

НЕЙРОСТИМУЛЯЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У КОРЕКЦІЙНО-РОЗВИТКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ З ДІТЬМИ РАНЬОГО ТА ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ З МОТОРНИМИ ДИСФУНКЦІЯМИ

Лопатинська Н. А., Хомик Т. В., Косянчук А. Д.

ВСТУП

Актуальність обумовлена з одного боку, тривалою організацією дистанційного навчання в Україні, що спричинила руховий дефіцит у дітей у період пандемії та воєнного стану, унеможливила отримання систематичних занять з фізичного виховання, створила перешкоди для опанування руховою компетентністю; з іншого – моторний розвиток дитини є підґрунтям і передумовою її когнітивного, мовленнєвого, соціально-емоційного розвитку та ресурсом ефективності й добробуту майбутнього дорослого життя. Це спонукає нас до переосмислення вагомості фізичного здоров'я у становленні й розвитку кожної дитини та визначається сучасними вимогами Базового компонента дошкільної освіти до обов'язкових компетентностей та результатів освіти дитини дошкільного віку в частині «зміцнення фізичного, психічного та соціального здоров'я дитини»¹. Одним зі стрижневих завдань фізичного розвитку випускника закладу дошкільної освіти є опанування руховою та здоров'язбережувальною компетентностями. Результатами сформованих компетентностей є «задоволення природної потреби у руховій активності, що забезпечує оптимальний рівень фізичної працездатності, засвоєння та використання елементарних знань у галузі фізичної культури, сформованість умінь і навичок для вирішення рухових завдань у різних життєвих ситуаціях»¹ та «потреба в опануванні способами збереження та зміцнення власного здоров'я, сукупність елементарних знань про людину та її здоров'я, здоровий спосіб життя; стійка мотивація еколого-валеологічної спрямованості щодо пізнання себе та довкілля, яка спонукає до використання навичок здоров'язбережувальної поведінки»². Тому надважливим завданням

¹ Наказ Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2021 року № 33 «Про затвердження Базового компонента дошкільної освіти (Державного стандарту дошкільної освіти) нова редакція». С. 3–5. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/MUS34727>

² Там само.

сучасних закладів освіти/установ охорони здоров'я є розширення спектра фізичної допомоги дітям раннього та дошкільного віку задля подолання у них моторних дисфункцій.

Моторні дисфункції у дітей раннього та дошкільного віку характеризуються диспраксією тіла, мануальною й бімануальною диспраксією, порушеннями: м'язової сили, м'язового тону, пострального контролю, рухової активності, рівноваги, балансування; наявністю мимовільних супутніх рухів. За результатами досліджень нейрофізіологів В. Ваарс, N. Gage, С. Lieber, D. Norman встановлено, що однією з провідних причин появи моторних дисфункцій у дітей є наявність дисфункції сенсомоторної інтеграції. Через гностичні труднощі (порушення зорового, слухового, тактильного гнозисів, зорово-моторної координації, слухо-моторної координації, соматогнозії, просторового гнозису тощо) виконання практичних функцій є ускладненим і тому затримується в становленні і розвитку.

Доцільність та практичну значущість запровадження нейростимуляційних технологій у корекційно-розвиткову діяльність з дітьми з моторними дисфункціями доведено науковими дослідженнями М. Гордієвич, Т. Дехтяренко, Л. Кашуби, Т. Круцевич, Н. Лопатинської, Н. Павлової, Н. Пангелової М. Семчишин, К. Спаліяк, В. Стрілець, В. Ткач та ін. Ними доведено, що використання сучасних нейротехнологій сприяють подоланню або мінімізації проявів моторних дисфункцій у дітей з особливими освітніми потребами шляхом активізації пластичних функцій мозку, підвищення нейрональної активності структури моторного механізму задля якості виконання моторної програми, рухової активності та керування цілеспрямованими довільними рухами. Використання нейростимуляційних технологій у корекційно-розвитковій роботі з дітьми з мовленнєвими труднощами, її соціальна значущість зумовлює актуальність обраного питання.

1. Теоретичне підґрунтя використання нейростимуляційних технологій у корекційно-розвитковій діяльності з дітьми раннього та дошкільного віку з моторними дисфункціями

Моторний (руховий) розвиток – важлива складова нервово-психічного розвитку дитини, становлення якого у перші роки життя визначає якість розвитку та функціонування у наступних періодах життя. У становленні моторного розвитку визначальним є період з моменту народження дитини до 3–4-х років. Опанування руховими патернами відбувається у певній послідовності за умови анатомічної та функціональної зрілості структур головного та спинного мозку, зокрема: клітин Беца, рухової зони Пенфілда, підкіркових ядер, стовбура головного мозку, міжпівпівкульні премоторні кіркові механізми.

Нейроанатомами (D. Brock, B. Circuitry, I. Disorders, A. Fish, E. Mancall, E. Marcus, S. Jacobson та ін.) та нейрофізіологами (B. Baars, N. Gage, C. Lieber, D. Norman та ін.) завдяки використанню сучасних методів нейровізуалізації, визначено церебральну локалізацію анатомічних структур, що забезпечують рухові функції (таблиця 1).

Таблиця 1

**Церебральна локалізація анатомічних структур,
що забезпечують рухові функції**

рухова функція	церебральна локалізація
рухові функції верхніх кінцівок	
використання предметів та інструментів, виконання на прохання дій з уявними предметами	ліва півкуля, нижньо-тім'яні та/або префронтальні та/або премоторні відділи
рухові функції нижніх кінцівок	
планування ходьби та рухів за участю всього тіла (тулуба); рухова функція, великі та дрібні рухи тіла; можливо, усвідомлення власного тіла	тім'яно-потиличні та премоторні/префронтальні відділи
первинні рухові функції	
рухи первинного (елементарного) характеру; може торкатися верхніх та/або нижніх кінцівок	контралатеральні премоторні відділи; область експресивного праксикону
тонус м'язів агоністів-антагоністів та швидкість регуляції	мозочок та/або підкіркові вузли
обробка сенсо-моторної інформації	ліва півкуля, локалізація неспецифічна
механізм узгодження в часі, фактори швидкості, наприклад, при взаємодії агоністів та антагоністів	мозочкові, кортикальні, а також підкіркові структури
узгодженість рухів	пірамідна система
обробка пропріоцептивної інформації, що надходить від м'язів та суглобів до мозкових структур	аферентні пропріоцептивні шляхи або обробка інформації в мозочку або нижньотім'яних відділах
точність виконання великих рухів	моторна кора або підкіркові вузли; в деяких випадках мозолисте тіло
забезпечення бімануальної координації	ліва, права півкуля або мозолисте тіло
забезпеченість перехресних цілеспрямованих дій	мозолисте тіло, валик мозолистого тіла
цілеспрямованість рухів	мозочкова, вестибулярна, рухова чи кінестетична системи

Таким чином, анатомо-фізіологічна зрілість церебральних структур головного мозку запускає нейроонтогенетичні механізми, що сприяють становленню фундаментальних патернів моторного (рухового) розвитку дитини: стояння, ходьба, біг, стрибки та забезпечують становлення і розвиток мозкової організації рухових функцій.

Здійснений нами аналіз закордонних досліджень і публікацій, у яких предметом досліджень було вивчення онтогенетичного становлення і розвитку моторних функцій та якостей, свідчить, що проблема генезису цікавить чимало науковців. Так, Arnold Gesell став засновником онтогенетичного вивчення рухового розвитку дітей до 5-ти років з типовим розвитком. Як зазначає А. Gesell, від рівня моторного (рухового) розвитку залежить якість когнітивного та соціально-емоційного розвитку дитини³ (рис. 1).



Рис. 1. Взаємозалежність моторного розвитку в загальному розвитку дитини

Нейрофізіологічними дослідженнями доведено, що стан сформованості пізнавальної діяльності дитини залежить від стану розвитку її рухового аналізатора, зорово-моторної координації та диференційованих рухів кисті й пальців рук. Charles Njokiktien є провідним міжнародним фахівцем дитячої неврології, який, ґрунтуючись на наукових дослідженнях, описав взаємозв'язок та взаємовплив моторної і когнітивної сфер у розвитку дитини⁴.

³ Gesell A., Amatruda C., Knobloch H., Pasamanick B. Gesell and Amatruda's Developmental diagnosis : the evaluation and management of normal and abnormal neuropsychologic development in infancy and early childhood. Medical Dept. Harper & Row. 1975. 538 p.

⁴ Njokiktien Charles. Pediatric Behavioural Neurology: Clinical Principles. Amsterdam. 1988. Vol. 1 –395 p., Vol. 2 – 230 p., Vol. 3 – 388 p.

Таким чином, моторний розвиток є підґрунтям і передумовою розвитку дитини. Тому так важливо з раннього дитинства створювати умови для дозрівання та розвитку кістково-м'язової системи дитини, здійснювати контроль за опануванням нею моторними навичками.

Вважаємо, що найціннішим для фахівців, які опікуються питаннями моторного (рухового) розвитку дитини раннього та дошкільного віку, є опис: ефективності рухової функції за Arnold Gesell; розвитку моторних функцій за K. Connolly, B. Cratty, H. Williams; нейрофізіологічних механізмів опанування руховими навичками за J. Paillard; особливостей моторної сфери в ранньому постнатальному періоді за H. Prechtl.

Ґрунтовним науковим підходом характеризується розкриття M. Peters та R. Treloar у співпраці з S. Caines, D. Uther, E. Brar онтогенетичної ієрархії становлення і розвитку загальної та тонкої (термін «тонка» є авторським терміном M. Peters та R. Treloar) моторики. За M. Peters, R. Treloar, «загальна моторика – це рухова діяльність, яка здійснюється завдяки роботі великих м'язів тіла»⁵. На сьогодні термін «загальна моторика» є загальнозживаним і серед вітчизняних науковців. На теренах України також вживається термін «загальний праксис» (Н. Гаврилова, Н. Гончаренко, Ю. Коломієць, С. Литвиненко, І. Мартиненко, М. Пархоменко, Н. Пиляєва, Ю. Рібцун, О. Ревуцька, К. Тичина, М. Шеремет та ін.). На рис. 2 представлено онтогенетичну ієрархію становлення і розвитку загальної моторики за M. Peters та R. Treloar.

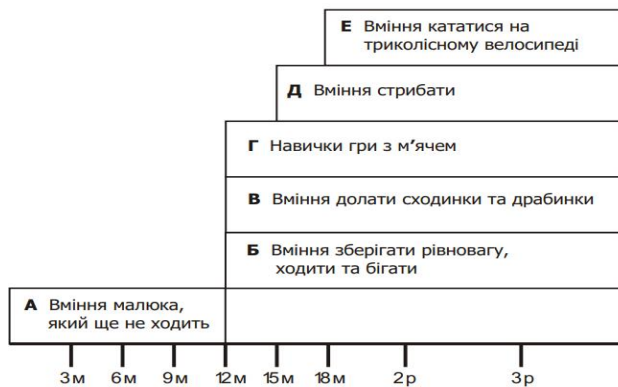


Рис. 2. Онтогенетична ієрархія становлення і розвитку загальної моторики

⁵ Маленькі сходи. Програма раннього втручання для дітей із затримкою розвитку. Книга 4. Навички загальної моторики. М. Пітерсі, Р. Трелоар у співпраці зі С. Кернс, Д. Утер та Е. Брар. Сідней, 2006. С. 5.

До основних рухових навичок М. Peters та R. Treloar відносять: стояння, рівновагу, ходіння, біг, ходіння по сходинах, навички гри з м'ячем, стрибки, їзду на триколесному велосипеді, якими дитина оволодіває від народження до 4-х років⁵. Наголосимо, що опанування навичкою Б «вміння зберігати рівновагу, ходити та бігати» є базовою в ієрархії становлення і розвитку загальної моторики. Тому так важливо навчити дитину раннього віку тримати рівновагу, тобто вміння утримувати контроль над власним тілом у статичних рухових діях, та баланс – утримувати контроль над власним тілом протягом виконання динамічних рухових дій.

За М. Peters, R. Treloar, «тонка моторика – це вміння, які включають у себе рухи або комбінацію рухів дрібних м'язів рук та очей»⁶. Вітчизняні науковці поряд з терміном «тонка моторика» використовують дефініції «пальцевий праксис» (П. Медведєв, С. Притиковська та ін.), «ручний праксис» (З. Ленів, О. Сушко та ін.), «дрібна моторика» (Н. Гончаренко, А. Касянчук, З. Ленів, Т. Хомик та ін.), «кистьовий праксис» (О. Белова та ін.), «мануальний праксис» (Н. Лопатинська, Ю. Рібцун, А. Солонська, Я. Яковенко та ін.). Зміст цих понять ними ототожнюються. В рамках нашого дослідження використовуватимемо поняття «мануальний» праксис. На рис. 3 представлено онтогенетичну ієрархію становлення і розвитку тонкої моторики за М. Peters та R. Treloar.



Рис. 3. Онтогенетична ієрархія становлення і розвитку тонкої моторики

⁶ Маленькі сходинки. Програма раннього втручання для дітей із затримкою розвитку. Книга 5. Навички тонкої моторики. М. Пітерсі, Р. Трелоар у співпраці зі С. Кернс, Д. Утер та Е. Барр. Сідней, 2006. С. 5.

До основних навичок мануального праксису, якими дитина опановує у період дошкільного дитинства, за М. Peters та R. Treloar належать: вміння хапати, розкладати, маніпулювати, малювати, гортати сторінки книги, сортувати тощо. Наголосимо, що саме сформованість зорово-моторної координації стає передумовою в опануванні моторними навичками кисті та пальців руки.

Моторний розвиток дитини характеризується динамічністю, бо розвивається, вдосконалюється протягом усього життя, і залежить від морфофункціональної зрілості структур головного мозку, що здатні забезпечити позу тіла, поставу, рівновагу та координацію.

Таким чином, становлення та розвиток загального та мануального праксису обумовлені анатомо-фізіологічною готовністю церебральних структур головного мозку до опанування моторними вміннями та навичками, які розвиваються концентрично за типовою траєкторією. Моторний (руховий) розвиток – це багаторівневий та безперервний процес вдосконалення виконання моторних програм, завдяки яким дитина дошкільного віку опановує такими руховими якостями, як сила, швидкість, витривалість, спритність, гнучкість, пластичність, координованість. Маркерами зрілості моторного (рухового) розвитку є певні умовні показники онтогенетичного розвитку. Саме вони стануть у нашому дослідженні орієнтиром встановлення стану сформованості моторних (рухових) умінь і навичок та мануального праксису у дітей раннього та дошкільного віку.

Дослідження науковців Н. Бабич, І. Білоус, Б. Буховець, Б. Грицуляк, А. Касянчук, С. Притиковської, Л. Прокоф'єва, Ю. Рібцун, О. Ротар, Т. Скрипник, К. Тичини, Т. Хомик засвідчують, що діти з особливими освітніми потребами досягають онтогенетичних моторних маркерів пізніше на 1,5–2 роки, ніж діти з типовим розвитком. Патерни, що запускають механізми оволодіння дитиною моторними вміннями та навичками, не активують або мінімально активують структури мозку, які забезпечують нейромоторний та нейром'язовий контроль. І тому дітям з особливими освітніми потребами властиві затримки моторного розвитку, низька рухова активність, повільність в опануванні моторними (руховими) вміннями і навичками, труднощі в генералізації моторних навичок, що призводять до зниження рухової активності та затримки когнітивного, мовленнєвого та психоемоційного розвитку дитини.

За визначенням Ch. Njokiktien, D. Preyal, N. Akshatha, D. Shreekanth, N. Kaiorisa, моторні дисфункції – це будь-які зміни у нормотиповій кінетиці тіла, що обмежують ефективне та продуктивне виконання

рухів⁷. Вони можуть бути спричинені травмуванням, неврологічними та м'язовими захворюваннями, що негативно впливають на рухову активність дитини.

Charles Njokiktien розроблено клінічну неврологічну класифікацію порушень рухових функцій та дій⁷:

I. Якісні порушення первинних рухових функцій. Первинні моторні розлади включають порушення елементарних рухових функцій, для здійснення яких не потрібно навчання і свідомий сенсорний контроль. Дані розлади можуть мати місце від народження. Якісні порушення рухів стають помітними під час рухової активності. Різняться за механізмами:

- зниження м'язової сили (парез);
- порушення м'язового тону (гіпотонія, гіпертонія, спастичність, дистонія, паратонія);
- наявність кінцево-кінетичної диспраксії (порушення рухів по середній лінії тіла, порушення ритмічності);
- втрата плавності та завершеності рухів (моторна незручність);
- втрата стійкості та утримання рівноваги, атаксія;
- порушення постурального контролю;
- порушення рівня рухової активності (недоліку чи надлишку рухів – гіперкінезія, гіпокінезія);
- наявність мимовільних, неприродних рухів, такі як дискінезія або екстрапірамідні рухові порушення (тики, міоклонія, тремор, хорія, атетоз, балізм).

II. Порушення окремих аспектів сенсомоторної функції та праксису:

2.1. Порушення сенсомоторної функції у широкому значенні:

- мелокінетична/моторна диспраксія (кінцево-кінетична диспраксія): якісні зміни навичок руху тіла та кінцівок;
- порушення швидкості рухів;
- проксимально-дистальна дисоціація;
- дзеркальні (надлишкові) рухи;
- порушення синхронності та ритмічності рухів;
- порушення моторного утримування, моторного перемикання або рухова нестабільність.

2.2. Порушення зорового та зорово-просторового гнозису, окорухова дискоординація, зорова дисгнозія.

2.3. Порушення тактильного сприйняття: сумісності, кінестезії, стереогнозу.

2.4. Соматоагнозія та порушення просторової орієнтації в межах тіла та поза ним, порушення право-лівої орієнтації

⁷ Njokiktien Charles. Pediatric Behavioural Neurology: Clinical Principles. Amsterdam. 1988. Vol. 1 . P. 180–183.

III. Диспраксія кінцівок та тіла:

3.1. Диспраксія кінцівок: ідеомоторна (з використанням предметів), конструктивна, ідеаторна. Бімануальна дискоординація.

3.2. Диспраксія тіла (гнозодиспраксія), ідеомоторна та ідеаторна диспраксія.

IV. Диспраксії (аспекти задуму, програмування та реалізації дії):

4.1 за механізмами: мелокінетична, ідеомоторна, ідеаторна, конструктивна, графомоторна, кінезії, порушення сприйняття чи вираження емоцій;

4.2. за локалізацією: оральна, постуральна, диспраксія кінцівок.

Успішною медичною практикою вітчизняних науковців К. Дубовик, І. Марценковським є використання класифікації Charles Njokikien при визначенні моторної дисфункції⁸. Водночас запроваджена в Україні біопсихосоціальна модель допомоги дітям із особливими освітніми потребами забезпечує єдиний код класифікації для опису стану здоров'я дітей і підлітків. На її засадах розроблено Міжнародну класифікацію функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я, яку запроваджено в Україні з 2018 року. Завдяки опису комплексу життєдіяльності та функціонування дітей і підлітків (0–18 років) міждисциплінарна команда фахівців має змогу відображати стан здоров'я на всіх вікових періодах розвитку дитячого населення з різним ступенем функціонування. Розділ 7. «Нейром'язові, скелетні та пов'язані з рухом функції» містить детальний опис порушень функцій організму, пов'язаних з виконанням моторних (рухових) функцій: b710-b729 – функції суглобів та кісток, b730-b749 – функції м'язів, b750-b789 – функції руху⁹.

Педагогічні практики при класифікації моторних дисфункцій у дітей раннього та дошкільного віку базуються на рівнях труднощів і рівнях підтримки. Відповідно до «Методичних рекомендацій для інклюзивно-ресурсних центрів щодо визначення категорій (типології) освітніх труднощів у осіб з ООП та рівнів підтримки в освітньому процесі»¹⁰, рекомендованих інклюзивно-ресурсним центрам для

⁸ Марценковський І.А., Дубовик К.В., Порушення рухових функцій при розладах аутистичного спектра у дітей. *НейроNews: психоневрологія та нейропсихіатрія*. 2019. № 3 (104). С. 22–28.

⁹ Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я. С. 35. URL: https://uapt.org.ua/wp-content/uploads/docs/5210-preklad_mkf_dorosla_v_docx.pdf

¹⁰ Методичні рекомендації для інклюзивно-ресурсних центрів щодо визначення категорій (типології) освітніх труднощів у осіб з ООП та рівнів підтримки в освітньому процесі. Київ : Інститут спеціальної педагогіки і психології ім. М. Ярмаченка НАПН України. 2021. 200 с.

проведення комплексної оцінки розвитку дитини, діти з моторними дисфункціями первинного генезу належать до категорії осіб з фізичними труднощами, вторинного генезу – до інтелектуальних, функціональних або соціоадаптаційних труднощів. Водночас і в першому, і в другому випадку можуть проявлятися в різних ступенях тяжкості. Так, дітям з незначними ступенем дисфункцій властиві незначні порушення м'язового тону, рівноваги, балансування, незначні труднощі в опануванні руховими якостями. А у дітей, у яких констатовано моторні дисфункції тяжкого ступеня, характеризуються порушенням розвитку моторних умінь і навичок внаслідок м'язових дистрофій, церебелярних атаксій, церебральних паралічів.

Десинхронізацію когнітивної, мовленнєвої та емоційно-вольової сфер підтверджено вітчизняними дослідженнями Г. Іванчук і Г. Тофан, які зазначають, що «недоношені діти одразу потрапляють у групу ризику розвитку моторно-рухових дисфункцій»¹¹, у яких «частіше спостерігаються проблеми з навчальним процесом, виникають відставання в психоемоційному розвитку, рухові дисфункції»¹¹.

Отже, корекція рухових порушень повинна спрямовуватися не лише на послаблення або усунення наслідків моторних дисфункцій, але й на розвиток когнітивних і мовленнєвих здібностей. І саме нейростимуляційні технології можуть виступити засобом підтримки корекційно-розвиткового процесу з дітьми з мовленнєвими труднощами.

Актуальність і практична потреба у застосуванні нейростимуляційних технологій у корекційно-розвитковому процесі з дітьми раннього та дошкільного віку обумовлена низкою факторів: стрімким розвитком нейронаук, складністю та поліморфністю порушень моторного розвитку, комплексним впливом на поліпшення стану здоров'я та якість життя.

Нейротехнології – це технології, які безпосередньо взаємодіють із мозком або, ширше, з нервовою системою, відстежуючи й записуючи нейронну активність та/або впливаючи на неї. Практичну значущість нейротехнологій в медичній та освітній галузях доведено дослідженнями Н. Васильєвої, М. Гордієвич, Т. Дехтяренко, А. Заплатинської, В. Козьякнін, Н. Кононенко, О. Кочергою, Н. Павлової, М. Семчишин, В. Шороховою та ін. Тому актуальною є переорієнтація системи надання корекційно-розвиткових послуг дітям з моторними дисфункціями з вузькодисциплінарної на трансдисциплінарну, яка б, завдяки трансферу нейротехнологічних досягнень у медицині в корекційно-

¹¹ Іванчук Г. Г., Тофан Г. Д. Позиціонування недоношеної дитини як метод профілактики моторно-рухової дисфункції. Матеріали Науково-практичної інтернет-конференції «Медсестринство Буковини: сьогодні і перспективи». 2020. С. 21.

розвитковий процес, сприяла запуску та активації нейронних мереж рухового механізму, що пришвидшувало темпи подолання моторних дисфункцій, значно покращуючи стан здоров'я та поліпшуючи якість життя. Завдяки такому продуктивному трансферу в логопедичній практиці активно використовуються нейростимуляційні технології.

За класифікацією Н. Лопатинської, до нейростимуляційних технологій відносяться¹²:

- нейрофізіотерапевтичні програми: транскраніальна мікрополяризація, мозочкова стимуляція, програма сенсорної інтеграції та антигравітації, Interactive Metronome, Timocco, OmiBeam, OmiFloor;

- нейроакустичні технології: Альфреда Томатіса, Алекса Домана «The Listening Program», Алекса Домана «inTime», В. Тарасенко «Високачастотна терапія звуком», метод біологічного зворотного зв'язку;

- нейропсихологічні: програми розвитку сенсомоторної інтеграції і модуляції Дж. Айріс;

- нейрологопедичні програми: Fast For Word, Forbrain, Speechleader, ДЕНС-терапія, біоенергопластика.

В рамках нашого дослідження розкриємо практичну значущість тих технологій, які використовувались нами протягом реалізації формувального етапу дослідження.

Програма сенсорної інтеграції та антигравітації за Е. Ріхтера передбачає систему вправ на розвиток функціональної системи антигравітації у дітей раннього та дошкільного віку, що сприяє продуктивності зорової, пропріоцептивної, вестибулярної, тактильної систем для розвитку спроможності нервової системи до обробки, інтеграції і модуляції сенсомоторних сигналів, антигравітаційного моторного контролю та регуляції, моторної координації та планування¹³.

Для м'язового контролю, координації, руху та балансу використовується мозочкова стимуляція, яка є неінвазивним методом для адаптивного рухового навчання з чималим переліком показань до занять осіб різного віку. Вплив вправ мозочкової стимуляції не лише на моторний, а й на мовленнєвий, когнітивний та соціально-емоційний розвиток дитини доведено дослідженнями вітчизняних (О. Барладин, Л. Вакуленко, А. Заплатинська, О. Кочерга, С. Храбра, О. Чугасенко В. Шорохова, та ін.) та закордонних науковців (А. Fiez, М. Manto, Р. Mariën, М. Ravizza, N.

¹² Лопатинська Н.А. Сучасні нейротехнології у логокорекційній діяльності дітей дошкільного віку із різними типами мовленнєвого дизонтогенезу. Корекційно-реабілітаційна діяльність в сучасному освітньому просторі : монографія / за заг. ред. О.В.Боряк, Т.М. Дегтяренко. 2019. С. 162–183.

¹³ Richter E. Using gravity to facilitate sensory motor development in snfants and children. URL: <https://theramoves.com/course/using-gravity-to-facilitate-sensory-motor-development-in-infants-and-children-2/>.

Stoodley, J. Schmahmann, J. Sherman та ін.). Найрозповсюдженішим засобом мозочкової стимуляції в Україні є використання балансувальної дошки Більгоу. У працях О. Барладин, Л. Вакуленко, С. Храброї розкрито позитивний вплив вправ мозочкової стимуляції на рівновагу та постуральне балансування, що підтверджено динамічними показниками при оцінці функції рівноваги за шкалою Berg balance Skale (підвищення ефективності + 8 балів), при оцінці м'язового тонусу за шкалою Ашворта (зниження м'язового тонусу на -3 б.), при оцінці рухової активності за шкалою FMS 5 (+64%)¹⁴. Відомі науковці О. Кочерга, О. Чугаєнко, В. Шорохова вивчали стан сформованості фізичних якостей та їх розвиток у дітей засобами баламетрики¹⁵. Досліджуючи мозочковий когнітивний афективний синдром, науковці J. Schmahmann, J. Sherman завдяки сучасним методам анатомо-фізіологічної нейровізуалізації та нейропсихологічного оцінювання розкрили взаємозв'язок дефіциту ходи, довільних рухів та рівноваги з ресурсами когнітивної та мовленнєвої сфери дорослих віком від 23 до 74 років¹⁶. Науковцями Р. Mariën, R. Borgatti розведено поняття «моторний мозочок» та «когнітивний мозочок»¹⁷. Слушним видається твердження А. Bastian про те, що мозочковий механізм навчання «проба за пробою», що лежить в основі генералізації рухових умінь і навичок, сприяє формуванню мозочкового контролю над прогнозованою руховою поведінкою.

Використання різноманітних засобів мозочкової нейростимуляції присвячено чимало досліджень. Узагальнюючи їх, зазначимо, що в корекційно-розвитковому процесі в українських закладах освіти фахівцями активно використовуються балансувальні дошки різних видів складності, комплекс обладнання Valametrics, балансборди, рокерборди, балансувальні півсфери, балансувальні подушки із застосуванням обладнання сенсорної інтеграції: гойдалки, гамаки, батуту, сенсорні мішечки, кільцеброси, м'ячики тощо.

¹⁴ Барладин О.Р., Вакуленко Л.О., Храбра С.З. Застосування засобів відновлення постурального балансу у комплексному лікуванні дітей, хворих на церебральний параліч. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 19 : Корекційна педагогіка та спеціальна психологія : збірник наукових праць*. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2024. Випуск 2(174). С. 32–36.

¹⁵ Кочерга О.В., Шорохова В.В. Використання балансувальної дошки доктора Френка Белгау в навчально-корекційній роботі з учнями 1–4 класів. Київ, Видавничий дім «Слово», 2015. 64 с.

¹⁶ Schmahmann J.D. , Sherman J.C. *Cerebellar cognitive affective syndrome. International review of neurobiology*. Vol. 41. 1997. Pp. 433–440.

¹⁷ Mariën P., Borgatti R. Language and the cerebellum. *Clinical Neurology*. Vol. 154. Chapter 11. 2018. Pp. 181–202.

Отже, сучасні нейроанатомічні, нейрофізіологічні методи нейровізуалізації та клінічні дослідження суттєво змінили роль мозочка як автономного координатора сенсомоторної функції і забезпечили надійну основу для розвитку нових уявлень про вирішальну участь мозочка в емоційних, когнітивних, лінгвістичних і поведінкових процесах завдяки розгалуженій мережі перехресних мозочково-мозкових зв'язків.

2. Подолання моторних дисфункцій у дітей раннього та дошкільного віку з мовленнєвими труднощами засобами сучасних нейростимуляційних технологій

Органічність генезу моторних дисфункцій дітей раннього та старшого дошкільного віку, що стає помітним у диспраксії із м'язовою та/або іннерваційною недостатністю, сенсомоторній дезінтеграції, дисгнозії, обумовлює використання в корекційно-розвитковому процесі таких нейростимуляційних технологій як: мозочкова стимуляція, сенсорна інтеграція та антигравітація.

Практичне застосування у системі спеціально організованого корекційно-розвиткового навчання траєкторії розвитку моторної сфери із застосуванням сучасних нейростимуляційних технологій для дітей раннього та старшого дошкільного віку з мовленнєвими труднощами мало на меті: по-перше, руйнування м'язових затисків; по-друге, сприяння рухової активності; по-третє, опанування моторними програмами; по-четверте, сприяння розвитку рухових якостей. Рушійною силою в корекції моторних дисфункцій є процес розв'язання своєрідних суперечностей між руховою активністю дитини та неможливістю самостійного засвоєння моторних програм.

Кінцевою метою було подолання або мінімізація проявів моторних дисфункцій у дітей раннього та старшого дошкільного віку з мовленнєвими труднощами.

Отже, практичне опанування моторними уміннями та навичками дітьми раннього та старшого дошкільного віку розкриває широкі можливості для розвитку їх моторної сфери, а значить і когнітивній, мовленнєвій та соціально-емоційній.

Слід зазначити, що протягом дослідження ми дотримувались ідеї про міждисциплінарність реалізації Траєкторії розвитку моторної сфери із застосуванням сучасних нейростимуляційних технологій. Впровадження міждисциплінарного підходу (логопедія, нейрологопедія, нейропсихологія) сприяло активації анатомічних структур I, II та III функціональних блоків головного мозку.

Під час практичного засвоєння Траєкторії розвитку моторної сфери найбільш ефективними методами були: базальної та мозочкової стимуляції, імітаційний, полімодальний сенсорний.

Траєкторії розвитку моторної сфери із застосуванням сучасних нейростимуляційних технологій у дітей раннього та старшого дошкільного віку з мовленнєвими труднощами охоплювала три взаємозалежних і взаємопов'язаних шаблі (табл. 2): активаційний, діяльнісний та ігровий. На кожному шаблі було визначено мету, завдання, зміст вправ, методи, прийоми та засоби. Тривалість занять на кожному шаблі корекції моторних дисфункцій складала 15 хвилин для дітей раннього віку та 25 хвилин для дітей старшого дошкільного віку. Вправи та ігри для дітей раннього та старшого дошкільного віку, які впроваджено протягом реалізації Траєкторії розвитку моторної сфери, проводились із застосуванням таких нейростимуляційних технологій: програми сенсорної інтеграції та антигравітації за Е. Richter; мозочкова стимуляція балансувальними дошками різних видів складності, балансувальними півсферами, балансувальними подушками.

Отже, Траєкторія розвитку моторної сфери дітей раннього та старшого дошкільного віку з мовленнєвими труднощами сприяла мінімізації проявів моторних дисфункцій. Нами визначено, що в процесі реалізації Траєкторії варто дотримуватись таких умов: використання міждисциплінарного підходу; не спрощення рухового завдання; синхронізація моторних рухів і мовлення.

Таким чином, корекція моторних дисфункцій потребує цілеспрямованого спеціального втручання шляхом реалізації Траєкторії розвитку моторної сфери із застосуванням сучасних нейростимуляційних технологій, яка характеризується системністю відпрацювання моторних умінь і навичок загального та мануального праксису. Відпрацювання моторних програм і генералізація рухових навичок сприяли підвищенню рухової активності дітей раннього та старшого дошкільного віку.

З метою визначення ефективності розробленої Траєкторії розвитку моторної сфери із застосуванням сучасних нейростимуляційних технологій проведено контрольний зріз формувального експерименту. Під час реалізації формувального експерименту відбувався постійний моніторинг за змінами показників сформованих і генералізованих моторних умінь і навичок загального та мануального праксису у дітей раннього та старшого дошкільного віку з мовленнєвими труднощами. Повторну діагностику було проведено за методикою, яка використовувалася під час проведення констатувального експерименту. Одержані результати аналізувалися та зіставлялися з даними констатувального та контрольного зрізів.

Динаміку кількісних результатів оцінювання стану сформованості моторних умінь і навичок та мануального праксису дітей раннього та старшого дошкільного віку з мовленнєвими труднощами висвітлено в таблиці 3.

Таблиця 2

Трасекторія розв'язку моторної сфери

Етап	Мета	Завдання	Зміст вправ	Методи	Прийоми	Засоби
<i>Артеміщук</i>	Створення передумов моторної діяльності, покращення позувального контролю	1. Розв'язок переміщення рухової діяльності	1. Вправи на нормалізацію м'язового тонусу, збільшення сили та тривалості видиху. 2. Вправи на позиціонування. 3. Вправи на формування та розв'язок сенсорно-перцептивних здібностей, психічних процесів, моторної ініціації. 4. Вправи на моторну регуляцію.	1) за характером взаємодії – зміна ролей: пасивна, активна, моделювальна імітація, полімодельність, 2) методи навчання: руховим умінням, варіативність, техніки виконання вправ, варіативність зовнішніх факторів; 3) методи моторної корекції: релаксація, парадигматичний метод, тілесно-орієнтовані.	1. Навчання цілісній вправі. 2. Послідовне засвоєння частин вправи. 3. Створення полегшених умов виконання вправи. 4. Використання імітаційних вправ. 5. Ускладнення умов виконання вправ. 6. Використання допомоги. 7. Створення позитивного емоційного фону	– інструментарій для дидактичної діяльності; – музичні предмети (маракаси, колокольчик, барабан); – аудіозапис; – відеозапис; – пелюшки, валики, «грудці»; – балансир; – кеглі; – сенсорний матеріал; – спортивне обладнання
<i>Діткович</i>	Опанування навичками моторного планування	1. Розв'язок основних рухів у ходьбі, бігу, метанні, стрибках, лезанні, вправи з предметами 2. Розв'язок балансування та координаційних здібностей. 3. Розв'язок м'язово-чужого дракису	1. Вправи на розв'язок сенсоромоторної взаємодії та диференціації. 2. Вправи для мозочкової стимуляції. 3. Розв'язок моторного планування.	1. Виконання вправ з різних видів рухів. 2. Ускладнення умов виконання вправ. 3. Варіювання просторових меж. 4. Використання допомоги. 5. Створення позитивного емоційного фону	1. Виконання вправ з різних видів рухів. 2. Варіювання зовнішніх факторів. 3. Створення позитивного емоційного фону	
<i>Гречак</i>	Генерація рухових навичок та підвищення рухової активності	1. Розв'язок рухових якостей: сили, швидкості, гнучкості, витривалості, сирингності.	1. Довання смутні перешкод. 2. Гри з предметами. 3. Гри з предметами. 4. Вправи на моторну саморегуляцію			

**Стан сформованості моторних умінь і навичок
та мануального праксису дітей раннього та старшого
дошкільного віку з мовленнєвими труднощами**

Методика оцінювання	Показники	К-сть дітей раннього віку (%)		К-сть дітей старшого дошкільного віку (%)	
		констату-вальний	контроль-ний	констату-вальний	контроль-ний
Відсоток дисфункцій за методикою Sally Goddard Blythe	немає	–	–	–	–
	менше 25%	–	1 (20)	–	1 (20)
	25% – 50%	5 (100)	4 (80)	1 (20)	2 (40)
	50% – 75%	–	–	4 (80)	2 (40)
	75% – 100%	–	–	–	–
ступені прояву фізичних труднощів	I ступеня	–	1 (20)	–	1 (20)
	II ступеня	5 (100)	4 (80)	1 (20)	2 (40)
	III ступеня	–	–	4 (80)	2 (40)
	IV ступеня	–	–	–	–
	V ступеня	–	–	–	–
рівень підтримки	I рівень	–	1 (20)	–	1 (20)
	II рівень	5 (100)	4 (80)	1 (20)	2 (40)
	III рівень	–	–	4 (80)	2 (40)
	IV рівень	–	–	–	–
	V рівень	–	–	–	–

Унаочнення порівняльних кількісних результатів стану сформованості моторних умінь і навичок та мануального праксису за ступенями прояву моторних дисфункцій дітей раннього та старшого дошкільного віку з мовленнєвими труднощами представлено в рис. 4.

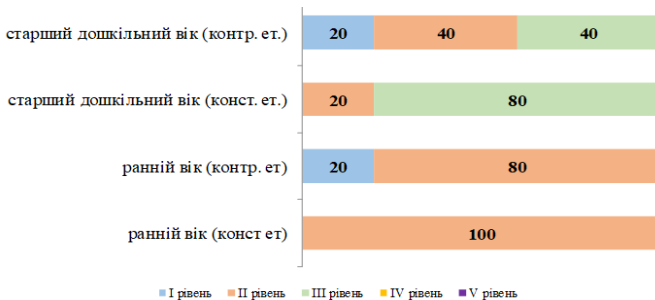


Рис. 4. Динаміка кількісних результатів на констатувальному та контрольному етапах експерименту

Якісний аналіз порівняльних даних (табл. 3 та рис. 4) засвідчує, що на контрольному етапі дослідження із I ступенем прояву моторних дисфункцій констатовано по 20% дітей раннього та старшого дошкільного віку (зростання складає +20%). Якість виконання простих і складних рухів, в тому числі й локомоторних, характеризувалась точністю, плавністю, швидкістю, координованістю; незначні (поодинокі) труднощі виникали під час виконання вправ на рівновагу та балансування. У мануальному праксису відмічаються точність дрібних рухів, відсутність випадків випускання предметів, штриховані лінії плавніші, впевненіші. З II ступенем прояву моторних дисфункцій виявлено 80% дітей раннього віку (зменшення -20%) та 40% старшого дошкільного віку (зростання +20%). Діти незалежно від віку відчували труднощі виконання складних вправ, локомоторних рухів, особливо у наслідуванні послідовності 5–6 рухових дій. Вправи на рівновагу та балансування виконувались з допомогою дорослого. Мануальний праксис характеризувався поодинокими помилками у діях з дрібними предметами. Недостатньо сформованим залишилось уміння тримати олівець, ручку: діти старшого дошкільного віку надмірно напружували і наближали один до одного пальці, не завжди дотримуються технічних характеристик ритму штрихування. На контрольному етапі дослідження з III ступенем прояву моторних дисфункцій виявлено 40% дітей старшого дошкільного віку (зменшення -40%). Моторні уміння і навички характеризувались незграбністю, надлишковими рухами, дискоординацією, не ритмічністю. Зі значними труднощами виконувались вправи на балансування з одночасним мовленнєвим супроводом виконуваних дій або з іншими полісенсорними вправами. Порушення мануального праксису проявлялось у виконанні завдань з допомогою дорослого, використовуючи прийом «рука в руці».

Характеризуючи моторні дисфункції за локалізацією зазначимо, що труднощі виникали у виконанні вправ на гойдалці, гамаку, фітболі. Одна дитина раннього віку тривало гойдалась і не хотіла виконувати інші вправи. Це говорить про гіпочутливість вестибулярної системи. Через гіпочутливість тактильної системи одна дитина раннього віку та дві дитини старшого дошкільного віку на початковому етапі нашої роботи мали значні труднощі у виконанні вправ на моторного планування. Моторні дисфункції у вигляді моторної незграбності, мануальної диспраксії, труднощі жування яблук свідчать про порушення у пропріоцептивній сенсорній системі.

Таким чином, така позитивна динаміка пов'язана з тим, що 1 (20%) дитина раннього віку та 2 (40%) дитина старшого дошкільного віку змогли перейти на якісно новий рівень сформованості моторних умінь і навичок та мануального праксису. Після проведеної

нейростимуляційної роботи у дітей з мовленнєвими труднощами незалежно від віку відмічалось підвищення вмотивованості до виконання фізичних вправ.

Дослідження дозволило з'ясувати деякі закономірності подолання/мінімізації проявів моторних дисфункцій у дітей раннього та старшого дошкільного віку, зокрема залежить від:

- пластичності головного мозку, систематичності сприйняття та обробки моторних програм;
- готовності дитини з мовленнєвими труднощами та її батьків до міждисциплінарного партнерства;
- рухової активності та мотиваційної готовності застосовувати набуті моторні уміння і навички у самостійній фізичній діяльності;
- віку дитини, ступеня тяжкості проявів і рівня підтримки.

Таким чином, реалізація Траєкторії розвитку моторної сфери дозволила мінімізувати прояви моторних дисфункцій у дітей раннього та старшого дошкільного віку з мовленнєвими труднощами, а головне – підвищити їх вмотивованість до занять з фізичної культури. Цінною та ефективною, на нашу думку, стало використання на кожному етапі Траєкторії стратегії Fitbeak з метою обміну думок між педагогами та батьками задля покращення співпраці та продуктивності взаємодії.

ВИСНОВКИ

У ході теоретичного аналізу наукових вітчизняних і закордонних джерел розкрито різновекторність підходів до дослідження питання змісту та класифікації моторних дисфункцій. Так, з позицій клінічного підходу моторні дисфункції класифікуються за механізмами та якісними проявами порушень рухових функцій; педагогічного – за ступенями фізичних труднощів та рівнями підтримки. Врахування базової в ієрархії становлення і розвитку загальної моторики навички, а саме рівноваги та балансування, стало підґрунтям для побудови діагностичного і корекційно-розвиткового процесу з дітьми раннього та старшого дошкільного віку з мовленнєвими труднощами.

Розроблено та реалізовано Траєкторію розвитку моторної сфери засобами нейростимуляційних технологій. Траєкторія передбачала такі етапи: активаційний, діяльнісний, ігровий; протягом яких реалізувалися вправи на створення передумов моторної діяльності, покращення пострального контролю, опанування навичками моторного планування та генералізацію рухових навичок з метою підвищення рухової активності. Динаміка за ступенями прояву моторних дисфункцій дітей раннього та старшого дошкільного віку з мовленнєвими труднощами на констатувальному та контрольному етапах дослідження була позитивною. Після проведеної нейростимуляційної роботи одна (20%) дитина раннього віку

та 2 (40%) дитини старшого дошкільного віку змогли перейти на якісно новий рівень сформованості моторних умінь і навичок та мануального праксису. Дослідження дозволило з'ясувати деякі закономірності подолання/мінімізації проявів моторних дисфункцій у дітей раннього та старшого дошкільного віку, зокрема залежить від: пластичності головного мозку, систематичності сприйняття та обробки моторних програм; готовності дитини з мовленнєвими труднощами та її батьків до міждисциплінарного партнерства; рухової активності та мотиваційної готовності застосовувати набуті моторні уміння і навички у самостійній фізичній діяльності; віку дитини, ступеня тяжкості проявів і рівня підтримки.

Позитивна динаміка процесу корекції моторних дисфункцій у дітей раннього та старшого дошкільного віку досягнута завдяки комплексному підходу до розв'язання проблеми. Цьому сприяла діяльність фахівців міждисциплінарної команди Чернігівського центру медико-соціальної реабілітації дітей-інвалідів «Відродження» та команди супроводу закладу дошкільної освіти № 6 Свалявської міської ради, зокрема: логопедів, психологів, фізичних терапевтів, спеціальних педагогів, реабілітологів, інструкторів фізичного виховання та ін.

АНОТАЦІЯ

У статті доведено актуальність і практичну значущість використання нейростимуляційних технологій у корекційно-розвитковій діяльності з дітьми раннього та дошкільного віку з моторними дисфункціями. Розкрито онтогенетичну ієрархію становлення і розвитку загального та мануального праксису, класифікації моторних дисфункцій у дітей та доцільність застосування нейростимуляційних технологій як засобу підтримки корекційно-розвиткового процесу з дітьми. Акцентовано увагу на значущості формування навички рівноваги та балансування як базової для опанування дітьми локомоторним стереотипом та основним видам локомоцій. Визначено мету, завдання, зміст та алгоритм впровадження Траєкторії на кожному етапі розвитку моторної сфери дітей раннього та старшого дошкільного віку. Використання таких нейростимуляційних технологій, як програми сенсорної інтеграції та антигравітації за E. Richter, мозочкової стимуляції балансувальними дошками різних видів складності, балансувальними півсферами, балансувальними подушками сприяли з одного боку – абілітації проявів моторних дисфункцій у дітей раннього віку з груп біологічного та соціального ризику, з іншого – мінімізації проявів моторних дисфункцій у дітей старшого дошкільного віку з мовленнєвими труднощами. Окрім цього, антигравітаційні вправи, вправи на сенсорну інтеграцію та мозочкову стимуляцію позитивно вплинули на когнітивний та соціально-емоційний розвиток дітей. Зроблено висновок, що подолання моторних

дисфункцій потребує цілеспрямованої логокорекційної стратегії та є продуктивнішим завдяки використанню сучасних нейростимуляційних технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Барладин О.Р., Вакуленко Л.О., Храбра С.З. Застосування засобів відновлення постурального балансу у комплексному лікуванні дітей, хворих на церебральний параліч. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 19 : Корекційна педагогіка та спеціальна психологія : збірник наукових праць*. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2024. Випуск 2(174). С. 32–36.

2. Блайт С. Г. Оцінка нейромоторної підготовки до навчання. Харків. Ранок. 2023. 96 с.

3. Данілавічюте Е.А. Нейродинамічна основа моделювання мовлення та дрібної моторики в контексті комплексної технології надання допомоги при ДЦП. *Особлива дитина: навчання і виховання*. 2015. № 4. С. 8–16.

4. Заплатинська А.Б. Вивчення сформованості фізичних якостей у дітей з порушенням функцій опорно-рухового апарата засобами баламетрики. *Освіта осіб з особливими потребами: шляхи розбудови*. Київ, 2017. С. 105–112.

5. Іванчук Г. Г., Тофан Г. Д. Позиціонування недоношеної дитини як метод профілактики моторно-рухової дисфункції. *Матеріали Науково-практичної інтернет-конференції «Медсестринство Буковини: сьогодення і перспективи»*. 2020. С. 21–25.

6. Інноваційні технології в корекційній роботі з дітьми з особливими освітніми потребами : навч.-метод. посібник / за заг. ред. Л. Галенко. Харків : Друкарня Мадрид, 2018. 110 с.

7. Кочерга О.В., Шорохова В.В. Використання балансувальної дошки доктора Френка Белгау в навчально-корекційній роботі з учнями 1-4 класів. Київ, Видавничий дім «Слово», 2015. 64 с.

8. Лопатинська Н.А. Сучасні нейротехнології у логокорекційній діяльності дітей дошкільного віку із різними типами мовленнєвого дизонтогенезу. *Корекційно-реабілітаційна діяльність в сучасному освітньому просторі* : монографія / за заг. ред. О.В.Боряк, Т.М. Дегтяренко. 2019. С. 162–183.

9. Лопатинська Н.А. Нейростимуляційні технології у логопедичній практиці з дітьми дошкільного віку з тяжкими порушеннями мовлення. *International Journal of Innovative Technologies in Social Science*. 3(24). March 2020. Warsaw, Poland/ 2020. С. 3–11.

10. Маленькі сходишки. Програма раннього втручання для дітей із затримкою розвитку. Книга 4. Навички загальної моторики. М. Пітерсі, Р. Трелоар у співпраці зі С. Кернс, Д. Утер та Е. Брар. Сідней, 2006. 133 с.

11. Маленькі сходишки. Програма раннього втручання для дітей із затримкою розвитку. Книга 5. Навички тонкої моторики. М. Пітерсі, Р. Трелоар у співпраці зі С. Кернс, Д. Утер та Е. Брар. Сідней, 2006. 133 с.

12. Мартиненко І. В. Диспраксія в структурі мовленнєвого дизонтогенезу дітей. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 19 : Корекційна педагогіка та спеціальна психологія : збірник наукових праць*. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2021. Випуск 40. С. 65–70.

13. Марценковський І.А., Дубовик К.В., Порушення рухових функцій при розладах аутистичного спектра у дітей. *НейроNews: психоневрологія та нейропсихіатрія*. 2019. № 3 (104). С. 22–28.

14. Методичні рекомендації для інклюзивно-ресурсних центрів щодо визначення категорій (типології) освітніх труднощів у осіб з ООП та рівнів підтримки в освітньому процесі. Київ : Інститут спеціальної педагогіки і психології ім. М. Ярмаченка НАПН України. 2021. 200 с.

15. Міжнародна класифікація функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я. URL: https://uapt.org.ua/wp-content/uploads/docs/5210-preklad_mkf_dorosla_v_docx.pdf

16. Мога М. Д. Теорія і технології корекції фізичного розвитку дітей раннього віку зі спастичним синдромом рухових порушень : дис. докт. пед. наук : 13.00.03 / Київ, 2020. 451 с.

17. Наказ Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2021 року № 33 «Про затвердження Базового компонента дошкільної освіти (Державного стандарту дошкільної освіти) нова редакція». URL: <https://ips.ligazakon.net/document/MUS34727>.

18. Огляд нейротехнологій. URL: <https://yaizakon.com.ua/oglyad-nejrotehnologij-ta-yih-naslidkiv-dlya-prava-ta-yuridichnoyi-profesiyi/>

19. Павлова Н. В. Доцільність використання звукових нейромодуляцій в практиці ранньої корекції тяжких порушень мовлення у дошкільнят. *Актуальні питання корекційної освіти (педагогічні науки)*. Кам'янець-Подільський: «ПП Медобори-2006», 2016. Вип. 7. Т. 1. С. 302–316.

20. Baars B., Gage N. Cognition, Brain, and Consciousness: Introduction to Cognitive Neuroscience. Academic Press, 2010. 672 p.

21. Bartkowiak J. Neurologopedics in theory and practice. Selected aspects of child's diagnostics and therapy. *Interdisciplinary Contexts of Special Pedagogy*. № 30. 2020. p. 311–313.

22. Gesell A., Amatruda C., Knobloch H., Pasamanick B. Gesell and Amatruda's Developmental diagnosis : the evaluation and management of normal and abnormal neuropsychologic development in infancy and early childhood. Medical Dept. Harper & Row. 1975. 538 p.

23. Mariën P., Borgatti R. Language and the cerebellum. *Clinical Neurology*. Vol. 154. Chapter 11. 2018. Pp. 181–202.

24. Miller L., Anzalone M., Cermak Sh., Lane Sh. Diagnostic manual for infancy and early childhood: ICDL-DMIC. URL: <https://www.researchgate>.

net/publication/230808389_Diagnostic_manual_for_infancy_and_early_childhood_ICDL-DMIC.

25. Njokikien Charles. Pediatric Behavioural Neurology: Clinical Principles. Amsterdam. 1988. Vol. 1 – 395 p., Vol. 2 – 230 p., Vol. 3 – 388 p.

26. Paillard J. Development and acquisition of motor skills: A challenging prospect for neuroscience. In: H.T.A. Whiting and M.G. Wade (eds) *Motor development in children: Aspects of coordination and control*. M Nijhoff, La Haye. Amsterdam. 1986. pp. 416–441.

27. Richter E. Using gravity to facilitate sensory motor development in snfants and children. URL: <https://theramoves.com/course/using-gravity-to-facilitate-sensory-motor-development-in-infants-and-children-2/>.

28. Schmahmann J.D. , Sherman J.C. Cerebellar cognitive affective syndrome. *International review of neurobiology*. Vol. 41. 1997. Pp. 433–440.

29. Webb W., Adler R. Neurology For The Speech-Language Pathologist. 2007. 336 c.

Information about the authors:

Lopatynska Nataliia Anatoliivna,

Candidate of Sciences in Pedagogy,

Associate Professor at the Department of Special

and Inclusive Education,

Faculty of Psychology, Social Work and Special Education,

Borys Grinchenko Metropolitan Kyiv University

18/2 Bulvarno-Kudriavska St, Kyiv, 04053, Ukraine

Khomyk Tetiana Vasylivna,

Candidate of Sciences in Pedagogy,

Senior Lecturer at the Department of Special and Inclusive Education,

Faculty of Psychology, Social Work and Special Education,

Borys Grinchenko Metropolitan Kyiv University

18/2 Bulvarno-Kudriavska St, Kyiv, 04053, Ukraine

Kosianchuk Anna Dmytrivna,

Lecturer at the Department of Special and Inclusive Education,

Faculty of Psychology, Social Work and Special Education,

Borys Grinchenko Metropolitan Kyiv University

18/2 Bulvarno-Kudriavska St, Kyiv, 04053, Ukraine