

Нейropsychологические механизмы расстройств чтения и письма у младших школьников

А.С. Саблева

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского»; Россия, 150000 Ярославль, ул. Республиканская, 108

Контакты: Анна Сергеевна Саблева asabl@rambler.ru

Введение. В настоящее время повышается интерес к проблеме диагностики трудностей обучения грамоте у детей младшего школьного возраста, что обусловлено развитием научного знания в междисциплинарной парадигме, а также значительной распространенностью трудностей в овладении письменной речью у детей. Многолетние наблюдения показывают наличие синдрома нейropsychологических нарушений у детей с расстройствами чтения и письма, что, по нашему мнению, обуславливает необходимость исследования в междисциплинарном клинико-педагогическом аспекте.

Цель исследования – факторный анализ механизма нарушения и динамики течения расстройства, его типизация с учетом фактора развития в срезе освоения программного учебного материала.

Материалы и методы. В группу испытуемых вошло 10 учеников 2–5-х классов, впервые обратившихся к специалистам в связи с расстройством формирования школьных навыков.

Результаты. Результаты диагностики показали наличие нейropsychологических факторов, обуславливающих нарушения письменной речи: кинетический; фактор произвольной регуляции психической деятельности; модально-специфические факторы; кинестетический; пространственный; нейродинамический; симультанный и сукцессивный факторы; фактор межполушарного взаимодействия. По частоте встречаемости доминирует нейродинамический фактор, а также фактор межполушарного взаимодействия. Отмечены признаки нарушения в глубинных отделах мозга, подкорковых структурах в виде «разлитой» стволовой симптоматики (в 2 случаях результаты электроэнцефалографического исследования показали диффузные изменения биоэлектрической активности мозга с признаками раздражения подкорково-диэнцефальных структур в виде синхронизации основного ритма). Соответственно, выявлена группа симптомов преимущественно подкоркового происхождения: общее снижение темпа, проблемы включения в работу, быстрое утомление, падение продуктивности, нарастание числа кинетических и слухоречевых трудностей, а также пространственных дефицитов.

Выводы. Отсутствие специально организованной коррекционной работы при наличии у детей нейropsychологического синдрома обуславливает закрепление нарушений чтения и письма, приводит к усложнению и изменению симптоматики в процессе освоения учебного материала. Понимание нейropsychологических механизмов возникновения расстройств чтения и письма и их течения имеет решающее значение для дифференциальной диагностики, терапии и комплексной коррекции.

Ключевые слова: расстройства чтения и письма, нейropsychологические механизмы, синдром, факторный анализ

Для цитирования: Саблева А.С. Нейropsychологические механизмы расстройств чтения и письма у младших школьников. Русский журнал детской неврологии 2021;16(3):55–62. DOI: 10.17650/2073-8803-2021-16-3-55-62.

Neuropsychological mechanisms underlying reading and writing disorders in primary school children

A.S. Sableva

K.D. Ushinskiy Yaroslavl State Pedagogical University; 108 Respublikanskaya St., Yaroslavl 150000, Russia

Contacts: Anna Sergeevna Sableva asabl@rambler.ru

Background. There has been an increasing interest to the diagnostics of learning difficulties in primary school children, which is associated with scientific advances in the interdisciplinary paradigm and high prevalence of difficulties with writing among children. Long-term observations demonstrate the presence of neuropsychological disorders in children with reading and writing disorders, which, in our opinion, necessitates further investigation in the interdisciplinary clinical and pedagogical aspect.

Objective: to perform factor analysis of the mechanism underlying initial development of the disorder and its dynamics, to identify its types considering the development factor in the context of mastering the educational material.

Materials and methods. This study included 10 children of 2nd–5th forms who visited specialists for the first due to learning difficulties.

Results. We have identified several neuropsychological factors that caused problems with writing, including kinetic factor; factor of deliberate regulation of mental activity; modal-specific factors; kinesthetic factor; spatial factor; neurodynamic factor; simultaneous and successive factors; factor of interhemispheric interaction. The most common were the neurodynamic factor and the factor of interhemispheric interaction. We also observed signs of disorders in the deep parts of the brain, subcortical structures in the form of diffuse stem symptoms (in 2 cases, electroencephalography showed diffuse changes in the bioelectric activity of the brain with signs of irritation of the subcortical-diencephalic structures, in particular, synchronization of the main rhythm). We have identified a number of symptoms (primarily originating from the subcortex), such as general decrease in pace, problems with starting to work, rapid fatigue, decreasing productivity, an increase in the number of kinetic and auditory-speech difficulties, and spatial deficits.

Conclusion. The lack of specially organized management in children with neuropsychological syndrome reinforces reading and writing disorders and leads to aggravation and alteration of symptoms during learning. Understanding of neuropsychological mechanisms underlying reading and writing disorders and their course is crucial for differential diagnosis, therapy, and comprehensive correction.

Key words: reading and writing disorders, neuropsychological mechanisms, syndrome, factor analysis

For citation: Sableva A.S. Neuropsychological mechanisms underlying reading and writing disorders in primary school children. *Russkiy zhurnal detskoy nevrologii* = Russian Journal of Child Neurology 2021;16(3):55–62. (In Russ.). DOI: 10.17650/2073-8803-2021-16-3-55-62.

Введение

Опыт международных исследований в области логопедии и нейропсихологии свидетельствует о растущем интересе к вопросам диагностики трудностей обучения грамоте детей младшего школьного возраста. Во многом это обусловлено развитием научного знания в междисциплинарной парадигме, а также распространенностью у детей трудностей в овладении письменной речью.

По данным разных авторов, в России дисграфия встречается у 10–25 % младших школьников. В ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи» Минздрава России констатируют, что около 10 % учеников массовой школы и до 50 % учеников вспомогательной школы страдают специфическими нарушениями чтения и письма. В других странах с алфавитными системами письма распространенность дисграфии также велика: от 5 % в Бельгии, Великобритании, Греции; до 15 % в Финляндии, США (M. Snowling et al., 2000) [22].

С первых дней обучения ребенка в школе возникает противоречие между постоянно растущими требованиями, предъявляемыми к его поведению, вниманию, памяти, мышлению, речи, и актуальным уровнем его развития. Безусловно, данное противоречие является движущей силой развития, однако по мере возрастания требований возникают и трудности ребенка в освоении программного материала (в частности по русскому языку), а также чтения и письма как форм речи и видов деятельности. Характер и степень проявления таких трудностей во многом зависят от степени овладения новыми навыками, от амплификационных возможностей ребенка, уровня его психоречевого и психофизического развития, сформированности гностико-праксических, языковых, метаязыковых способностей и ряда других операций, являющихся базисом успешного овладения чтением и письмом.

Природа нарушений письма и чтения полиэтиологична, в ее основе лежат конституциональные особенности, экзогенные повреждающие воздействия, а также условия обучения и лингвистические особенности письменной речи языка.

При этом факторы, обуславливающие нарушения процесса письма и чтения, имеют морфофункциональную и/или органическую основу.

Проблема выявления факторов возникновения нарушений письма и чтения в отечественных исследованиях освещается в прогностическом и технологическом аспектах [2, 4, 7, 11, 13]; представлена характеристика групп трудностей при обучении чтению (Н.П. Локалова) и письму [8, 12], и факторов, определяющих готовность первоклассников к школе [10]; выделены факторы дефицита нейродинамических компонентов деятельности у детей с трудностями обучения [3, 9, 14]; отмечена тесная связь между показателями скорости переработки информации и формированием беглого чтения и т.п. [1].

Зарубежные исследования также дают представление о факторах рисках и базовых функциях, лежащих в основе процессов чтения и письма [17, 18, 21, 23], и на этой основе раскрывают эффективные стратегии обучения школьников [15, 16, 20, 22]. Так, G. Reid выделяет нейробиологические (Neurobiological Factors) и дидактогенные (Educational Factors) группы факторов, обуславливающие трудности обучения [20].

В практике оказания диагностико-консультативной помощи к специалистам обращаются и проходят обследование дети, как правило, уже имеющие выраженные нарушения чтения и письма в течение достаточно длительного времени и в связи с этим нуждающиеся в комплексной диагностике. В таком случае изучение механизмов нарушения у детей 8 лет и старше оказывается особенно затруднительно, поскольку

к моменту обращения базовые механизмы заслоняются новыми патологическими механизмами, надстроенными на их основе.

Многолетние наблюдения показывают наличие синдрома нейропсихологических нарушений у детей с дисграфией и дислексией. В данной ситуации представляется очевидным применение нейропсихологического анализа в диагностике таких детей. Однако в междисциплинарном аспекте логопедии и нейропсихологии существует дефицит исследований, раскрывающих роль нейропсихологического фактора в дифференциальной диагностике и коррекции расстройств чтения и письма у младших школьников, что и определило проблему исследования.

Методологической основой исследования послужили представления А.Р. Лурия о факторе как структурной единице высших психических функций, наличии общего фактора у различных функций и о том, что выделение общих факторов способствует гораздо более глубокому анализу структуры психических процессов.

Мы предполагаем, что выявление недостаточно сформированного фактора в качестве слабого звена, которое обнаруживает себя в дефиците сразу нескольких психических процессов (нейропсихологический синдром), позволяет уточнить механизм нарушения процессов овладения чтением и письмом и определить мишень своевременной коррекционной помощи ребенку с трудностями в обучении. Исходя из этого, ключевыми **целями исследования** являлись факторный анализ механизма нарушения, а также анализ динамики течения нарушения и его типизация с учетом фактора развития в срезе освоения программного учебного материала.

Материалы и методы

В группу испытуемых ($n = 10$) вошли дети младшего школьного возраста (учащиеся 2–5-х классов), впервые

обратившиеся к специалистам с проблемой расстройства развития школьных навыков (предварительное заключение: F81 по Международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10) (Всемирная организация здравоохранения, 1992 г.).

С целью выяснения механизмов возникновения у детей трудностей в обучении нами выбран прогностический путь диагностики не отдельных психических процессов, а компонентов, которые создают базис для их развития с точки зрения нейропсихологии.

В основу разработки диагностического инструментария были положены полинаучный и нейропсихологический синдромный факторный подходы к анализу механизмов нарушения чтения, письма и оценке уровня сформированности функционального базиса. Соответственно, факторный (синдромный) анализ применен для дифференциации неспецифических нарушений и специфических расстройств чтения (F81.0) и спеллингования (F81.1).

Диагностика, проводимая логопедом и нейропсихологом, имела целью оценку речевого и интеллектуального развития, определение психоорганической симптоматики, оценку реакции ребенка на трудности в обучении и включала анализ нейропсихологических механизмов (факторов), лежащих в основе специфических нарушений процесса овладения чтением и письмом.

Процедура диагностики формализована, определены критерии оценки и маркеры нарушения, применен стандартный набор заданий нейропсихологической диагностики [5, 6], проведен анализ показателей функционального состояния структур мозга по результатам электроэнцефалографического (ЭЭГ) исследования.

Анализ результатов диагностики также опирался на представления о взаимосвязи различных участков коры головного мозга с разными видами нарушений письменной речи (табл. 1).

Таблица 1. Взаимосвязь различных участков коры головного мозга с разными видами нарушений письменной речи

Table 1. Association between different parts of the cortex and different writing disorders

Локализация Location	Нарушения процесса письма Writing disorder
Левая височная доля, связанная с восприятием и пониманием речи на основе дискретного анализа Left temporal lobe is associated with speech perception and comprehension based on discrete analysis	Трудности письма, осуществляемого на слух Difficulties with writing by ear
Заднецентральные области левого полушария, синтезирующие кинестические ощущения Posterior central areas of the left hemisphere that produce kinesthetic sensations	Управление движением через артикуляционные системы речи Motion control via articulation systems of speech
Теменно-затылочные отделы Parietooccipital areas	Пространственные нарушения письма Spatial writing disorders
Премоторная область коры Premotor cortex	Сохранение моторного образа слова и соблюдение чередования и последовательности букв Motor image of the word is preserved; correct sequence of letters
Левая лобная доля Left frontal lobe	Сохранение замысла при письме The idea is preserved during writing

В основу сопоставления результатов диагностики и описания структуры нарушения положен факторный анализ объяснения.

Результаты

Анализ диагностических данных позволил выделить следующие нейропсихологические факторы, лежащие в основе психической деятельности и особенно значимые для ее формирования в детском возрасте и обуславливающие нарушения письменной речи: кинетический фактор; фактор произвольной регуляции психической деятельности; модально-специфические факторы; кинестетический фактор; пространственный фактор; нейродинамический фактор; симультанный и сукцессивный факторы; фактор межполушарного взаимодействия (табл. 2).

Опишем некоторые случаи нарушения с характеристикой речевого и нейропсихологического статуса детей.

Клинический случай 1

Пациентка, 9 лет, 3-й класс общеобразовательной школы.

Причина обращения: парциальные трудности в учебе, связанные с медлительностью.

Уровень произвольной саморегуляции в когнитивной, моторной, эмоциональной сферах достаточный. Тем не менее наблюдаются негрубые флуктуации работоспособности, которые, вероятнее всего, связаны с нестабильным уровнем активации (снижение нейродинамики); это проявляется частой зевотой в условиях нарастания интеллектуальной нагрузки, «качанием» ног, т. е. тонус психической активности избирательный. Периодически требуется мотивирующая помощь. В конце обследования девочке было трудно включиться в деятельность, она сидела в неподвижной задумчивой позе, не моргая. Мотивирующая помощь помогла включиться в задание.

Профиль латеральной организации типичный.

Двигательная сфера. В динамическом праксисе: правая рука — трудности автоматизации (сбои,perseverации), пациентка использует самокоррекцию; в левой руке — аналогично. В графической пробе — трудности серийной организации двигательного акта (отрывает ручку от листа). Реципрокные координации — в начале, умеренное отставание одной руки, далее успешно,

Таблица 2. Показатели частоты встречаемости нейропсихологических факторов нарушения у младших школьников с дисграфией, дислексией

Table 2. Frequency of neuropsychological factors of disorders in primary school children with dysgraphia, dyslexia

Фактор Factor	Локализация Location	Частота встречаемости, % Frequency, %
Кинетический фактор Kinetic factor	Премоторные отделы мозга Premotor areas of the brain	57,0
Фактор произвольной регуляции психической деятельности Factor of deliberate regulation of mental activity	Лобные отделы мозга Frontal lobes	57,0
Модально-специфические факторы Modal-specific factors	Затылочная, височная и теменная области коры Occipital, temporal, and parietal areas of the cortex	28,5
Кинестетический фактор Kinesthetic factor	Обширная теменная область Extensive parietal area	14,0
Пространственный фактор Spatial factor	Зона ТРО (зона перекрытия на границе между затылочными, височными и постцентрными областями) TRO area (area of junction between the occipital, temporal, and postcentral regions)	42,8
Нейродинамический фактор Neurodynamic factor	Глубинные отделы мозга Deep areas of the brain	71,4
Симультанный и сукцессивный факторы, фактор межполушарного взаимодействия Simultaneous and successive factors; factor of interhemispheric interaction	Соответственно, правое полушарие, левое полушарие, комиссуры мозга (мозолистое тело) Right hemisphere, left hemisphere, brain's commissures (corpus callosum), respectively	71,4

при закрытых глазах — сбой. Кинестетический праксис — по зрительному и кинестетическому образцу успешно. Оральный праксис — успешно. Конструктивный праксис (копирование пространственно-ориентированных фигур и предметов) — успешно. Пространственный праксис (пробы Хеда) — единичные ошибки с самокоррекцией, в целом успешно. Реакция выбора — 1 ошибка по типу импульсивности.

Нейропсихологический статус. Снижение нейродинамического компонента психической активности (по типу «разлитой» стволовой симптоматики), трудности программирования, регуляции и контроля собственной деятельности. Все показатели мнестической и интеллектуальной деятельности соответствуют возрасту.

Речевой статус. Все компоненты речевой функции (звукопроизношение, фонематический слух, слоговая структура, номинативная функция) сохранены. Навык чтения сформирован. Дисграфия по типу регуляторной, дизорфография.

Клинический случай 2

Пациент, 11 лет, 5-й класс общеобразовательной школы.

Причина обращения: трудности освоения программы по русскому языку, медлительность, трудности включения, низкая продуктивность деятельности. Во время обследования контактен, при выполнении проб — усиление вербализации с развернутыми комментариями; темп работы низкий.

Профиль межполушарной асимметрии: правосторонние латеральные предпочтения в моторной и сенсорной сферах. В гностической сфере отмечается тенденция к амбидекстрии. Выраженный дефицит внимания и контроля во всех сферах деятельности с ригидностью и трудностями переключения. Низкая продуктивность произвольной деятельности с тенденцией к дезорганизации при увеличении объема и темпа подачи материала. Трудности самостоятельного произвольного построения, удержания и выполнения программ интеллектуальной деятельности.

Двигательная сфера. Нарушение межполушарных взаимодействий на моторном уровне. Трудности удержания и переключения двигательной программы. Слухотворная координация — выраженная интерференция, трудности переключения и слабость контроля (пробы на реципрокную координацию, асимметричные постукивания, динамический праксис).

Зрительно-пространственный гнозис и праксис. Трудности анализа и синтеза зрительно-пространственной информации (кубики Кооса).

Нейропсихологический статус. Первично страдающие факторы: дефицит сенсомоторного базиса развития, дефицит функций произвольной регуляции.

Речевой статус. Все компоненты речевой функции (звукопроизношение, фонематический слух, слоговая

структура, номинативная функция) сохранены. Навык чтения сформирован. Дисграфия по типу регуляторной, дизорфография.

Клинический случай 3

Пациентка, 9 лет, 2-й класс общеобразовательной школы.

Причина обращения: парциальные трудности в учебе (письмо, чтение).

Латеральный профиль типичный.

Нейропсихологический статус. Выявляются отчетливые симптомы дисфункции подкорковых образований мозга с вторичным влиянием на лобно-височные структуры. Ряд симптомов указывают на дисфункцию задних отделов правого полушария мозга (дефицит оптико-пространственного восприятия) и теменно-премоторных отделов (кинестетический праксис). Присутствуют симптомы, указывающие на функциональную несформированность межполушарного взаимодействия. Все показатели мнестических и интеллектуальных функций сформированы в соответствии с возрастом.

Речевой статус. Шифр по МКБ-10: F81.0. Специфическое расстройство чтения. F81.1. Специфическое расстройство spellингования.

Клинический случай 4

Пациент 8 лет, 2-й класс общеобразовательной школы.

Профиль латеральной организации нетипичный, левшество в сенсорных асимметриях; мануальное предпочтение — праворукий.

Нейропсихологический статус. Выявляется группа симптомов преимущественно подкоркового происхождения: общее снижение темпа, проблемы включения в работу, быстрое утомление, падение продуктивности, рост числа кинетических и слухоречевых (на уровне звукового анализа) трудностей, а также пространственных дефицитов. Трудности межполушарного взаимодействия.

Речевой статус. Диспрактическая (моторная) дисграфия. Дизартрия.

Приводим результаты нейропсихологического обследования в сопоставлении с данными о функциональном состоянии структур мозга (результаты ЭЭГ-исследования) у детей, имеющих не только специфические расстройства чтения, письма, но и в целом смешанные расстройства учебных навыков.

Клинический случай 5

Пациент 8 лет, 2-й класс общеобразовательной школы.

Причина обращения: трудности усвоения образовательной программы, неусидчивость, отвлекаемость, эмоциональная неустойчивость, послоговое чтение. На момент обращения установлен диагноз: F92.0. Смешанные расстройства поведения и эмоций.

Нейропсихологический статус. Первичная заинтересованность подкорковых структур мозга, обеспечивающих баланс нейродинамических процессов (возбуждения и торможения). Вторичная слабость передних структур, обеспечивающих регуляторные процессы, недостаточная функциональная сформированность межполушарных взаимодействий.

Результаты ЭЭГ-исследования. Отмечается относительное увеличение индекса тета-активности в передних отделах. Уровень внутриполушарной интеграции биоэлектрических процессов снижен в альфа-частотном диапазоне; уровень межполушарной интеграции снижен в альфа-тета- и бета-диапазонах в теменных и передних отделах соответственно (по сравнению с показателями банка данных возрастной нормы).

Заключение. Частота основного ритма представлена по возрасту. Отмечаются диффузные изменения биоэлектрической активности мозга с признаками раздражения подкорково-дисцифальных структур в виде синхронизации основного ритма. Типичной патологической активности (эпилептиформной активности и регионального замедления) не выявлено.

Речевой статус. Шифр по МКБ-10: F81.0. Специфическое расстройство чтения. F81.1. Специфическое расстройство спеллингования (дисграфия на почве нарушения языкового анализа и синтеза).

Клинический случай 6

Пациент 10 лет, 3-й класс общеобразовательной школы (класс для детей с речевыми нарушениями).

Причина обращения: трудности усвоения адаптивной образовательной программы.

Латеральный профиль смешанный. В моторной сфере: преобладание в мануальных пробах левосторонних выборов по руке, пишет, рисует правой рукой; в сенсорной сфере: ведущие левое ухо и глаз.

Нейропсихологический статус. Выявляется выраженная нейропсихологическая симптоматика с недостаточной компенсаторной динамикой: дисфункция подкорковых (преимущественно стволовых) образований (энергетический фактор). Функциональная недостаточность межполушарного и внутриполушарного взаимодействия (межмодальный и межсигнальный синтез). Дисфункция лобных структур (кинестический, регуляторный факторы).

Результаты ЭЭГ-исследования. Доминирует нерегулярный альфapодобный ритм в виде отдельных групп, слабо модулированный, преимущественно в задних отделах. Бета-активность представлена широко, диффузно. Тета-ритм доминирует во всех отведениях, регистрируется диффузно, преимущественно в теменно-затылочных отделах, амплитудой 70–90 мкВ. Отмечаются билатерально-синхронные всплески колебаний тета- и дельта-диапазона в затылочных отведениях амплитудой фонового уровня. При функциональных нагрузках реакция активации слабо выражена; гипервентиляция вызывает всплески диффузной тета- и дельта-активности.

Заключение. Биоэлектрическая активность с признаками дисфункции структур головного мозга. Эпилептиформной активности не зарегистрировано (табл. 3).

Речевой статус. Шифр по МКБ-10: F80. Специфическое расстройство речи и языка (F80.0, F80.01). F81.1. Специфическое расстройство спеллингования (смешанная дисграфия: артикуляторно-акустическая, оптико-кинестическая).

Таблица 3. Результаты электроэнцефалографического исследования пациента 10 лет с выделением маркеров нарушения*

Table 3. Results of electroencephalography of a 10-year-old male patients with the identification of disorder markers*

Показатель электроэнцефалографического исследования Electroencephalography parameters	Маркеры нарушения Markers of the disorder
Тета-ритм доминирует во всех отведениях, регистрируется диффузно, преимущественно в теменно-затылочных отделах, амплитудой 70–90 мкВ Theta rhythm prevails in all leads; it is recorded diffusely, primarily in the parietal-occipital areas with an amplitude of 70–90 μ V	Сигнализирует о патологических изменениях в коре головного мозга Indicates pathological changes in the cerebral cortex
Билатерально-синхронные всплески колебаний тета- и дельта-диапазона в затылочных отведениях амплитудой фонового уровня Bilateral synchronous bursts of theta- and delta-oscillations in the occipital leads with the background level amplitude	Фиксирование тета-волн в фоновой записи в состоянии бодрствования свидетельствует о сниженном функциональном состоянии головного мозга и органических повреждениях различного генеза Fixation of theta waves in the background recording during wakefulness indicates a reduced functional state of the brain and organic damage of various origins
При функциональных нагрузках реакция активации слабо выражена; гипервентиляция вызывает всплески диффузной тета- и дельта-активности At functional tests, the activation reaction is weak; hyperventilation causes bursts of diffuse theta and delta activity	Фиксация дельта-активности во время бодрствования свидетельствует об органическом повреждении головного мозга и о снижении его функционального состояния Fixation of delta activity during wakefulness indicates organic lesions to the brain and its decreased functional capacities

*Мнение редакции в отношении трактовки результатов ЭЭГ-исследования может не совпадать с мнением автора статьи.

*The opinion of the editorial board regarding the interpretation of the EEG results may differ from the opinion of the authors.

Обсуждение

Анализ частоты встречаемости факторов нарушения показал, что самыми распространенными являются нейродинамический фактор, который служит обеспечению баланса возбуждения и торможения, т.е. гармоничной нейродинамики, необходимой для успешного протекания всех психических процессов, и фактор межполушарного взаимодействия.

Мы также отчетливо видим признаки нарушения в глубинных отделах мозга, подкорковых структурах в виде «разлитой» стволовой симптоматики. Так, в 2 случаях из 10 результаты ЭЭГ-исследования показали диффузные изменения биоэлектрической активности мозга с признаками раздражения подкорково-диэнцефальных структур в виде синхронизации основного ритма. Так, выявляется группа симптомов преимущественно подкоркового происхождения: общее снижение темпа, проблемы включения в работу, быстрое утомление, падение продуктивности, рост числа кинетических и слухоречевых трудностей, а также пространственных дефицитов, трудности межполушарного взаимодействия.

Наши данные находят подтверждение в недавно опубликованных исследованиях международной группы экспертов из Дрездена, которые указывают, что люди с дислексией имеют слаборазвитую структуру, которая находится не в коре головного мозга, а на стадии подкорковой обработки, а именно связь между левой слуховой, чувствительной к движению *planum temporale* (центр Вернике) и левым слуховым таламусом (медиальные колленчатые тела) [19].

Результаты исследования показывают, что отсутствие специально организованной коррекционной работы при наличии у детей нейропсихологического синдрома не только обуславливает закрепление нарушений чтения и письма, но и приводит к усложнению и изменению симптоматики в процессе освоения учебного материала, что, в свою очередь, может привести к стойкой школьной неуспеваемости в целом. Последнее влияет на формирование личности ребенка, его эмоционально-волевую сферу и поведение.

Очевидна необходимость проведения междисциплинарных исследований по проблемам своевременного выявления детей младшего школьного возраста группы риска и диагностики детей, имеющих признаки нарушения письменной речи, с целью профилактики, ранней коррекции и выбора эффективной стратегии обучения таких детей.

Выводы

Понимание нейропсихологических механизмов возникновения и течения дислексии и дисграфии у детей будет иметь решающее значение для дифференциальной диагностики, терапии и комплексной коррекции. Мы ожидаем, что наши результаты инициируют новые исследования в научном сообществе, поскольку они показывают роль нейропсихологических механизмов (факторов) в возникновении расстройств чтения и письма у детей и тем самым актуализируют важность нейрологопедической коррекции данного вида нарушений.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Агрис А.Р. Проявления дефицита активационных компонентов деятельности у детей с трудностями обучения. Культурно-историческая психология 2012;(2):29–35. [Agris A.R. Manifestations of the deficiency of activation components of activity in children with learning difficulties. Kulturno-istoricheskaya psikhologiya = Cultural and Historical Psychology 2012;(2):29–35. (In Russ.)].
2. Алмазова А.А., Бабина Г.В., Любимова М.М. и др. Выявление факторов риска возникновения нарушений письма и чтения: технологический и прогностический аспекты. Интеграция образования 2018;22(1):151–65. [Almazova A.A., Babina G.V., Lyubimova M.M. et al. Identification of risk factors for writing and reading disorders: technological and prognostic aspects. Integratsiya obrazovaniya = Integration of Education 2018;22(1):151–65. (In Russ.)].
3. Ахутина Т.В., Иншакова О.Б. Нейропсихологическая диагностика, обследование письма и чтения младших школьников. М.: В. Секачев, 2008. 128 с. [Akhutina T.V., Inshakova O.B. Neuropsychological diagnostics and assessment of writing and reading skills in primary school children. Moscow: V. Sekachev, 2008. 128 p. (In Russ.)].
4. Баль Н.Н., Захарченя И.А. Обследование чтения и письма у младших школьников. Минск: Ураджай, 2001. 75 с. [Bal N.N., Zakharchenya I.A. Assessment of writing and reading skills in primary school children. Minsk: Uradzhay, 2001. 75 p. (In Russ.)].
5. Бизюк А.П. Компендиум методов нейропсихологического исследования. СПб.: Речь, 2005. 400 с. [Bizyuk A.P. Compendium of neuropsychological examination methods. Saint Petersburg: Rech, 2005. 400 p. (In Russ.)].
6. Глоzman Ж.М., Соболева А.Е. Нейропсихологическая диагностика детей школьного возраста. М.: НИЦ детской нейропсихологии им. А.Р. Лурия, 2014. 177 с. [Glozman Zh.M., Soboleva A.E. Neuropsychological diagnostics in school children. Moscow: A.R. Luria Research Center of Pediatric Neuropsychology, 2014. 177 p. (In Russ.)].
7. Дмитрова Е.Д. Дизорфография учащихся средней и старшей школы: Диагностика и коррекция. Практическая психология и логопедия 2005;(1):34–38. [Dmitrova E.D. Dysorphography in secondary and high school students: diagnosis and correction. Prakticheskaya psikhologiya i logopediya = Practical Psychology and Speech Therapy 2005;(1):34–38. (In Russ.)].

8. Елецкая О.В., Тараканова А.А., Шукин А.В. Особенности неречевых процессов у школьников с нарушениями письма. М.: Национальный книжный центр, 2017. 288 с. [Eletskaia O.V., Tarakanova A.A., Shchukin A.V. Specific characteristics of non-speech processes in schoolchildren with writing disorders. Moscow: National Book Center, 2017. 288 p. (In Russ.)].
9. Еремеева В.Д. Типы латеральности у детей и нейрофизиологические основы индивидуальной обучаемости. Вопросы психологии 1989;(6):128–35. [Eremeeva V.D. Types of laterality in children and the neurophysiological basis of individual learning capacity. Voprosy psikhologii = Problems in Psychology 1989;(6):128–35. (In Russ.)].
10. Иванова А.Е. Факторы, определяющие готовность первоклассников к школе: выявление региональных особенностей. Вопросы образования 2016;(4): 84–105. [Ivanova A.E. Factors determining the readiness of children for school: identification of region-specific characteristics. Voprosy obrazovaniya = Educational Studies 2016;(4):84–105. (In Russ.)].
11. Иншакова О.Б. Проблемные вопросы изучения нарушений письма у младших школьников общеобразовательных школ. Практическая психология и логопедия 2003;1(2):37–41. [Inshakova O.B. Problematic issues of studying writing disorders in primary school students. Prakticheskaya psikhologiya i logopediya = Practical Psychology and Speech Therapy 2003;1(2):37–41. (In Russ.)].
12. Комарова В.В., Милостивенко Л.Г., Сумченко Г.М. Соотношение дисграфических и орфографических ошибок младших школьников с нарушениями речи. Патология речи: история изучения, диагностика, преодоление. СПб.: Образование, 1992. С. 106–117. [Komarova V.V., Milostivenko L.G., Sumchenko G.M. The ratio of dysgraphic and spelling errors in primary school children with speech disorders. Speech pathology: history of study, diagnosis, overcoming. Saint Petersburg: Obrazovanie, 1992. Pp. 106–117. (In Russ.)].
13. Корнев А.Н., Ишимова О.А. Методика диагностики дислексии у детей. СПб.: Издательство политехнического университета, 2010. 70 с. [Kornev A.N., Ishimova O.A. Methods of diagnosis of dyslexia in children. Saint Petersburg: Polytechnic University Press, 2010. 70 p. (In Russ.)].
14. Сиротюк А.Л. Психофизиологическое и нейропсихологическое сопровождение обучения. М.: Сфера, 2003. 288 с. [Sirotyuk A. L. Psychophysiological and neuropsychological support of training. Moscow: Sfera, 2003. 288 p. (In Russ.)].
15. Dilnot J., Hamilton L., Maughan B., Snowling M. Child and environmental risk factors predicting readiness for learning in children at high risk of dyslexia. Dev Psychopathol 2017;29(1):235–44. DOI: 10.1017/S0954579416000134.
16. Duncan J., Rafter E.M. Concurrent and predictive validity of the Phelps Kindergarten Readiness Scale-II. Psychol Schools 2005;42(4):355–9. DOI: 10.1002/pits.20096.
17. Janus M., Offord D.R. Development and psychometric properties of the early development instrument (EDI): A measure of children's school readiness. Can J Behav Sci 2007;39(1):1–22. DOI: 10.1037/cjbs2007001.
18. Muter V., Hulme C., Snowling M. J., Stevenson J. Phonemes, rimes, vocabulary, and grammatical skills as foundations of early reading development: evidence from a longitudinal study. Develop Psychol 2004;40:665–81. DOI: 10.1037/0012-1649.40.5.665.
19. Neuroscientists at TU Dresden discover neural mechanisms of developmental dyslexia. Available at: <https://tu-dresden.de/kooperation/news>.
20. Reid G. Dyslexia: a practitioner's handbook. 4th edn. John Wiley & Sons Ltd, 2009.
21. Smith-Donald R., Raver C.C., Hayes T., Richardson B. Preliminary construct and concurrent validity of the Preschool Self-regulation Assessment (PSRA) for field-based research. Early Childh Res Quart 2007;22(2):173–87. DOI: 10.1016/j.ecresq.2007.01.002.
22. Snowling M., Bishop D., Stothard S. Is preschool language impairment a risk factor for dyslexia in adolescence? J Child Psychol Psychiatry 2000;41(5):587–600.
23. Zurif E., Carson G. Dyslexia in relation to cerebral dominance and temporal analysis. Neuropsychologia 1970;8(2):351–61.

ORCID автора / ORCID of author

А.С. Саблева / A.S. Sableva: <https://orcid.org/0000-0002-9507-2458>

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Статья поступила: 20.02.2019. **Принята к публикации:** 20.09.2020.

Article submitted: 20.02.2019. **Accepted for publication:** 20.09.2020.