

Динамика нейропсихологических симптомов леворуких детей младшего школьного возраста

В течение последних нескольких десятков лет вопрос об особенностях межполушарной асимметрии и функций обоих полушарий у левшей и леворуких исследовался многими учеными. В настоящее время известно, что мозг человека имеет достаточно выраженную асимметрию правого и левого полушарий, и её можно рассматривать как «важнейшую фундаментальную закономерность его работы». Выделяют моторную, сенсорную и психическую асимметрию. Выделенные виды асимметрий не проявляются изолированно, они проявляются в совокупности нервно-психической деятельности человека.

Межполушарное взаимодействие является механизмом сочетания полушарий мозга в единую целостную систему. Несмотря на наличие определенных специализаций каждого из полушарий, именно их взаимосвязанная, единая и взаимодополняющая работа обеспечивает выполнение любых функций. Кроме того, оба полушария осуществляют взаиморегулирующую функцию.

Развитие межполушарного взаимодействия происходит поэтапно, и на каждом этапе происходит включение комиссур разного уровня:

1. Первый этап – формирование фундамента функциональной асимметрии мозга. Он начинается ещё в период беременности и длится вплоть до 2-3 лет. На данном этапе развиваются транскортикальные связи стволового уровня, осуществляющие взаимодействие внутри гипоталамо-диэнцефальной области и базальных ядер, а также происходит формирование базиса для межполушарного обеспечения нейрофизиологических, нейрогуморальных, сенсо-вегетативных и нейрохимических

асимметрий, которые являются основой соматического и аффективного статуса ребенка. На этом этапе происходит организация сенсомоторных горизонтальных и вертикальных синергических и реципрокных взаимосвязей.

2. На втором этапе происходит активизация межгиппокальных комиссуральных систем. Данный комплекс занимает ведущую роль в организации межполушарного обеспечения полисенсорной, межмодальной когнитивной и эмоционально-мотивационной интеграции. Основная функция межгиппокальных связей заключается в организации межполушарного взаимодействия и стабилизации мнестических процессов. И именно на втором этапе происходит формирование доминантности полушарий, происходит фиксация определенного полушария локуса контроля за актуализацией когнитивных и аффективных функций. Этот этап проходит в возрастной период от 3 до 7 лет.

3. Третий и завершающий этап происходит в период от 7 до 15 лет, и характеризуется становлением морфологической и функциональной зрелости мозолистого тела, происходит формирование комплекса транскаллозальных связей. На этом этапе происходит формирование когнитивных стилей личности, а также становится возможным закрепление функционального приоритета лобных отделов левого полушария, что позволяет ставить цели и контролировать их в зависимости от социального окружения и изменения средовых условий.

Левшество – феномен, связанный с асимметрией работы и развитости парных органов. Левшество является проявлением стабильной психофизиологической характеристики, особого типа функциональной организации нервной системы человека, в частности, головного мозга. Левшество – это не только предпочтение левой руки или ноги, это в первую очередь особенность распределения функций между полушариями мозга, доминантность правого полушария мозга.

Важно различать понятия левшества и леворукости. Леворукость – предпочтение левой руки. Это внешнее проявление того, что правое полушарие мозга взяло на себя ведущую роль в обеспечении произвольных движений. В настоящее время известно, что функциональная организация мозговой структуры у большинства леворуких не «зеркальна» организации мозговой структуры праворуких, и у 70% леворуких речевые функции выполняет, равно как и у правшей, левое полушарие, и лишь у 15% - правое.

Это не может не оказывать влияния на психические функции людей с леворукостью. Дети с выраженной доминантностью левой руки имеют особенности восприятия, памяти, внимания, речи и слуха, конструктивных процессов и эмоциональной сферы.

Одни из наиболее часто встречающихся трудностей для леворукого ребенка – обучение навыкам письма и счета, развитие письменной и устной речи.

Современное образование ориентируется на левосторонний профиль латеральной организации и основывается на развитии у учащегося вербально-логического мышления и последовательной обработки информации. В случае леворукости профиль латеральной организации преимущественно правосторонний, и переработка информации происходит иначе, путем целостного восприятия.

Леворукие дети в особенностях организации мозговых структур похожи между собой значительно меньше, чем праворукие сверстники. Для равномерного развития им требуется прикладывать больше усилий, и участие в этом процессе среды, включающей в себя педагогов и семью, способно поддержать, дополнить и направить развитие ребенка. Необходимость находить индивидуальный подход, в том числе и к детям с альтернативной функциональной латерализацией мозга, требует знаний об особенностях развития таких детей.

Так как леворукость по большей части говорит об атипичном протекании онтогенеза и иной функциональной организации мозговых структур, нейропсихологический подход в изучении особенностей леворуких детей представляется наиболее перспективным. Нейропсихологическая диагностика является объективным методом изучения структурных особенностей, лежащих в основе высших психических функций. Он основывается на принципе системного строения ВПФ: каждая ВПФ является результатом работы нескольких иерархически связанных мозговых центров. При локальных поражениях или недоразвитиях головного мозга страдает не одна конкретная психическая функция, но совокупность функций.

Синдромный анализ предполагает не столько констатацию наличия нарушения функции, сколько качественную её квалификацию, сопоставление первичных и вторичных нарушений, определение структуры нарушения.

В рамках данной работы проводится исследование динамики нейропсихологических симптомов, где под симптомом понимается характерный признак психической функции человека.

Организация исследования

Исследование проводилось на базе ГБОУ «Школа №2107» г. Москвы. В исследовании приняли участие 70 леворуких учеников начальных классов общеобразовательной школы. Из них 31 ученик был обследован дважды – в октябре 2018 года и через год, в сентябре 2019 года.

Возраст	Пол		Итого
	Мальчики	Девочки	
6 лет	2	1	3
7 лет	12	7	19
8 лет	9	3	12
9 лет	8	6	14
10 лет	6	9	15
11 лет	5	2	7
Итого	42	28	70

Критерий включения: в выборку были включены условно здоровые леворукие учащиеся с 1 по 4 классы, не имеющие заключений ЦПМПК, обучающиеся по неадаптированной общеобразовательной программе.

Все леворукие дети, участвующие в исследовании, были отобраны по результатам наблюдения за ними при выполнении обычных действий – написание текста, рисование, ловля мяча, открывание двери.

Данное исследование является лонгитюдным, проводилось двухэтапное изучение высших психических функций одних и тех же учащихся младших классов. Дети, первично обследованные на начальном этапе исследования – в октябре 2018 года, – в дальнейшем будут называться Группа-1 (31 леворукого учащегося 1-4 классов). Дети, обследованные на втором этапе – в сентябре 2019, – в дальнейшем будут называться Группа-2 (31 повторно обследованного леворукого учащегося 2-5 классов).

Для проведения сравнительного анализа результатов по классам был использован полный массив полученных данных, то есть, в выборку были включены все случаи наблюдения. Общая выборка составила 101 случай наблюдения, из которых 66 мальчиков, 35 девочек.

Проводилось сравнение учеников 1 и 4 классов для исследования динамики нейропсихологических функций с начала младшей школы до перехода в среднюю.

Рисунок функциональных блоков мозга и указание параметров.

Для изучения значимых результатов динамики при повторном обследовании леворуких детей использовался критерий χ^2 Пирсона для номинативных шкал и критерий Вилкоксона для количественных и порядковых шкал. Для изучения значимых различий между леворукими учащимися разных классов (с 1 по 4 классы) использовался критерий χ^2 Пирсона

На первом этапе исследования проводилось изучение особенностей высших психических функций леворуких учащихся младших классов.

Результаты исследования выявили следующее: у 44,5% испытуемых отмечается неравномерный тонический компонент, признаки гиперактивности встречаются в единичных случаях, истощаемость либо не проявляется в течение всего обследования, либо незначительно проявляется к окончанию процесса обследования. Проявления импульсивности в различной степени выраженности встречаются у 44,5% выборки.

Объем слухоречевой памяти сужен. Наилучшее запоминание материала происходит при первом предъявлении, то есть, произвольное запоминание вербального материала оказывается эффективнее, чем произвольные попытки запомнить слова. Далее объем запоминания вербального материала

снижается, и достигает максимальных значений спустя несколько повторений. Устойчивость интерференции можно охарактеризовать как слабую. Результаты исследования зрительно-пространственной памяти демонстрируют постепенное и уверенное нарастание объема запоминания зрительных стимулов. Ошибки, сделанные в пробе на зрительно-пространственную память, указывают на слабость функций левого полушария, и, следовательно, слабость аналитической стратегии переработки информации.

Пространственные представления леворуких детей характеризуются слабой сформированностью, восприятие пространственных отношений затруднено. Наиболее часто встречающиеся ошибки – соматотопические и зеркальные. Зеркальность также проявляется у учащихся разных возрастов при письме.

При программировании и построении рассказа 47,2% испытуемых нуждаются в стимулирующей помощи и наводящих вопросах, что указывает на ослабленность наглядно-образного мышления. При этом встречаются как правополушарные, так и левополушарные ошибки у 80% детей. То есть, присутствуют сложности в построении законченного рассказа без потери смысловых элементов и связи между ними. Предположительно это связано с затруднением выполнения анализа событий, изображенных на серии картинок, что осложняет понимание происходящего и, соответственно, снижает эффективность создания адекватного изображенному сюжету рассказа.

Результаты исследования вербально-логического мышления указывают на сформированность навыков обобщения по категориальным признакам.

Двигательная сфера характеризуется в целом сформированным динамическим и моторным компонентом, с единично встречающимися кинестетическими ошибками и наличием асимметрии в форме ухудшения выполнения преимущественно в движениях правой руки.

Сравнительный анализ при повторе

У испытуемых, входящих в Группу-2, относительно испытуемых, входящих в Группу-1, отмечаются более высокие показатели выполнения большинства проб.

II ФБ есть динамика:

Объем слухоречевой памяти: Присутствуют значимые различия результатов исследования слухоречевой памяти, они наблюдались при сравнении первого ($p=0,016$), третьего ($p=0,070$) и отсроченного ($p=0,002$) воспроизведений – ЭГ-2 показывает более успешное выполнение задания, чем ЭГ-1. В данном случае можно говорить о большем объеме слухоречевой памяти у испытуемых Группы-2 относительно испытуемых Группы-1.

Объем зрительно-пространственной памяти: Результаты исследования зрительно-пространственной памяти также имеют значимые различия, указывающие на более успешное и продуктивное выполнение задания Группы-2 относительно Группы-1: улучшилось третье ($p=0,027$) и отсроченное ($p=0,019$) воспроизведения, что может быть связано с улучшением зрительно-пространственных представлений и развитием мнестической сферы.

Устойчивость к интерференции: Можно отметить у группы Группы-2 достоверно более высокую устойчивость интерференции ($p=0,010$) при запоминании стимулов различных модальностей – слухоречевых и зрительно-пространственных.

Интегративный показатель левополушарных функций: В Группе-1 наблюдается большее количество ошибок ($p=0,010$), свойственных слабости функций левого полушария, а именно искажений и замен слов при повторных воспроизведениях в исследовании слухоречевой памяти и упрощения или «улучшения» фигур, пропуска деталей при повторном воспроизведении в исследовании зрительно-пространственной памяти. В Группе-1

«левополушарных» ошибок не обнаружено у 3% испытуемых, в Группе-2 данного рода ошибок не было обнаружено у 19% испытуемых.

Восприятие пространственных отношений: Можно выделить более сформированное восприятие пространственных отношений у Группы-2, что выражается в достоверно более продуктивном выполнении проб на зрительно-пространственную ориентацию ($p=0,049$).

I ФБ без значимой динамики

Тонический компонент: Тонический компонент у 48% Группы-1 и у 39% Группы-2 неравномерный, колеблется от пониженного к повышенному в течение выполнения заданий.

Темп деятельности: В целом у обеих групп темп деятельности скорее замедленный, у группы Группы-1 наблюдается тенденция к повышенному замедлению темпа относительно группы Группы-2 ($p=0,061$).

III ФБ

Сформированность вербально-логического мышления: Обе группы испытуемых показывают высокие результаты в пробе на исследование вербально-логического мышления, что говорит о достаточной сформированности данного вида мышления у обеих групп, без значимых различий между ними.

Сформированность наглядно-образного мышления: Наблюдается значимое различие на уровне тенденции в сформированности наглядно-образного мышления ($p=0,052$) – испытуемые Группы-2 показывают более успешное самостоятельное программирование серии.

Сравнение по классам

Утомляемость: У детей 1 класса утомляемость достоверно более выражена, чем у детей 4 класса ($p=0,003$). Таким образом, к окончанию младшей школы дети преимущественно не имеют проявлений утомляемости.

Импульсивность: Статистически значимые различия по группам отсутствуют, однако у испытуемых 1 класса показатели импульсивности не наблюдаются у 12%, тогда как у испытуемых 4 класса импульсивность не демонстрируют 33%.

Объем слухоречевой памяти: Присутствуют значимые различия результатов исследования слухоречевой памяти, они наблюдались при сравнении третьего ($p=0,032$) воспроизведения – испытуемые из 4 класса имеют больший объем запоминания при третьем повторе вербального стимульного материала.

Объем зрительно-пространственной памяти: Результаты исследования зрительно-пространственной памяти также имеют значимые различия, указывающие на более успешное и продуктивное выполнение задания учащимися 4 класса: больший объем отмечается во втором ($p=0,024$) и отсроченном ($p=0,005$) воспроизведениях, что может быть связано с более сформированными зрительно-пространственным фактором и мнестической сферой у детей 4 класса.

Устойчивость к интерференции: Дети 4 класса достоверно более устойчивы к интерференции, чем дети 1 класса ($p=0,000$). Это проявляется при запоминании как слухоречевых, так и зрительно-пространственных стимулов.

Устойчивость к интерферирующему воздействию тем выше, чем старше ученик – постепенное нарастание объема запоминания по классам наглядно показано на примере отсроченного воспроизведения слухоречевых стимулов.

Восприятие пространственных отношений: испытуемые 4 класса выполняют пробы на исследование пространственного фактора с достоверно большей продуктивностью ($p=0,005$). В частности у них наблюдается меньшее количество соматотопических ($p=0,061$) и зеркальных ($p=0,019$) ошибок относительно детей 1 класса.

Понимание логико-грамматических конструкций: Испытуемые 4 класса допускают достоверно меньше ошибок в понимании логико-грамматических конструкций ($p=0,014$). Учащиеся 1 класса делают большее количество ошибок «на обратимость», то есть, неверно выбирают объект, чье положение описывается. Это может влиять на понимание формулировки условий задания.

Выводы

Развитие первого блока мозга характеризуется недостаточностью нейродинамического компонента: у леворуких детей преимущественно неравномерный или повышенный тонус, темп деятельности замедленный. Импульсивность в большей или меньшей степени выраженности проявляется у большинства детей, однако дети старшего возраста демонстрируют её реже. Утомляемость наиболее всего выражена у детей 1 класса. В течение года существенного развития нейродинамических компонентов не отмечается, присутствует тенденция к ускорению темпа деятельности.

Динамика развития второго блока мозга, отвечающего за прием, хранение и переработку информации, выражена в наибольшей степени. С развитием второго блока у детей возрастает продуктивность запоминания стимулов разных модальностей – как слухоречевых, так и зрительно-пространственных. Устойчивость интерференции у детей более старшего возраста выше, объем отсроченного воспроизведения нарастает постепенно и непрерывно. Темп развития слухоречевой памяти превосходит темп

зрительно-пространственной, что позволяет судить об активном развитии левого полушария. В это же время происходит формирование зрительно-пространственных представлений, что оказывает влияние на развитие зрительно-пространственной памяти. Происходит формирование и понимание собственной схемы тела. Также уменьшается количество «зеркальных» ошибок, однако они присутствуют и у детей 4-5 классов.

Развивается речь – происходит усвоение грамматического строя и ошибки с предлогами в логико-грамматических конструкциях встречаются реже. Вместе с тем появляются затруднения в понимании обратимых конструкций, что, согласно Т. В. Ахутиной, может встречаться при отставании в развитии одного из полушарий [27]. Предположительно это связано с компенсаторным развитием левого полушария, за счет чего правое полушарие может замедлять темп своего развития. С этим может быть связано увеличение «правополушарных» ошибок у детей более старшего возраста – учащихся четвертых классов.

Развитие третьего блока мозга характеризуется в первую очередь возрастающим в соответствии с возрастом усвоением инструкций – учащиеся 1 класса чаще нуждаются в повторном предъявлении инструкций или упрощенной формулировке условий задания. Начиная со второго класса дети способны более успешно «оттормаживать» свои непосредственные реакции.

В течение года у детей происходит активное развитие наглядно-действенного мышления. Значимых изменений вербально-логического мышления не наблюдается.

Таким образом, динамика высших психических функций за год неравномерна: на первый план выходит развитие слухоречевой памяти, зрительно-пространственных представлений и наглядно-образного мышления, а двигательная сфера не имеет никакого выраженного развития. Также можно отметить асинхронное развитие правого и левого полушарий,

при котором левое полушарие развивается в быстром темпе, на фоне которого правое полушарие имеет относительно небольшой прогресс.

К окончанию обучения в младшей школе у леворуких детей снижается утомляемость в процессе выполнения заданий, понимание и усвоение инструкций улучшается, возрастает объем слухоречевой и зрительно-пространственной памяти, повышается устойчивость к интерферирующему воздействию, происходит развитие и формирование зрительно-пространственного фактора, понимания логико-грамматических конструкций.