

СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМ ПОРУШЕННЯ СЕНСОРНОЇ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ У ДІТЕЙ ІЗ ЦЕРЕБРАЛЬНИМ ПАРАЛІЧЕМ

Колонюк К. О.

ВСТУП

Церебральний параліч (ДЦП) є поширеним педіатричним захворюванням, яке зустрічається приблизно у 2–2,5 на 1000 новонароджених¹. Це хронічний руховий розлад, що виникає в результаті непрогресуючого (статичного) ураження мозку, що розвивається².

У західному світі дитячий церебральний параліч (ДЦП) є основною причиною розвитку фізичної інвалідності в дитинстві, яка зберігається протягом усього життя³.

Церебральний параліч (ДЦП) є одним з найбільш поширених дитячих неврологічних порушень, діагностованих у Сполучених Штатах⁴.

В Україні з кожним роком зростає кількість дітей з особливими потребами. Частота церебрального паралічу в промислово розвинених країнах становить від 1,7 до 5,9 на 1000 народжених. В Україні налічується понад 30 тис. хворих на ДЦП⁵.

Термін «церебральний параліч» був придуманий у той час, коли знання етіології та патології були обмеженими і він визначався

¹ Jan MM. Cerebral palsy: comprehensive review and update. *Ann Saudi Med.* 2006 Mar-Apr;26(2):123-32. doi: 10.5144/0256-4947.2006.123. PMID: 16761450; PMCID: PMC6074141.

² Keogh JM, Badawi N. Витоки дитячого церебрального паралічу. *Curr Opin Neurol.* 2006. № 19. С. 129–134.

³Хірц Д., Турман, Діджей, Гвінн-Харді К., Мохамед М., Чаудхурі А.Р., Залуцький Р. Наскільки поширені неврологічні розлади? *Неврологія.* 2007. № 68. Ст. 326–337

⁴ Christensen D., Van Naarden B.K., Doernberg N.S., Maenner M.J., Arneson C.L., Durkin M.S., Benedict R.E., Kirby R.S., Wingate M.S., Fitzgerald R., Yeargin-Allsopp M. Поширеність церебрального паралічу, супутніх розладів спектру аутизму та рухової активності функціонування. Мережа моніторингу аутизму та відхилень у розвитку, США, 2008. *Dev Med Child Neurol.* № 56. Ст. 59–65, 2014.

⁵ Марченко О.К. Фізична реабілітація хворих із травмами й захворюваннями нервової системи : навч. посіб. Київ : Олімпійська література, 2006. Ст. 196.

клінічним описом. У 2007 році Розенбаумом та іншими науковцями надано додаткове визначення ДЦП, яке підкреслює часті супутні порушення, щоб краще описати ЦП⁶.

Дитячий церебральний параліч (ДЦП) є розладом нервової системи, спричинений непрогресуючими порушеннями, що виникають у мозку плоду чи дитини, і характеризується постійними та непрогресуючими моторними, сенсорними, перцептивними, когнітивними, комунікативними та/або поведінковими порушеннями. Церебральний параліч, який зустрічається у двох-трьох з 1000 новонароджених, має множинну етіологію, що призводить до травми мозку, впливає на рух, поставу та рівновагу⁷.

Церебральний параліч можна етіологічно згрупувати на:

- порушення раннього формування мозку;
- травми, пов'язані з передчасними пологам;
- неонатальні енцефалопатії;
- гетерогенну групу постнатальних розладів, які можуть бути пов'язані зі специфічними факторами ризику.

Етіологічна ідентифікація має значення для лікування, реабілітації, прогнозу та ризику рецидиву⁸.

У людей із ДЦП пошкоджується таламокортикальний шлях – це один із основних сенсорних шляхів, що дає можливість значного сенсорного дефіциту⁹.

Сенсорна обробка – це нейробиологічний процес, що включає реєстрацію та модуляцію сенсорної інформації нейронними системами. Сенсорна інтеграція є автоматичним процесом, що знаходиться в головному мозку. Вона організовує інформацію, отриману за допомогою органів чуття (смаку, зору, слуху, запаху, дотику, руху, впливу сили тяжіння та положення в просторі). Крім того, вона надає значення інформації, яку потрібно відфільтрувати і відбирає те, на чому слід сконцентруватися (наприклад, слухати педагога і не звертати уваги на вуличний шум); дозволяє людині

⁶ Smithers-Sheedy H., Badawi N., Blair E., Cans C., Himmelmann K., Krägeloh-Mann I., McIntyre S., Slee J., Uldall P., Watson L., Wilson M. What constitutes cerebral palsy in the twenty-first century.

⁷ Розенбаум П., Панет Н., Левітон А. та ін. Доповідь: визначення. Та класифікація дитячого церебрального паралічу. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007. № 109. Ст. 8–14.

⁸ Айрес А.Д. Сенсорна інтеграція і дитина. Лос-Анджелес; Каліфорнія: Західні психологічні служби, 1979 рік.

⁹ Садовская Ю.Е. Нарушение сенсорной обработки и диспраксии у детей дошкольного возраста : автореф. дис. ... докт. мед. наук. Москва : РГМУ, 2011. 48 с.

осмислено діяти і реагувати на ситуацію, в якій вона знаходиться, а також формує базу соціальної поведінки.

Таким чином, соматосенсорний дефіцит, ймовірно, частково пояснює та/або загострює рухові порушення, що змушує деяких авторів вважати церебральний параліч сенсорно-моторним розладом. Ступінь сенсорної втрати не відповідає тяжкості моторного дефіциту. І навпаки, дані щодо соматосенсорних викликаних потенціалів були тісно пов'язані з руховою функцією¹⁰.

1. Аналіз наукових досліджень щодо закономірностей сенсорної інтеграції у дітей

Термін «розлад сенсорної обробки» також використовується для опису труднощів у виявленні, регулюванні, інтерпретації та реагуванні на сенсорний вхід, коли труднощі порушують повсякденну рутину або ролі. З метою наочності та відповідно до роботи Lane et al., термін «труднощі сенсорної інтеграції» буде використовуватися для опису бар'єрів, з якими стикаються люди з проблемами сенсорної обробки або сенсорної інтеграції¹¹.

Від народження ми взаємодіємо зі світом за допомогою органів чуття, які надають додаткову інформацію про навколишнє середовище. Щоб сприймати цілісний світ і взаємодіяти з ним, наш мозок повинен якомога ефективніше об'єднувати всю інформацію, яку він отримує від різних органів чуття. Оскільки одна і та ж властивість навколишнього середовища може передаватися кількома органами чуття, мозок повинен інтегрувати надлишкові сигнали певної властивості (наприклад, розмір і форма об'єкта, який тримають у руці). Кілька останніх досліджень припускають, що дорослі люди інтегрують зайву інформацію статистично оптимальним способом¹². Важливим питанням також є те, чи присутня мультисенсорна інтеграція при народженні, чи вона розвивається в дитинстві. Багато мультисенсорних функцій з'являються лише на пізніх етапах розвитку, задовго після

¹⁰ James S., Ziviani J., Ware R.S., Boyd R.N. Relationships between activities of daily living, upper limb function, and visual perception in children and adolescents with unilateral cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2015

¹¹ Miller L.J., Anzalone M.E., Lane S.J., Cermak S.A., Osten E.T. Еволюція концепції сенсорної інтеграції: запропонована нозологія для діагностики. *Американський журнал трудової терапії*. 2007. № 61(2). С. 135–140. Doi: 10.5014/ajot.61.2.135

¹² Ернст М.О., Banks M.S. Люди інтегрують візуальну та тактичну інформацію статистично оптимальним способом. *Природа*. 2002. № 415. С. 429–433.

дозрівання окремих органів чуття. Сенсорні системи не стають зрілими при народженні, але стають все більш вдосконаленими в процесі розвитку. Різні органи чуття розвиваються з різною швидкістю: перший дотик, потім вестибулярний, смаковий, слуховий (всі починають функціонувати ще до народження), зір¹³. У віці від народження до 6 місяців немовля «відкриває» свої руки і цим закладається основа для розвитку більш зрілих навичок дрібної моторики.

У перший місяць життя руки дитини зазвичай стиснуті в кулачки. Дитина намагається «дотягнутись» до чогось – небудь за допомогою очей, і тому контакт «віч-на-віч» з людиною, що доглядає за дитиною, дуже важливий. До 6 місяців дитина може фокусувати свій погляд на ближніх та дальніх предметах. Згодом зір інтегрується із руховими навиками, що дозволяє дитині дотягуватись до предметів. Розвиток координації очі – рука залежить від інтеграції зорових навичок дитини з інформацією, яку він отримує за допомогою дотику та пропріоцепції. Поступово дитина вчиться розкривати і стискати кулачки. По мірі дозрівання сенсорних систем формується дотик. В 3–4 місяці діти активно досліджують предмети на дотик. В 7 місяців їм властиво досліджувати предмети на смак та дотик. До кінця 2 року життя діти уже можуть чітко визначати місце де до них доторкнулись. Проте не всі навички сприйняття розвиваються рано. Наприклад, слухова частотна дискримінація, основні мовленнєві здібності покращуються в дитинстві. Деякі дані свідчать про те, що гострота зору і контрастна чутливість продовжують покращуватися до 5–6 років. Маніпуляції з предметами також продовжують удосконалюватися до 8–14 років, а тактильне розпізнавання об'єктів у сліпих і зрячих дітей розвивається лише до 5–6 років. Повідомляється, що багато інших складних і залежних від досвіду здібностей, таких як полегшення сприйняття мови в шумі, були незрілими протягом усього дитинства¹⁴. Усі ці дослідження свідчать про те, що існує різниця не тільки в швидкостях розвитку різних сенсорних систем, але й у розвитку різних аспектів у кожній сенсорній системі.

¹³ Guardado K.E., Sergeant S.R. Sensory Integration. 2021 Aug 3. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. PMID: 32644581.

¹⁴ Jusczyk P., Houston D., Goodman M. Сприйняття мовлення протягом першого року / редактор Слейтер А. Розвиток сприйняття: зорове, слухове та мовне сприйняття в дитинстві. Психологічна преса. 1998.

У процесі огляду літературних джерел щодо сенсорних дисфункцій у дітей було розглянуто різні статті вітчизняних та зарубіжних науковців за останні роки. Всебічно обґрунтована теорія управління рухами і формування нових моторних форм вперше була розроблена Н.А. Бернштейном в 30–40 рр. В 1947 р. вийшла одна з основних книг Н.А. Бернштейна «Про побудову руху». Залежно від інформації, що міститься в сигналах зворотнього зв'язку, ці сигнали надходять у різні чутливі центри головного мозку та переключаються на моторні шляхи на різних рівнях, за якими слід розглядати морфологічні рівні в ЦНС (рівні спинного та довгастого мозку, підкоркові центри, кори головного мозку). Таким чином, рівні побудови руху є психофізіологічними структурами¹⁵.

Згідно теорії Н.А. Бернштейна дитина народжується з незрілим рівнем тонічного регулювання. До 5–6 місяців формується рівень А – рівень цілісного тонічного підлаштування, який є основою для більш високих рівнів. На цьому рівні відбуваються порушення вестибулярного сприйняття та порушення відчуття власного тіла, порушене із сприйняттям себе та сприйняттям свого тіла. Анатомічне дозрівання структур нервової системи, відповідальних за тонічне регулювання, закінчується до 5–6 місяців після народження дитини. До цього часу він знаходить позу, можливість сідати і вставати. Порушення вестибулярного сприйняття призводять до страхів, пов'язаних із змінами положення тіла щодо сили тяжкості. Порушення відчуття власного тіла при порушенні сприйняття глибокої чутливості ведуть до страхів, пов'язаних із сприйняттям себе та сприйняттям цілісності свого тіла. Поряд із рівнем А розвивається рівень В – рівень синергій та штампів, рівень взаємодіючого спілкування. Глибока (протопатична чуттєвість) доповнюється поверхневою (пропріоцептивною) чуттєвістю м'язів та зв'язок, керує цілісним переміщенням всього тіла, відповідає за тілесні відчуття. Із 6 місяців до 2–3 років розвивається рівень С – рівень просторового поля. Затримка або порушення розвитку тонічного рівня А завжди гальмують або порушують формування сприйняття і рухомого рівня просторового поля рівня С. Після 3-х років розвивається рівень Д – рівень дій, правил та схем. Згідно теорії

¹⁵ Бернштейн Н.А. Биомеханика и физиология движений/Под редакцией В.П.Зинченко. М. : Издательство «Институт практической психологии»; Воронеж : НПО «МОДЕК», 1997. 608 с.

Берншейна порушення на нижчих рівнях впливають на порушення на вищі рівнях, а саме зниження тонусу – порушення на рівні тонічного регулювання А призводить до зниження активності всієї нервової системи, в тому числі нервових субстратів рівня D, і, як правило, до затримки психічного розвитку. Порушення просторового поля рівня C, який є основою для всіх дій у реальному просторі, відповідно, порушують розвиток руху в просторі рівня діяльності.

Першою хто ввів поняття «сенсорна інтеграція» була американський психолог – ерготерапевт Джин Айрес, доктор філософії, у 1970-х роках. Сенсорна інтеграція належить до способу обробки інформації та обробки сенсорних сигналів з навколишнього середовища. Айрес вважала, що сенсорна система розвивається з часом, як і інші аспекти розвитку (мова, моторика тощо), і що дефіцити можуть виникати в процесі розвитку добре організованої сенсорної системи. Добре організована сенсорна система може інтегрувати вхідні дані з кількох джерел (зорових, слухових, пропріоцептивних або вестибулярних).

Сенсорна інтеграція (CI) – це структура, розроблена доктором Джин Айрес у 1970-х роках. В даний час вона відома як сенсорна інтеграція Айрес. Айрес керувалась принципом, що «міжсенсорна інтеграція є основою для функціонування», тоді як дисфункція сенсорної інтеграції призводить до труднощів у розвитку, навчанні та емоційній регуляції. Тому дітям із дефіцитом сенсорної обробки може бути складно регулювати свої реакції на повсякденні ситуації, такі як одягання, ігри, час їжі та соціальні взаємодії. Айрес також вважала, що дисфункція сенсорної інтеграції виникає, коли сенсорні нейрони не передають сигнали або не функціонують ефективно, що призводить до дефіциту розвитку, навчання та/або емоційної регуляції. Джин Айрес визначає сенсорну інтеграцію як здатність центральної нервової системи до сприйняття, процесу й організації сенсорного стимулу і втілення його в адаптивну відповідь. Цей процес є безперервним, зазвичай підсвідомим, і дає нам постійну інформацію про наші власні тіла і навколишнє середовище. В своїй теорії Айрес приділяє особливу увагу також «проксимальним» почуттям¹⁶. Основні положення теорії «сенсорної інтеграції Айрес»:

¹⁶ Айрес, Э. Джин. Ребенок и сенсорная интеграция. Понимание скрытых проблем развития. пер. с англ. Юлии Даре. Москва : Теревинф, 2009.

1. Центральна нервова система пластична.
2. Сенсорна інтеграція добре розвивається.
3. Мозок функціонує як єдине ціле.
4. Адаптивні форми взаємодії мають критичне значення для сенсорної інтеграції.
5. У людей існує внутрішня потреба в розвитку сенсорної інтеграції через участь у різних формах сенсорно-моторної активності.

Ці положення допомагають зрозуміти зв'язок процесів обробки сенсорної інформації з труднощами у навчанні дитини, виявити, що часто ці проблеми виникають не через погане виховання або лінощі дитини, а є порушеннями інтегративної діяльності мозку. Сучасний американський дитячий психолог Керол Сток Крановіц, визначив сенсорну інтеграцію, як невід'ємну частину процесу в головному мозку. Сенсорна інтеграція – це неврологічна процедура організації інформації, яку людина отримує від навколишнього середовища та від власного тіла для використання у повсякденному житті. Сенсорна обробка включає в себе виявлення, сприйняття, інтеграцію, модуляцію, постуральні реакції та праксис. Ці всі процеси проходять одночасно. Автор описав три основні симптомокомплекси сенсорно – інтегрованої дисфункції:

- порушення сенсорної модуляції показує те, як діти реагують на свої відчуття;
- порушення сенсорної дискримінації показує те, що дитині може бути важко відрізнити одне відчуття від іншого;
- сенсорно – пов'язані моторні порушення – демонструє, яким чином дитина розташовує своє тіло, маючи труднощі в розумінні того, як відбувається та чи інша дія¹⁷.

2. Сучасний стан порушень сенсорної інтеграції у дітей із церебральним паралічем

Сенсорну інтеграцію дітей із церебральним паралічем описували такі вчені як Л. Венгер, Л. Виготський, П. Гальперін, Д. Ельконін, Ж. Піаже та ін.

Заплатинська А.Б. порівняла рівень сенсорної інтеграції нормотипових дітей та дітей із церебральним паралічем.

¹⁷ Крановіц К.С. Разбалансированный ребенок. Как распознать нарушения сенсорной обработки и справиться с ними : пер. с англ. Киев : Мультиметод, 2019. С. 384.

Порівняльний аналіз результатів дослідження стану сформованості сенсорної інтеграції, дітей дошкільного віку із церебральним паралічем, свідчить, що дітей із церебральним паралічем з високим рівнем сформованості сенсорної інтеграції не виявлено, тільки 10,26 % дітей із церебральним паралічем показали достатній рівень, 26,92 % – показали середній рівень сформованості сенсорної інтеграції, а 62,82 % – низький рівень. Діти без порушень розвитку показали високі показники стану сформованості сенсорної інтеграції, високий рівень у 34,61 % дітей, достатній рівень у 53,85 %, а середній рівень – 11,54 %. Серед цих дітей низького рівня сформованості сенсорної інтеграції не виявлено¹⁸. Дані експерименту показали, що діти із церебральним паралічем мають нижчий рівень сформованості сенсорної інтеграції порівняно із дітьми, які розвиваються нормально.

У дітей із церебральним паралічем можуть бути специфічні порушення сенсорної інтеграції, які пов'язані із порушенням зору чи слуху, які в подальшому порушують моторний розвиток.

Діти з церебральним паралічем можуть мати вестибулярний блок, який називається гравітаційною невпевненістю. Гравітаційна невпевненість – це такий вид порушень, при якому дитина відчуває дискомфорт або страх перед різкими рухами або висотою. Вона, мабуть, пов'язана з тим, що такі діти мають труднощі з інтеграцією вестибулярної та пропріоцептивної інформації. Дітей з гравітаційною невпевненістю часто називають «прив'язаними до землі», оскільки вони відчувають себе дискомфортно, якщо вони стоять ногами на землі. Дітям з гравітаційною невпевненістю не подобається, коли їх швидко або несподівано переміщують. Часто вони бояться таких звичних ігор дорослих з дітьми, як похитування на коліні або підбрасування в повітря. Сповивання на столі теж може налякати їх. На другому році життя ці діти не забираються без жодного страху на різні предмети, як це роблять звичайні діти. Вони пізніше звикають до іграшок, на яких можна кататися. Більше того, коли приходить час привчати таку дитину до горщика, вона буде боятися сидіти на горщику¹⁹. У дітей з церебральним

¹⁸ Заплатинская А.Б. Программа экспериментального исследования уровня сформированности сенсорной интеграции у детей дошкольного возраста с церебральным параличом.

¹⁹ Нэнси М. Джонсон, Мартин Кеннет, Г. Дженс, Сюзен М. Аттермиер Бонни Дж. Хаккер. Програма «Кароліна», для младенцев и детей младшего возраста с особенными потребностями / под. ред. Н.Ю. Барановой. Санкт-Петербург : Санкт Петербургский Институт раннего вмешательства, 2004. 336 с.

паралічем зі спастичними формами можуть виявлятися ознаки гіперчутливості, як один із видів сенсорно – тактильної дисфункції. У таких дітей можуть виникати проблеми, коли хтось доторкається до них. У них можуть бути одна чи кілька проблем із модуляцією, дискримінацією чи сенсорними руховими навиками, залежно від типу сенсорної дисфункції²⁰.

Розлад сенсорної обробки було включено до діагностичної класифікації психічного здоров'я та розладів розвитку немовлят та раннього дитинства від Zero to Three Revised та діагностичного посібника для немовлят та раннього дитинства Міждисциплінарної ради з розладів розвитку та навчання, де «Розлад регуляторно-сенсорної обробки» у немовлят також класифікується як відмінність у розвитку цієї групи. Для дітей старшого віку та підлітків не існує загально прийнятого визначення розладу сенсорної обробки²¹. Нещодавне підвищення інтересу до соматосенсорного дефіциту церебрального паралічу в основному пояснюється тим, що соматосенсорна система тісно пов'язана з моторною системою.

Відповідно до Міжнародної класифікації функціонування, інвалідності та здоров'я, підтвердженої для ДЦП соматосенсорні функції були розділені на три підтипи: тактильна, пропріоцепція та больова. Для кожного підтипу розглядалися дві області: відчуття і сприйняття. Відчуття відноситься до виявлення зовнішнього або внутрішнього стимулу соматосенсорним рецептором, тобто коли подразник перевищує сенсорний поріг рецептора. Для тактильних та больових підтипів відчуття можна розділити відносно до механічних (наприклад, поріг болю при уколі шпилькою) і теплових (наприклад, виявлення холодного чи гарячого стимулу). Для пропріоцепції відчуття відноситься до виявлення руху (наприклад, виявлення в якому напрямку рухається кінцівка). Сприйняття – означає «розуміти, інтерпретувати та надавати значення сенсорним стимулам». Для тактильних та больових функцій сприйняття об'єднує просторові (стереогноз, просторова дискримінація, графестезія, локалізація больового подразника), часові (наприклад,

²⁰ Нэнси М. Джонсон, Мартин Кеннет, Г. Дженс, Сюзен М. Аттермиер Бонни Дж. Хаккер. Програма «Кароліна», для младенцев и детей младшего возраста с особенными потребностями / под. ред. Н.Ю. Барановой. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский Институт раннего вмешательства, 2004. 336 с.

²¹ James S., Ziviani J., Ware R.S., Boyd R.N. Relationships between activities of daily living, upper limb function, and visual perception in children and adolescents with unilateral cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2015

тимчасове підсумовування), і специфічні компоненти (наприклад, відчуття текстури, розміру предмету). Для пропріоцепції сприйняття відноситься до відчуття положення кінцівки у просторі та руху (наприклад, узгодження руху однієї кінцівки із контрлатеральною кінцівкою).

Помічені порушення таламокортикальних зв'язків і аномалії тактильних сенсорних функцій привели до нового визначення ДЦП, яке визнає процес сенсорно-моторної інтеграції центральним для рухових порушень, які спостерігаються у таких дітей. Незважаючи на це оновлене визначення, зв'язок між руховими порушеннями дитини та соматосенсорною обробкою залишається майже повністю невідомим. Кілька досліджень почали вивчати потенційний зв'язок між руховими порушеннями та дефіцитом сенсорної обробки, що спостерігається у дітей з ДЦП. Ці дослідження повідомили, що порушення сенсорної дискримінації рук пов'язані з руховими порушеннями верхніх кінцівок у дитини²². Хоча геміпаретичний ЦП є найчастішим типом паралічу, руховий дефіцит, як правило, спостерігається в обох кінцівках, причому одна уражається менше, ніж інша. Також зазначається, що дефіцит тактильних і пропріоцептивних функцій присутній в обох верхніх кінцівках, а дефіцит зору в осіб з ДЦП може вплинути на моторну роботу будь-якої кінцівки. Проте, наскільки дефіцит у кожній з цих сенсорних модальностей впливає на моторну функцію верхніх кінцівок, залишається незрозумілим²³. Від 30 до 50 % пацієнтів із ЦП демонструють сенсорні порушення пальців²⁴. Але навіть люди з ДЦП, які мають легкі моторні порушення, демонструють повсюдно поширені тактильні сенсорні порушення у верхніх кінцівках. Тактильні сенсорні порушення можуть призвести до того, що людині важко брати предмети, рухати пальцями, а також до негативного впливу на навички письма. Виконання рухів верхніми

²² Poitras I., Martinie O., Robert M.T., Campeau-Lecours A., Mercier C. Вплив сенсорних дефіцитів на моторну продуктивність верхніх кінцівок у людей з церебральним паралічем: систематичний огляд. *Наука про мозок*. 2021. № 11(6). С. 744. Опубліковано 3 червня 2021 р. Doi:10.3390/brainsci11060744

²³ Poitras, Isabelle та ін. «Вплив сенсорного дефіциту на моторну продуктивність верхніх кінцівок у людей з церебральним паралічем: систематичний огляд». *Науки про мозок*. Том 11. 676 с.

²⁴ Poitras I., Martinie O., Robert M.T., Campeau-Lecours A., Mercier C. Вплив сенсорних дефіцитів на моторну продуктивність верхніх кінцівок у людей з церебральним паралічем: систематичний огляд. *Науки про мозок*. 2021. № 11(6). С. 744. <https://doi.org/10.3390/brainsci11060744>

кінцівками, таких як взяття склянки та піднесення її до рота, вимагає інтеграції сенсорної інформації з різних способів (наприклад, тактильної, пропріоцептивної та візуальної)²⁵. У геміплегічних дітей виявлено значний двосторонній сенсорний дефіцит. У дітей зі спастичною геміплегією сенсорні порушення в руках є скоріше правилом, ніж винятком. Стереогноз і пропріоцепція були головними двосторонніми способами впливу. Ступінь сенсорної втрати не відповідає тяжкості моторного дефіциту. І навпаки, дані щодо соматосенсорних викликаних потенціалів були тісно пов'язані з руховою функцією. Таким чином, клінічна сенсорна оцінка має бути невід'ємною частиною оцінки дітей з ДЦП із геміпаретичною формою²⁶. Просторовий тактильний дефіцит становить приблизно 30 % порушень рухової функції верхніх кінцівок у дітей з одностороннім ДЦП. Незважаючи на раніше проведені дослідження, дуже мало досліджень вивчали соматосенсорику ніг у дітей з ДЦП. Ці кілька досліджень показали, що пропріоцептивний соматосенсорний дефіцит також зберігається для нижніх кінцівок у дітей з ДЦП²⁷. Крім того, нещодавні дослідження показали: дефіцит пропріоцепції кульшового суглоба, що спостерігається у дітей з ДЦП, які мають геміплегічну форму ЦП, може бути пов'язаний з вибором ними меншої швидкості ходьби²⁸. Автори Теренс Д. Сенгер та Сахана Н. Кукке у своїх публікаціях показали наявність сенсорної дисфункції у дітей з дистонічною формою ДЦП. Вони також дійшли висновку, що діти з вторинною дистонією та диплегією внаслідок ДЦП мають дефіцит тактильних відчуттів²⁹. Діти з ДЦП порівняно зі здоровими дітьми показали більш знижену чутливість до невеликих подразників, але

²⁵ Cooper J., Majnemer A., Rosenblatt B., Birnbaum R. The Determination of Sensory Deficits in Children With Hemiplegic Cerebral Palsy. *Journal of Child Neurology*. 1995 № 10(4). С. 300–309.

²⁶ Там само.

²⁷ Sanger T.D., Kukke S.N. Abnormalities of Tactile Sensory Function in Children With Dystonic and Diplegic Cerebral Palsy. *Journal of Child Neurology*. 2007. № 22(3). С. 289–293. Doi:10.1177/0883073807300530

²⁸ Kurz M.J., Heinrichs-Graham E., Becker K.M., Wilson T.W. The magnitude of the somatosensory cortical activity is related to the mobility and strength impairments seen in children with cerebral palsy. *J Neurophysiol*. 2015

²⁹ Nmaculada Riquelme, Pedro Montoya, Developmental changes in somatosensory processing in cerebral palsy and healthy individuals. *Clinical Neurophysiology*. Volume 121. Issue 8. 2010. Pages 1314–1320. ISSN 1388-2457.

підвищену чутливість до больових подразників³⁰. Дані авторів свідчать про можливість того, що змінена соматосенсорна обробка мозку при ЦП може відображати підвищену збудливість соматосенсорної кори у дітей із дистонією³¹. У дітей зі спастичною диплегією зарубіжні науковці виявили порушення координації рухів нижніх кінцівок більшою мірою, ніж верхніх.

Пацієнти зі спастичною диплегією легкого ступеня можуть пересуватися самостійно і, як правило, когнітивно та інтелектуально нормальні. Однак усі чотири кінцівки демонструють значно знижені відчуття дотику, положення суглобів і кінестезія порівняно з контрольною групою відповідного віку навіть у осіб із мінімальним впливом³².

Знижена коркова активність у тім'яних та лобних соматосенсорних областях кори свідчить про те, що недостатня обробка та інтеграція тактильних вхідних даних може вплинути на координацію рухових здібностей. Таким чином, моторика та рух можуть бути порушеними, оскільки коркові зони, які мають вирішальне значення для обробки, обслуговування та використання соматосенсорного входу в тім'яній корі, надсилають недостатню кількість інформації до моторних областей у лобовій корі і тим самим сприяють моторним розладам ДЦП³³.

ВИСНОВКИ

Резюмуючи все вище сказане, можна дійти висновку, що необхідно в подальшому провести ще більше досліджень щодо сенсорної обробки інформації дітей, які мають церебральний параліч. У результаті аналізу літературних джерел виявлено, що методики діагностики та корекції сенсорних порушень направлені більше на дітей із аутизмом, СДУГ, синдромом Дауна та на інших дітей із затримкою психомоторного розвитку, не враховуючи дітей з іншими органічними ураженнями головного мозку, а саме, дітей із

³⁰ Brun C., Traverse É., Granger É., Mercier C. Соматосенсорний дефіцит та нейронні кореляти при церебральному паралічі: огляд. *Neurodev. med. Дитячий нейрон.* 2021 у пресі.

³¹ Там само.

³² Бертон, Гарольд та ін. «Функціональна зв'язок для соматосенсорної та моторної кори при спастичній диплегії». *Соматосенсорні та моторні дослідження.* Vol. 26,4 (2009). С. 90–104. doi:10.3109/08990220903335742

³³ Wingert J.R., Sinclair R.J., Dixit S., Damiano D.L., Burton H. Somatosensory-evoked cortical activity in spastic diplegic cerebral palsy. *Hum Brain Mapp.* 2010 Nov. № 31(11). 1772-85. doi: 10.1002/hbm.20977. PMID: 20205249; PMCID: PMC2896993

церебральним паралічем, при якому також наявна дисфункція сенсорної інтеграції. Згідно результатів досліджень зарубіжних науковців, діти із церебральним паралічем мають значні порушення в обробці візуальної, вестибулярної та мультисенсорної інформації, що впливають на рівень їхньої активності, положення тіла в просторі та емоційні реакції. При аналізі джерел було виявлено, що зарубіжні дослідження направлені більше на виявлення порушень сенсорної обробки у дітей із геміпаретичною формою та на оцінку сенсорного дефіциту у верхніх кінцівках. Зокрема, знайдено мало інформації, чи може сенсорний дефіцит мати вплив на рухові функції у нижніх кінцівках саме у дітей із церебральним паралічем.

Все вище зазначене свідчить про актуальність проведення подальших досліджень щодо порушень сенсорної обробки у дітей із церебральним паралічем.

Таким чином, клінічна сенсорна оцінка має бути невід'ємною частиною оцінки дітей з ДЦП. Імовірність сенсорних порушень в одній або кількох формах на геміплегічній або негеміплегічній стороні недооцінюється, і спеціалісти з реабілітації мають виявляти її, щоб максимізувати функціональний потенціал цих дітей.

АНОТАЦІЯ

У статті проведено аналіз сучасного стану порушень сенсорної інтеграції у дітей з церебральним паралічем на основі вітчизняних та зарубіжних досліджень. Проаналізовано труднощі сенсорної інтеграції дітей з обмеженими можливостями здоров'я різних форм церебрального паралічу з точки зору зарубіжних та вітчизняних науковців. При дитячому церебральному паралічеві значно поширена сенсорна дисфункція. Фактично, понад 50 % людей, які живуть з ДЦП повідомляють про сенсорні розлади, і на додаток до рухових розладів, включають тактильні, пропріоцептивні та зорові порушення. Труднощі сенсорної обробки можуть заповодювати біль дитині та не дають змоги їй брати участь у повсякденних взаємодіях і заняттях. Більшість розглянутих робіт виявили дефіцит тактильного сприйняття верхніми кінцівками подразників дітьми із ЦП, значний пропріоцептивний дефіцит. Больовим відчуття у таких дітей приділяється значно менше уваги аніж сенсорним порушенням. Зміни сенсорного потенціалу спостерігаються як для найбільш ураженої, так і для найменш ураженої кінцівки.

Наразі будь – які основні сенсорні порушення нерідко залишаються поза увагою дослідників. Подальші дослідження впливу розладів сенсорної обробки на рівень функції дітей із церебральним паралічем допоможуть фізичним терапевтам визначати конкретні порушення, які впливають на активність та участь таких дітей. Це допоможе дати напрямок вибору заходів для покращення якості життя.

Література

1. Jan M.M. Cerebral palsy: comprehensive review and update. *Ann Saudi Med.* 2006 Mar-Apr. № 26(2). С. 123–132. Doi: 10.5144/0256-4947.2006.123. PMID: 16761450; PMCID: PMC6074141
2. Keogh J.M., Badawi N. Витоки дитячого церебрального паралічу. *Curr Opin Neurol.* 2006. № 19. С. 129–134.
3. Хірц Д., Турман, Діджей, Гвінн-Харді К., Мохамед М., Чаудхурі А.Р., Залуцький Р. Наскільки поширені «поширені» неврологічні розлади? *Неврологія.* 2007. № 68. С. 326–337.
4. Christensen D., Van Naarden B.K., Doernberg N.S., Maenner M.J., Arneson C.L., Durkin M.S., Benedict R.E., Kirby R.S., Wingate M.S., Fitzgerald R., Yeargin-Allsopp M. Поширеність церебрального паралічу, супутніх розладів спектру аутизму та рухової активності функціонування. Мережа моніторингу аутизму та відхилень у розвитку, США, 2008. *Dev Med Child Neurol.* № 56. Ст. 59–65, 2014.
5. Марченко О.К. Фізична реабілітація хворих із травмами й захворюваннями нервової системи : навч. посіб. Київ : Олімпійська література, 2006. 196 с.
6. Smithers-Sheedy H., Badawi N., Blair E., Cans C., Himmelmann K., Krägeloh-Mann I., McIntyre S., Slee J., Uldall P., Watson L., Wilson M. What constitutes cerebral palsy in the twenty-first century. *Dev Med Child Neurol.* 2014 Apr. № 56(4). С. 323-328. Doi: 10.1111/dmcn.12262. Epub 2013 Sep 20. PMID: 24111874
7. Sellier E., Platt M.J., Andersen G.L., Krageloh-Mann I., De La Cruz J. Cans від імені Мережі нагляду за церебральним паралічем. Зниження поширеності церебрального паралічу: європейське популяційне дослідження на кількох ділянках, 1980–2003 рр. *Dev Med Child Neurol.* 2016. № 58. С. 85–92 .

8. Розенбаум П., Панет Н., Левітон А. та ін. Доповідь: визначення. Та класифікація дитячого церебрального паралічу. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007. № 109. С. 8–14.

9. Айрес А.Д. *Сенсорна інтеграція і дитина*. Лос-Анджелес, Каліфорнія : Західні психологічні служби. 1979 рік.

10. Садовская Ю.Е. Нарушение сенсорной обработки и диспраксии у детей дошкольного возраста : автореф. дис. ... докт. мед. наук. Москва : РГМУ, 2011. 48 с.

11. Клейтон К., Флемінг Дж. М., Коплі Дж. Поведінкові реакції на тактильні подразники у дітей з церебральним паралічем. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2003. № 23. С. 43–62.

12. James S., Ziviani J., Ware R.S., Boyd R.N. Relationships between activities of daily living, upper limb function, and visual perception in children and adolescents with unilateral cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2015

13. Guardado K.E., Sargent S.R. Sensory Integration. 2021 Aug 3. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. PMID: 32644581.

14. Бернштейн Н.А. Биомеханика и физиология движений / под редакцией В.П. Зинченко. Москва : Издательство «Институт практической психологии»; Воронеж : НПО «МОДЕК», 1997. 608 с.

15. Айрес Э. Джин. Ребенок и сенсорная интеграция. Понимание скрытых проблем развития : пер. с англ. Юлии Даре / Э. Джин Айрес. Москва : Теревинф, 2009.

16. Крановиц К.С. разбалансированный ребенок. Как распознать нарушения сенсорной обработки и справиться с ними : пер. с англ. Киев : Мультиметод, 2019. 384 с.

17. Нэнси М. Джонсон, Мартин Кеннет, Г. Дженс, Сюзен М. Аттермиер Бонни Дж. Хаккер. Програма «Каролина», для младенцев и детей младшего возраста с особенными потребностями / под. ред. Н. Ю. Барановой. Санкт-Петербург : Санкт Петербургский Институт раннего вмешательства, 2004. 336 с.

18. Заплатинская А.Б. Программа экспериментального исследования уровней сформированности сенсорной интеграции у детей дошкольного возраста с церебральным паралічем.

19. Poitras I., Martinie O., Robert M.T., Campeau-Lecours A., Mercier C. Вплив сенсорних дефіцитів на моторну продуктивність верхніх кінцівок у людей з церебральним паралічем: систематичний огляд. *Наука про мозок.* 2021. № 11(6). 744 с. Оpubліковано 3 червня 2021 р. doi:10.3390/brainsci11060744

20. Poitras, Isabelle та ін. «Вплив сенсорного дефіциту на моторну продуктивність верхніх кінцівок у людей з церебральним паралічем: систематичний огляд». *Науки про мозок*. Том. 11. 744 с.

21. Cooper J., Majnemer A., Rosenblatt B., Birnbaum R. The Determination of Sensory Deficits in Children With Hemiplegic Cerebral Palsy. *Journal of Child Neurology*. 1995 № 10(4). С. 300-309.

22. Sanger T.D., Kukke S.N. Abnormalities of Tactile Sensory Function in Children With Dystonic and Diplegic Cerebral Palsy. *Journal of Child Neurology*. 2007. № 22(3). С. 289–293. doi:10.1177/0883073807300530

23. Kurz M.J., Heinrichs-Graham E., Becker K.M., Wilson T.W. The magnitude of the somatosensory cortical activity is related to the mobility and strength impairments seen in children with cerebral palsy. *J Neurophysiol*. 2015

24. Nmaculada Riquelme, Pedro Montoya, Developmental changes in somatosensory processing in cerebral palsy and healthy individuals, *Clinical Neurophysiology*. Volume 121. Issue 8. 2010. Pages 1314–1320. ISSN 1388-2457

25. Brun C., Traverse É., Granger É., Mercier C. Соматосенсорний дефіцит та нейронні кореляти при церебральному паралічі: огляд. *Neurodev. мед. Дитячий нейрон*. 2021 у пресі.

26. Wingert J.R., Sinclair R.J., Dixit S., Damiano D.L., Burton H. Somatosensory-evoked cortical activity in spastic diplegic cerebral palsy. *Hum Brain Mapp*. 2010 Nov;31(11):1772-85. doi: 10.1002/hbm.20977. PMID: 20205249; PMCID: PMC2896993.

27. Nmaculada Riquelme, Pedro Montoya, Developmental changes in somatosensory processing in cerebral palsy and healthy individuals, *Clinical Neurophysiology*, Volume 121, Issue 8, 2010, Pages 1314-1320,ISSN 1388-2457

28. Brun C., Traverse É., Granger É., Mercier C. Соматосенсорний дефіцит та нейронні кореляти при церебральному паралічі: огляд. *Neurodev. мед. Дитячий нейрон*. 2021 у пресі.

29. Brun C., Traverse É., Granger É., Mercier C. Соматосенсорний дефіцит та нейронні кореляти при церебральному паралічі: огляд. *Neurodev. мед. Дитячий нейрон*. 2021 у пресі.

30. Wingert JR, Sinclair RJ, Dixit S, Damiano DL, Burton H. Somatosensory-evoked cortical activity in spastic diplegic cerebral palsy. *Hum Brain Mapp*. 2010 Nov;31(11):1772-85. doi: 10.1002/hbm.20977. PMID: 20205249; PMCID: PMC2896993.

Information about the authors:

Koloniuk Karina Oleksandrivna,

Lecturer at the Department of Kinesiology and Physical Culture
and Sports Rehabilitation

National University of Physical Education and Sport of Ukraine,
Physical Therapist of Children's Clinical Hospital № 7