів з геміпаретичною формою виявлено зниження здатності до узгодження та комбінування рухів внаслідок наявності гіпертонусу м'язів та контрактур. Статеві відмінності показали, що кінестетична здатність, узгодження та комбінування рухів, реагування краще розвинені у дівчат, а здатність до орієнтування у хлопчиків. Учні зі спастичною диплегією характеризуються зниженням багатьох координаційних здібностей через наявність гіпертонусу м'язів та контрактур, а також несформованість реципрокних рухів. Узгодження та комбінування рухів, збереження рівноваги, темпо-ритмові здібності у дівчат розвинені краще, а здатність до орієнтування у хлопчиків. В цілому, координаційні здібності у молодших школярів з ДЦП виявляються гіршими, ніж у типово розвиваються. Учні з геміпаретичною формою продемонстрували більш високі результати у здатності до орієнтування (верхні кінцівки) у порівнянні з результатами типово розвиваються, темпо-

ритмової здатності у хлопців (нижні кінцівки) та у кінестетичній та статокінетичній здібностях у дівчат (нижні кінцівки).

3. Розроблено методику розвитку координаційних здібностей у молодших школярів зі спастичною диплегією та геміпаретичною формами ДЦП на позаурочних заняттях з адаптивного фізичного виховання. Методика включає етап оцінки і етап розвитку координаційних здібностей. Оцінці піддавалися прояви координаційних здібностей у верхніх та нижніх кінцівках. Отримані результати оброблялися методом кластерного аналізу, що дозволив виявити кластери, прийняті за послідовність розвитку координаційних здібностей кожної форми ДЦП, статі і вихідних рухових проявів. Залежно від вихідного рівня координаційних здібностей було сформовано два блоки вправ: спеціальний блок (спрямований розвиток відстаючих координаційних здібностей) і базовий блок. У кожен блок входили гімнастичні вправи та ігрові вправи на стабілоплатформі, передбачені програмним забезпеченням апарату. Ефективність розробленої методики розвитку координаційних здібностей у молодших школярів із ДЦП з урахуванням вихідних рухових проявів, статі та клінічної форми підтверджена експериментально та виражена у більш значних позитивних змінах результатів в експериментальних групах. Більш високі темпи приросту показників координаційних здібностей були виявлені у учнів з геміпаретичною формою у кінестетичній здатності (20-26%), статокінетичній (10-12%), здатності до реагування (10-12%), здатність до орієнтування (14-17%), складна реакція (10-13%) порівняно з учнями зі спастичною диплегією. Показники спастичності знизилися на 4-17% у всіх групах, що вивчаються, за рахунок активації нормалізуючого механізму фізичних вправ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вавіна Л. С. Корекційна спрямованість початкового навчання в спеціальній школі інтенсивної педагогічної корекції / Л. С. Вавіна. – К. : ІСДД, 1995. – 59 с.
2. Взаємозв'язки медицини та педагогіки в системі кадрового забезпечення реабілітаційних закладів для осіб з обмеженими функціями здоров'я / В. М. Синьов, М. К. Шеремет, А. Г. Шевцов, Л. М. Руденко // Соціальна педіатрія : збірник наукових праць. – К. : Інтермед, 2005. – Вип. III. – С. 86–90.
3. Городецька І. А. Корекція рухів у дітей з ДЦП засобами пальчикової і дихальної гімнастики в умовах гірського і морського клімату / І. А. Городецька // Наука і освіта. – 2004. – № 2. – С. 111–114.
4. Гришуніна Н. Ю. Шляхи медико-соціальної реабілітації у дітей, хворих на церебральний параліч / Н. Ю. Гришуніна // Медичні перспективи. – 2004. – Т. IX. – № 3. – С. 145–148.
5. Колупаєва А. А. Інтегрування дітей з особливостями психофізичного розвитку у загальноосвітні навчальні заклади як проблема освітнього реформування / А. А. Колупаєва // Педагогічна і психологічна науки в Україні : збірник наукових праць до 15-річчя АПН України : у 5 т – К. : Педагогічна думка, 2007. – Т. 3 : Психологія, вікова фізіологія, дефектологія. – С. 326–334.
6. Корекція мовно-рухових порушень при дитячих церебральних паралічах / О. Козявкіна, Н. Козявкіна, С. Гордієвич [та ін.] // Дефектологія. – 2005. – № 1. – С. 30–34.
7. Корекція психосоціального розвитку дітей з церебральним паралічем у реабілітаційному центрі : навчально-методичний посібник / Т. Д. Ілляшенко, А. Г. Обухівська, О. В. Романенко, Н. С. Скрипка. – К., 2003. – 156 с.
8. Кукса Н. В. Корекція рухових порушень верхніх кінцівок у дітей

зі спастичними формами церебрального паралічу / Н. В. Кукса // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка : зб. наук. праць. – Чернігів, 2008. – Вип. 55. – Том II. – С. 294–298. – (Серія : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт).

9. Кукса Н. В. Основні принципи корекційно-педагогічної роботи з розвитку функцій рук у дітей зі спастичними формами церебрального паралічу / Н. В. Кукса // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету / [за ред. О. В. Гаврилова, В. І. Співака]. – Кам'янець-Подільський, 2007. – Вип. VII. – С. 183–186. – (Серія соціально-педагогічна).

10. Луць Г. П. Новітні технології медико-соціальної реабілітації дітей з органічним ураженням нервової системи за методом професора В. Козьявкіна / Г. П. Луць, М. О. Бабадагли, Т. В. Пічугіна // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету / за ред. О. В. Гаврилова, В. І. Співака. – Кам'янець-Подільський, 2007. – Вип. VII. – С. 364–368. – (Серія соціально-педагогічна).

11. Мороз Л. В. Ігрова діяльність в системі реабілітації дітей з наслідками церебрального паралічу / Л. В. Мороз, Ю. О. Лянной. // Сучасні проблеми фізичного виховання і спорту школярів та студентів України : матеріали VI Всеукраїнської наукової конференції. – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2005. – С. 311–314.

12. Мороз Л. В. Розвиток рухової активності в учнів з дитячим церебральним паралічем засобами нетрадиційних технологій навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.03 «Корекційна педагогіка» / Л. В. Мороз. – Одеса, 2007. – 20 с.

13. AlAbdulwahab S. S., Al-Gabbani M. (2010). Transcutaneous electrical nerve stimulation of hip adductors improves gait parameters of children with spastic diplegic cerebral palsy. *NeuroRehabilitation* 26, 115–122. 10.3233/NRE-2010-0542

14. Armstrong E. L., Boyd R. N., Horan S. A., Kentish M. J., Ware R. S.,

Carty C. P. (2020). Functional electrical stimulation cycling, goal-directed training, and adapted cycling for children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Dev. Med. Child. Neurol.* 62, 1406–1413. 10.1111/dmcn.14648

15. Arya B. K., Mohapatra J., Subramanya K., Prasad H., Kumar R., Mahadevappa M. (2012). “Surface EMG analysis and changes in gait following electrical stimulation of quadriceps femoris and tibialis anterior in children with spastic cerebral palsy,” in Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, San Diego, CA, 28 August 2012 - 01 September 2012 (IEEE;), 5726–5729. 10.1109/EMBC.2012.6347295

16. Bahadori S., Immins T., Wainwright T. W. (2017). The effect of calf neuromuscular electrical stimulation and intermittent pneumatic compression on thigh microcirculation. *Microvasc. Res.* 111, 37–41. 10.1016/j.mvr.2017.01.001

17. Barber L., Barrett R., Lichtwark G. (2012). Medial gastrocnemius muscle fascicle active torque-length and Achilles tendon properties in young adults with spastic cerebral palsy. *J. Biomech.* 45, 2526–2530. 10.1016/j.jbiomech.2012.07.018

18. Botter A., Oprandi G., Lanfranco F., Allasia S., Maffiuletti N. A., Minetto M. A. (2011). Atlas of the muscle motor points for the lower limb: Implications for electrical stimulation procedures and electrode positioning. *Eur. J. Appl. Physiol.* 111, 2461–2471. 10.1007/s00421-011-2093-y

19. Chan N. N. C., Smith A. W., Lo S. K. (2004). Efficacy of neuromuscular electrical stimulation in improving ankle kinetics during walking in children with cerebral palsy. *Hong Kong Physiother. J.* 22, 50–56. 10.1016/S1013-7025(09)70050-8

20. Chiu H.-C., Ada L. (2014). Effect of functional electrical stimulation on activity in children with cerebral palsy: A systematic review. *Pediatr. Phys. Ther.* 26, 283–288. 10.1097/PEP.0000000000000045

21. Coster W., Law M., Bedell G., Khetani M., Cousins M., Teplicky R. (2010). Participation and environment measure for children and youth (PEM-CY). Boston, MA: Boston University.

22. Daichman J., Johnston T. E., Evans K., Tecklin J. S. (2003). The effects of a neuromuscular electrical stimulation home program on impairments and functional skills of a child with spastic diplegic cerebral palsy: A case report. *Pediatr. Phys. Ther.* 15, 153–158. 10.1097/01.PEP.0000083121.26982.1D
23. Damiano D. L., Prosser L. A., Curatalo L. A., Alter K. E. (2013). Muscle plasticity and ankle control after repetitive use of a functional electrical stimulation device for foot drop in cerebral palsy. *Neurorehabil. Neural Repair* 27, 200–207. 10.1177/1545968312461716
24. Elder G. C., Kirk J., Stewart G., Cook K., Weir D., Marshall A., et al. (2003). Contributing factors to muscle weakness in children with cerebral palsy. *Dev. Med. Child. Neurol.* 45, 542–550. 10.1017/S0012162203000999
25. Foran J. R., Steinman S., Barash I., Chambers H. G., Lieber R. L. (2005). Structural and mechanical alterations in spastic skeletal muscle. *Dev. Med. Child. Neurol.* 47, 713–717. 10.1017/S0012162205001465
26. Fowler E. G., Staudt L. A., Greenberg M. B., Oppenheim W. L. (2009). Selective control assessment of the lower extremity (SCALE): Development, validation, and interrater reliability of a clinical tool for patients with cerebral palsy. *Dev. Med. Child. Neurol.* 51, 607–614. 10.1111/j.1469-8749.2008.03186.x
27. Gonçalves R. V., Fonseca S. T., de Araújo P. A., Souza T. R., Resende R. A., Mancini M. C. (2019). Functional task training combined with electrical stimulation improves motor capacity in children with unilateral cerebral palsy: A single-subject design. *Pediatr. Phys. Ther.* 31, 208–215. 10.1097/PEP.0000000000000588
28. Gorgey A. S., Black C. D., Elder C. P., Dudley G. A. (2009). Effects of electrical stimulation parameters on fatigue in skeletal muscle. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 39, 684–692. 10.2519/jospt.2009.3045
29. Gracies J.-M., Burke K., Clegg N. J., Browne R., Rushing C., Fehlings D., et al. (2010). Reliability of the Tardieu scale for assessing spasticity in children with cerebral palsy. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 91, 421–428.

10.1016/j.apmr.2009.11.017

30. Greve K., Colvin C. (2021). Neuromuscular electrical stimulation to immobilized lower extremities directly following orthopaedic surgery in three children with cerebral palsy: A case series. *Sensors* 21, 7661. 10.3390/s21227661

31. Grinnon S. T., Miller K., Marler J. R., Lu Y., Stout A., Odenkirchen J., et al. (2012). National Institute of neurological disorders and Stroke common data element project - approach and methods. *Clin. Trials* 9, 322–329. 10.1177/1740774512438980

32. Howick J. (2011). *The philosophy of evidence-based medicine*. Chichester, West Sussex, UK: Wiley-Blackwell, BMJ Books.

33. Johnston T. E., Wainwright S. F. (2011). Cycling with functional electrical stimulation in an adult with spastic diplegic cerebral palsy. *Phys. Ther.* 91, 970–982. 10.2522/ptj.20100286

34. Johnston T. E., Finson R. L., McCarthy J. J., Smith B. T., Betz R. R., Mulcahey M. J. (2004). Use of functional electrical stimulation to augment traditional orthopaedic surgery in children with cerebral palsy. *J. Pediatr. Orthop.* 24, 283–291. 10.1097/00004694-200405000-00009

35. Karabay İ., Öztürk G. T., Malas F. Ü., Kara M., Tiftik T., Ersöz M., et al. (2015). Short-term effects of neuromuscular electrical stimulation on muscle architecture of the tibialis anterior and gastrocnemius in children with cerebral palsy: Preliminary results of a prospective controlled study. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 94, 728–733. 10.1097/PHM.0000000000000238

36. Kaya Kara O., Livanelioglu A., Yardımcı B. N., Soylu A. R. (2019). The effects of functional progressive strength and power training in children with unilateral cerebral palsy. *Pediatr. Phys. Ther.* 31, 286–295. 10.1097/PEP.0000000000000628

37. Kerr C., McDowell B., Cosgrove A., Walsh D., Bradbury I., McDonough S. (2006). Electrical stimulation in cerebral palsy: A randomized controlled trial. *Dev. Med. Child. Neurol.* 48, 870–876. 10.1017/S0012162206001915

38. Khalili M. A., Hajihassanie A. (2008). Electrical stimulation in addition to passive stretch has a small effect on spasticity and contracture in children with cerebral palsy: A randomised within-participant controlled trial. *Aust. J. Physiother.* 54, 185–189. 10.1016/S0004-9514(08)70025-4
39. Khamis S., Herman T., Krimus S., Danino B. (2018). Is functional electrical stimulation an alternative for orthotics in patients with cerebral palsy? A literature review. *Eur. J. Paediatr. Neurol.* 22, 7–16. 10.1016/j.ejpn.2017.10.004
40. Knash M. E., Kido A., Gorassini M., Chan K. M., Stein R. B. (2003). Electrical stimulation of the human common peroneal nerve elicits lasting facilitation of cortical motor-evoked potentials. *Exp. Brain Res.* 153, 366–377. 10.1007/s00221-003-1628-9
41. Kroeling P., Gross A., Graham N., Burnie S. J., Szeto G., Goldsmith C. H., et al. (2013). Electrotherapy for neck pain. *Cochrane Database Syst. Rev.* 1 (8), CD004251. 10.1002/14651858.CD004251.pub5
42. Lee J. H., Sung I. Y., Yoo J. Y. (2008). Therapeutic effects of strengthening exercise on gait function of cerebral palsy. *Disabil. Rehabil.* 30, 1439–1444. 10.1080/09638280701618943
43. Lieber R. L., Steinman S., Barash I. A., Chambers H. (2004). Structural and functional changes in spastic skeletal muscle. *Muscle Nerve* 29, 615–627. 10.1002/mus.20059
44. Mackey A. H., Lobb G. L., Walt S. E., Stott N. S. (2003). Reliability and validity of the Observational Gait Scale in children with spastic diplegia. *Dev. Med. Child. Neurol.* 45, 4–11. 10.1017/S0012162203000021
45. Maffiuletti N. A. (2010). Physiological and methodological considerations for the use of neuromuscular electrical stimulation. *Eur. J. Appl. Physiol.* 110, 223–234. 10.1007/s00421-010-1502-y
46. Maher C. A., Williams M. T., Olds T. S. (2008). The six-minute walk test for children with cerebral palsy. *Int. J. Rehabil. Res.* 31, 185–188. 10.1097/MRR.0b013e32830150f9
47. Malaiya R., McNee A. E., Fry N. R., Eve L. C., Gough M., Shortland

A. P. (2007). The morphology of the medial gastrocnemius in typically developing children and children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *J. Electromyogr. Kinesiol.* 17, 657–663. 10.1016/j.jelekin.2007.02.009

48. Mang C. S., Clair J. M., Collins D. F. (2011). Neuromuscular electrical stimulation has a global effect on corticospinal excitability for leg muscles and a focused effect for hand muscles. *Exp. Brain Res.* 209, 355–363. 10.1007/s00221-011-2556-8

49. Masani K., Popovic M. R. (2011). “Functional electrical stimulation in rehabilitation and neurorehabilitation,” in *Springer handbook of medical technology*. Editors Kramme R., Hoffmann K.-P., Pozos R. S. (Berlin, Heidelberg: Springer Handbooks. Springer;), 877–896. 10.1007/978-3-540-74658-4_44

50. Moll I., Vles J. S. H., Soudant D. L. H. M., Witlox A. M. A., Staal H. M., Speth L. A. W. M., et al. (2017). Functional electrical stimulation of the ankle dorsiflexors during walking in spastic cerebral palsy: A systematic review. *Dev. Med. Child. Neurol.* 59, 1230–1236. 10.1111/dmcn.13501

51. Moloney M. C., Lyons G. M., Breen P., Burke P. E., Grace P. A. (2006). Haemodynamic study examining the response of venous blood flow to electrical stimulation of the gastrocnemius muscle in patients with chronic venous disease. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 31, 300–305. 10.1016/j.ejvs.2005.08.003

52. Mooney J. A., Rose J. (2019). A scoping review of neuromuscular electrical stimulation to improve gait in cerebral palsy: The arc of progress and future strategies. *Front. Neurol.* 10, 887. 10.3389/fneur.2019.00887

53. Moreau N. G., Lieber R. L. (2022). Effects of voluntary exercise on muscle structure and function in cerebral palsy. *Dev. Med. Child. Neurol.* 64, 700–708. 10.1111/dmcn.15173

54. Mukhopadhyay R., Lenka P. K., Biswas A., Mahadevappa M. (2017). Evaluation of functional mobility outcomes following electrical stimulation in children with spastic cerebral palsy. *J. Child. Neurol.* 32, 650–656. 10.1177/0883073817700604

55. Mutlu A., Livanelioglu A., Gunel M. K. (2008). Reliability of

Ashworth and modified Ashworth scales in children with spastic cerebral palsy. *BMC Musculoskelet. Disord.* 9, 44. 10.1186/1471-2474-9-44

56. Noble J. J., Fry N. R., Lewis A. P., Keevil S. F., Gough M., Shortland A. P. (2014). Lower limb muscle volumes in bilateral spastic cerebral palsy. *Brain Dev.* 36, 294–300. 10.1016/j.braindev.2013.05.008

57. Novak S., Guerron G., Zou Z., Cheung G., Berteau J.-P. (2020). New guidelines for electrical stimulation parameters in adult patients with knee osteoarthritis based on a systematic review of the current literature. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 99, 682–688. 10.1097/PHM.0000000000001409

58. Novak I. (2014). Evidence-based diagnosis, health care, and rehabilitation for children with cerebral palsy. *J. Child. Neurol.* 29, 1141–1156. 10.1177/0883073814535503

59. Nunes L., Quevedo A. a. F., Magdalon E. C. (2008). Effects of neuromuscular electrical stimulation on tibialis anterior muscle of spastic hemiparetic children. *Rev. Bras. Fisioter.* 12, 317–323. 10.1590/S1413-3552008000400011

60. Özen N., Unlu E., Karaahmet O. Z., Gurcay E., Gundogdu I., Umay E. (2021). Effectiveness of functional electrical stimulation - cycling treatment in children with cerebral palsy. *Malawi Med. J.* 33, 144–152. 10.4314/mmj.v33i3.1

61. Palisano R., Rosenbaum P., Walter S., Russell D., Wood E., Galuppi B. (2007). Expanded and revised gross motor function classification system. *Can Child Centre for Childhood Disability Research.* Canada: McMaster University.

62. Pollock D., Tricco A. C., Peters M. D. J., McInerney P. A., Khalil H., Godfrey C. M., et al. (2022). Methodological quality, guidance, and tools in scoping reviews: A scoping review protocol. *JBIEvid. Synth.* 20, 1098–1105. 10.11124/JBIIES-20-00570

63. Pool D., Blackmore A. M., Bear N., Valentine J. (2014). Effects of short-term daily community walk aide use on children with unilateral spastic cerebral palsy. *Pediatr. Phys. Ther.* 26, 308–317. 10.1097/PEP.0000000000000057

64. Pool D., Valentine J., Bear N., Donnelly C. J., Elliott C., Stannage K.

(2015). The orthotic and therapeutic effects following daily community applied functional electrical stimulation in children with unilateral spastic cerebral palsy: A randomised controlled trial. *BMC Pediatr.* 15, 154. 10.1186/s12887-015-0472-y

65. Pool D., Elliott C., Bear N., Donnelly C. J., Davis C., Stannage K., et al. (2016). Neuromuscular electrical stimulation-assisted gait increases muscle strength and volume in children with unilateral spastic cerebral palsy. *Dev. Med. Child. Neurol.* 58, 492–501. 10.1111/dmcn.12955

66. Prosser L. A., Curatalo L. A., Alter K. E., Damiano D. L. (2012). Acceptability and potential effectiveness of a foot drop stimulator in children and adolescents with cerebral palsy: Functional Electrical Stimulation in CP. *Dev. Med. Child. Neurol.* 54, 1044–1049. 10.1111/j.1469-8749.2012.04401.x

67. Qi Y.-C., Niu X.-L., Gao Y.-R., Wang H., Hu M., Dong L.-P., et al. (2018). Therapeutic effect evaluation of neuromuscular electrical stimulation with or without strengthening exercise on spastic cerebral palsy. *Clin. Pediatr.* 57, 580–583. 10.1177/0009922817732619

68. Rajalaxmi V., Sudhakar S., Kuppuswamy P., Anusiya K., Balathandayutham K. (2017). Effectiveness of neuromuscular electrical stimulation and cryotherapy on reducing spasticity in diplegic cerebral palsy. *Biomedicine* 37 (3), 369–374.

69. Rankin J., Cans C., Garne E., Colver A., Dolk H., Uldall P., et al. (2010). Congenital anomalies in children with cerebral palsy: A population-based record linkage study. *Dev. Med. Child. Neurol.* 52, 345–351. 10.1111/j.1469-8749.2009.03415.x

70. Robinson B. S., Williamson E. M., Cook J. L., Harrison K. S., Lord E. M. (2015). Examination of the use of a dual-channel functional electrical stimulation system on gait, balance and balance confidence of an adult with spastic diplegic cerebral palsy. *Physiother. Theory Pract.* 31, 214–220. 10.3109/09593985.2014.982774

71. Salazar A. P., Pagnussat A. S., Pereira G. A., Scopel G., Lukrafka J. L. (2019). Neuromuscular electrical stimulation to improve gross motor function in

children with cerebral palsy: A meta-analysis. *Braz. J. Phys. Ther.* 23, 378–386. 10.1016/j.bjpt.2019.01.006

72. Sanger T. (2015). Movement disorders in cerebral palsy. *J. Pediatr. Neurol.* 13, 198–207. 10.1055/s-0035-1558866

73. Schiariti V., Longo E., Shoshmin A., Kozhushko L., Besstrashnova Y., Król M., et al. (2018). Implementation of the international classification of functioning, disability, and health (ICF) core sets for children and youth with cerebral palsy: Global initiatives promoting optimal functioning. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 15, 1899. 10.3390/ijerph15091899