

РАЗДЕЛ 2

НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ОНТО- И ДИЗОНТОГЕНЕЗА

СВЯЗЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГА И РЕЧЕВЫХ НАРУШЕНИЙ

М. В. Березная

студент IV курса кафедры логопедии и психолингвистики, Саратовский национальный
исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского,
г. Саратов, Россия,
e-mail: mbereznaya@mail.ru

О. В. Якунина

кандидат филологических наук, доцент кафедры логопедии и психолингвистики,
Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Россия,
e-mail: olgayakunina64@yandex.ru

Аннотация: В статье дан краткий обзор достижений в исследовании функциональной асимметрии мозга и ее связи с разными аспектами речевой функции. Рассматривается роль функциональной асимметрии мозга в развитии речевых нарушений и влияние нарушений речи на латерализацию мозга.

Ключевые слова: функциональная асимметрия мозга, речевые функции, нарушения речи

CONNECTION BETWEEN FUNCTIONAL ASYMMETRY OF THE BRAIN AND SPEECH

M. V. Bereznaya, O. V. Yakunina

Abstract: The article gives a brief overview of the achievements in the study of functional asymmetry of the brain and its relationship with various aspects of speech function; It discusses the role of functional asymmetry of the brain in the development of speech disorder and the effect of speech disorders on brain lateralization.

Key words: functional asymmetry of the brain, speech functions, speech disorders

Функциональная асимметрия мозга – неравнозначность функций правого и левого полушарий головного мозга, специфические особенности их свойств и структуры, обуславливающие то, что при осуществлении одних психических функций главенствует левое, а других – правое полушарие. Это одна из фундаментальных закономерностей организации мозга как человека, так и животных. Но важным отличием человека от животного является наличие второй сигнальной системы – речи. Мозг и речь неразрывно связаны друг с

другом. Изучение структуры этих связей как никогда актуально в рамках различных современных наук, в том числе и логопедии.

Изучение функциональной асимметрии началось во второй половине XIX века, и первые исследования были связаны именно с речевыми функциями мозга. П. Брока и К. Вернике открыли речевые зоны мозга, отвечающие за понимание и воспроизведение речи. Со временем появлялись все новые данные, а внедрение более современного оборудования позволяло глубже изучать уже знакомые процессы и явления.

В настоящее время благодаря учению о функциональной асимметрии мозга стали известны тончайшие различия в деятельности и физиологии полушарий. Например, достоверно известно, что при разных видах деятельности, вербальной и перцептивной, величина кровотока увеличивается в разных полушариях, левом и правом соответственно [2].

Было определено, что межполушарная асимметрия не носит абсолютного характера, она динамична. На нее влияют мыслительные процессы, активизирующиеся в тот или иной момент, условия среды, очаговые поражения мозга и многое другое.

Таким образом, правое полушарие берет на себя доминантные функции в моменты острого стресса, наркотического опьянения и в низком состоянии бодрствования, близком ко сну. Левое же полушарие в целом более активно в спокойном состоянии бодрствования и в момент усвоения нового навыка [7].

Помимо случаев активной доминантности одной из гемисфер, можно выделить и ситуации, в которых невозможно обойтись без их взаимодействия. Например, за распознавание эмоций в речи отвечает не только правое полушарие, речевые зоны коры левого полушария также вовлечены в процесс. Одновременная работа полушарий необходима, в том числе, для успешного творчества. Вербальная оригинальность повышается при доминировании правого полушария, но для построения оригинального по смыслу предложения необходимо участие левого полушария.

Исследования межполушарной асимметрии также активно развиваются в практическом направлении. Благодаря работе Жаворонковой Л.А. в настоящее время известно, что у левшей и правшей различаются процессы взаимодействия коры с регуляторными системами мозга [6]. У правшей это взаимодействие конкурентное, реципрокное, а у левшей – подкрепляющее, синфазное. Такая особенность работы мозга левшей может быть основой их успешной и плодотворной творческой деятельности, что подтверждается большой численностью левшей среди художников, музыкантов, архитекторов и т.д.

Левшество также располагает к некоторым видам спорта, требующим быстрой реакции – бокс, борьба, теннис, фехтование и др., так как у левшей образ воспринимается правым полушарием, двигательные команды от которого идут сразу к левой руке. У правшей образ также воспринимается правым полушарием, но двигательные команды идут от левого полушария к правой руке. То есть, правшам необходимо, чтобы образ из правого полушария дошел до левого, и

только после этого левое полушарие может дать команду конечности [9]. При этом в видах спорта, связанных со стрельбой, предпочтительнее полная правосторонняя асимметрия. Это связано не только с конструкцией оружия и спецификой позы, но и необходимостью постоянной оценки текущей ситуации и предвидением ее возможных изменений.

Речевые же функции полушарий в настоящее время наиболее изучены, для работы с ними были созданы разнообразные тесты и эксперименты, в результате применения которых мы имеем огромное количество данных.

Одним из фундаментальных исследований в этом направлении является работа В. Л. Деглина, Л. Я. Балонина и И. Б. Долининой [5]. Они на протяжении 15 лет работали с больными, проходившими курс электросудорожного лечения. Используемый метод унилатерализации припадков приводил к кратковременному отключению одного из полушарий мозга. Авторы делают несколько важных выводов относительно локализации речевых функций.

Левое полушарие ориентировано на опознание речевых звуков; оно располагает всеми средствами для внешнего, материального выражения мысли; владеет фонологической системой и языковыми морфологическими механизмами словоизменения и словообразования. Это полушарие свободно распоряжается всеми способами синтаксического структурирования высказываний. Левое полушарие отвечает за логичность, абстрактность речи, можно сказать, за ее теоретическую часть. В его ведении находится функция восприятия абстрактной лексики и квазислов. Но все высказывания, составленные только левым полушарием, поверхностны и формальны, его стремление к усложнению структуры высказывания может приводить к появлению множественных морфологических дериваций.

Правое же полушарие оказывает регулирующее воздействие на состояние речевых зон левого полушария; отвечает за различение супraseгментных средств речи и наполнение собственного высказывания интонационной окрашенностью; наполняет высказывание конкретным предметным содержанием. Правое полушарие безразлично к логической структурированности и концептуальности, языковой усложненности высказываний, но оно наполняет речь формами и красками конкретной действительности. Предполагается, что с языковыми функциями правого полушария связана именная лексика. Субдоминантное полушарие также ответственно за глубокие этапы формирования высказывания. В правом полушарии рождается неразвернутая, нерасчлененная мысль, которая после уточняется и логизируется в левом полушарии.

Важно отметить, что полноценное восприятие и продуцирование речи невозможно при участии лишь одного из полушарий. При угнетении левого полушария страдает продукция речи в целом, ухудшается опознание фонем. При угнетении правого полушария человек перестает понимать общий смысл обращений, речь переполняется семантически пустыми словоизменениями и словообразованиями, сильно затрудняется опознание речи при зашумлении.

Интересным направлением для изучения является изменение функциональной асимметрии мозга в онтогенезе. Организация мозговых функций ребенка отличается от таковой у взрослого человека. Более того, мозг ребенка постоянно развивается. Поэтому распределение функций между полушариями неустойчиво вплоть до подросткового возраста.

Морфологическая асимметрия полушарий обнаруживается уже в период пренатального онтогенеза. Обнаружено, что у зародышей на 20-22 неделях беременности диаметр левой гемисферы превышал диаметр правой.

Предпочтение правой руки и в целом двигательных реакций с правой стороны тела отмечается у большинства новорожденных, в семье которых нет левшей. Также отмечается активация ЭЭГ-показателей в левой гемисфере при восприятии голоса, при восприятии музыки и бытовых звуков показатели активизируются в правой гемисфере.

Первые два года жизни у ребенка доминирует правое полушарие, нейронные связи которого формируются в процессе общения и благодаря эмоциональному контакту с матерью.

Согласно исследованию И. Н. Боголеповой, в котором рассматривались непрерывные срезы мозга новорожденных, детей 2, 4, 7 и 12 лет, а также взрослого человека, размер зоны Брока изначально больше в правом полушарии, и только с семилетнего возраста преобладание обнаруживается в левом полушарии, далее разница только увеличивается [1].

Считается, что ребенок способен овладеть родным языком при наличии языкового окружения только до пяти лет. Исследователи отмечают, что наиболее эффективное усвоение второго языка будет происходить до 9-12 лет.

Мозговая организация в процессе становления речевой функции отличается высокой пластичностью. Удаление коры полушария, или даже целого полушария в младенческом возрасте не приводило к заметным нарушениям. Вербальные способности таких детей впоследствии оказывались на нормальном уровне [4].

Интересные особенности детского мозга были отмечены в исследовании А. В. Семенович [8]. Автор отмечает, что механизмы, лежащие в основе межполушарных различий в восприятии и воспроизведении вербальных стимулов, у взрослых и детей совершенно разные. Об этом свидетельствуют отличия, обнаруженные с помощью дихотонического прослушивания.

У детей при поражении левого полушария наблюдалось односторонние нарушения на контралатеральной пораженной стороне. Также отмечается, что снижение объема воспроизведения вербальных стимулов у детей происходило только при поражении височных отделов левого полушария, тогда как у взрослых на это влияло и поражение теменных и лобных отделов. При поражении правого полушария у взрослых наблюдались односторонние изменения, а у детей – билатеральные. При этом возникал «эффект очага» – воспроизведение воспринятых правым ухом вербальных материалов улучшалось.

Данные результаты показывают, что в процессе онтогенеза изменяются механизмы межполушарного и внутриполушарного взаимодействия. Автор предполагает, что подобные отличия в результатах дихотонического прослушивания являются результатом недостаточной зрелости связей между полушариями. При этом межполушарные процессы имеют иную, чем у взрослых направленность и знак.

При этом, функциональная асимметрия мозга у ребенка выражается ярче, чем у взрослого. Речевые нарушения после травм и операций проявляются более отчетливо, но при этом намного быстрее нивелируются. Это подтверждает предположение о «сосуществовании» в мозге ребенка высокой специализации и пластичности, которые обычно противопоставляются.

Для логопедической деятельности центральным аспектом в исследованиях функциональной асимметрии является ее связь с нарушениями речи. Результаты исследований в этом направлении часто оказываются противоречивыми из-за различных тонкостей проведения, различий во взглядах на интерпретацию полученных данных и т.д. Для объяснения механизмов нарушения речевого развития с точки зрения межполушарной асимметрии необходимо обратиться к исследованиям, направленным на поиск закономерностей соотношения проявлений нарушений речи и типа функциональной асимметрии.

Одним из таких исследований является диссертационная работа «Функциональная асимметрия мозга у детей с нарушением речевого развития» В.И. Голода, целью которого является изучение особенностей межполушарного взаимодействия в процессах переработки слухо-речевой информации у детей с нарушением речевого развития [3].

Методика исследования основана на использовании варианта методики дихотонического прослушивания с предъявлением вербального материала. Для исследования был отобран 141 участник разных возрастов (от 7 до 19 лет) с речевым диагнозом ОНР (моторная алалия), от II-III степени в младших группах до остаточных явлений в старших группах. Была сформирована контрольная группа из 90 испытуемых без речевых нарушений, которая также состояла из участников разных возрастов.

Результаты дихотонического прослушивания в контрольной группе выявили наличие четырех типов доминантности по речи – выраженная и умеренная левополушарная доминантность, правополушарная доминантность и отсутствие асимметрии. Наиболее часто встречающейся в норме группой оказалась группа с выраженной левополушарной доминантностью, затем с умеренной (вместе 83,5%), затем группа с правополушарной доминантностью (14,3%), и самой редко встречающейся группой оказалась группа с отсутствием асимметрии (2,2%). При разных типах доминантности были обнаружены неодинаковые показатели взаимодействия полушарий, возрастные изменения динамики доминантности, изменения показателей продуктивности воспроизведения.

Было выявлено, что отличие правополушарного типа доминантности от левополушарного связано с ролью не ведущего по речи полушария. Функциональные возможности левого полушария при правополушарной доминантности оказались выше функциональных возможностей правого полушария при левополушарной доминантности. Из этого выводится предположение о различном типе взаимодействия полушарий в речевых процессах. При правополушарной асимметрии вклад субдоминантного полушария оказывается выше, чем при левополушарной доминантности. В группе с отсутствием асимметрии уровень функциональных возможностей обоих полушарий примерно равен, и соотносится с уровнем развития левого полушария при правополушарной доминантности.

При проведении дихотонического прослушивания в группе испытуемых с ОНР было выявлено отличное от нормы соотношение типов доминантности. Самым распространенным типом оказалась умеренная левополушарная доминантность, затем сильная (вместе 55,2%), правополушарная доминантность (23,9%) и отсутствие асимметрии (20,9%). Существенные отличия от нормы обнаруживаются во всех группах: количество испытуемых с левополушарной доминантностью значительно ниже, при этом количество правополушарной доминантности и отсутствия асимметрии увеличено.

При сопоставлении результатов дихотонического прослушивания в норме и у испытуемых с ОНР, было отмечено, что во всех группах доминантности при нарушении речевого развития наибольшая степень снижения функции наблюдалась в субдоминантном по речи полушарии. Такая особенность обусловила возникновение характерного при ОНР феномена – преимущество ведущего полушария оказывается более выраженным, чем в норме.

При сравнении результатов выполнения дихотонического теста детей с ОНР и детей с локальными поражениями мозга, было обнаружено, что при локальных поражениях мозга любой локализации отсутствует билатеральное снижение продуктивности воспроизведения, тогда как при ОНР оно обнаруживается во всех случаях. Степень снижения продуктивности воспроизведения с правого уха при левополушарной доминантности у испытуемых с ОНР практически идентична степени снижения продуктивности при локализации очага поражения в левом полушарии. При этом степень снижения функциональных возможностей правого полушария в группе с левополушарной доминантностью намного более выражена, чем при локализации очага поражения в правом полушарии.

Таким образом, основное отличие организации межполушарных отношений при левополушарной доминантности у детей с ОНР от такового у детей с локальными поражениями мозга заключается в билатеральном снижении функций полушарий, причем функции правого полушария снижаются сильнее, чем при правополушарной локализации очага поражения.

При правополушарной доминантности же снижение продуктивности воспроизведения ведущего полушария намного сильнее, чем при локальном

поражении правого полушария. При этом, если при локальном поражении правого полушария продуктивность субдоминантного полушария не снижается или даже оказывается несколько выше, чем в норме, при ОНР аналогичный показатель снижен в среднем на 50%, что свидетельствует о более грубом снижении функциональных возможностей левого полушария, чем при всех остальных типах доминантности.

Сопоставительный анализ результатов дихотонического теста групп с ОНР с лево- и правополушарной доминантностью позволил автору выдвинуть предположение о том, что возникновение правополушарной доминантности при ОНР связано с грубой дисфункцией левого полушария. При этом снижены и возможности правого полушария, что препятствует компенсации за счет сохранных структур правого полушария.

Автор указывает на особую роль правого полушария не только в механизмах компенсации, но и в развитии речи в онтогенезе в целом. Выдвигается предположение, что для обеспечения нормального протекания речевых процессов требуется определенное соотношение доминантного и субдоминантного по речи полушария, каждое из которых вносит свой вклад в осуществление речевой функции. Соотношение этих «вкладов» с возрастом изменяется.

Выводы, которые делает автор, являются важными для понимания структуры мозговой организации при ОНР. Это понимание является одним из условий организации эффективной системы коррекции.

В исследовании Т. П. Хризман [10] рассматривается взаимосвязь речевых нарушений и организации функциональной асимметрии мозга с отличной точки зрения. Работа Т. П. Хризман посвящена изучению доминантных и субдоминантных отношений полушарий у детей с разными уровнями поражения речи.

В исследовании приняли участие дети трех групп (от 2 до 7 лет) – здоровые дети (217 человек), дети с дефектом речи без сопутствующих нарушений развития (72 человека) и слабослышащие дети с речевыми нарушениями (38 человек).

Дети тестировались на моторную асимметрию и доминантность полушарий. В группе слабослышащих проводились психологическое и сурдопедагогическое обследования, по результатам которых дети были разделены на две подгруппы: В1 – с более высоким уровнем речевого мышления и с хорошей динамикой восстановления речевых функций и В2 – с более грубыми формами нарушения речи и трудным ее восстановлением.

В результате проведения тестов было отмечено, что наличие асимметрии в группе здоровых детей отмечается уже с 2 лет, причем преобладает правшество, которое только усиливается с возрастом. Автором выдвигается предположение о влиянии развития речи, речевого мышления на процесс формирования полушарной асимметрии, и косвенно на возникновение моторной асимметрии.

Сурдопедагогическое обследование детей третьей группы выявило у них нарушения системной организации сложных речевых функций, реализация которых обеспечивается левым полушарием. Это привело к сглаживаю межполушарной асимметрии, и по результатам тестов дети не обнаруживали предпочтения той или иной руки. Дети же с более выраженным речевым нарушением чаще отдавали предпочтение левой руке.

Автор предполагает, что главная причина соотношения речевого развития и формирования моторной асимметрии заключается в том, что при нарушении речи нарушаются процессы речевой регуляции различных форм активной деятельности ребенка. При переходе от манипулятивной деятельности к предметной происходит обобщение опыта непосредственных действий с предметом, в сознании ребенка предмет становится знаком определенной системы действий, что стимулирует возникновение новых форм общения со взрослым, что требует перехода к речевому общению.

Наблюдения за глухими детьми показывают наличие у них трудностей при необходимости обобщения предметов, требующих разных способов действия. Таким образом, обнаруживается связь уровней обобщения и развития речи, что, вероятно, влияет на развитие моторной доминантности. Автор предполагает, что такая закономерность проявляется из-за преимущества правой руки при предметной деятельности, причиной которого было облегчение формирования речи на основе предметной деятельности, осуществляемой правой рукой, т.е. под контролем левого полушария.

Важность этого исследования состоит в том, что оно расширяет представление о взаимовлиянии развития речи и формирования межполушарной асимметрии. Оно более глобально помогает увидеть значение речи в онтогенезе.

Таким образом, в этой статье приведен краткий обзор основных достижений в исследовании функциональной асимметрии мозга, в том числе, ее связи с речевыми функциями. Результаты практических работ, рассматриваемых в статье, актуализируют необходимость работы в данном направлении для специалистов-логопедов. В исследованиях подтверждается и рассматривается с разных сторон взаимосвязь нарушений речи и функциональной асимметрии мозга. Раскрываются механизмы воздействия межполушарных отношений на речевой дефект, прослеживается влияние развития речи на формирование доминантных и субдоминантных отношений.

Список использованных источников

1. *Боголепова И. Н., Малофеева Л. И.* Межполушарная асимметрия зоны Брока коры мозга человека в постнатальном онтогенезе // *Асимметрия*. М., 2018. Т. 12, Вып. 1. С. 5-16.
2. *Брагина Н. Н., Доброхотова Т. А.* Функциональные асимметрии человека. М.: Медицина, 1988. 201 с.
3. *Голод В. И.* Функциональная асимметрия мозга у детей с нарушением речевого развития: дис. ... канд. психолог. Наук. М. 1984. 181 с.

4. *Горошко Е. И.* Функциональная асимметрия мозга, язык, пол: Аналитический обзор. М.-Харьков: ИНЖЭК, 2005. 288 с.
5. *Деглин В. Л., Балонов Л. Я., Долинина И. Б.* Язык и функциональная асимметрия мозга // Ученые записки Тартуского Университета. Труды по знаковым системам. Тарту: 1983. Т. 16. С. 31-42.
6. *Жаворонкова Л. А.* Особенности межполушарной асимметрии ЭЭГ правшей и левшей как отражение взаимодействия коры и регуляторных систем мозга // Функциональная межполушарная асимметрия: хрестоматия / Под ред. Н. Н. Боголепова, В. Ф. Фокина. М.: Научный мир, 2004. С. 287-292.
7. *Игнатова Ю. П., Макарова И. И.* Современные аспекты изучения функциональной межполушарной асимметрии мозга (обзор литературы) // Экология человека. Тверь, 2016. № 9. С. 30-39.
8. *Семенович А. В.* Нейропсихологическая диагностика и коррекция в детском возрасте. М.: Academia, 2002. – 346 с.
9. *Фесенко Ю. А., Лохов М. И.* Леворукие дети и процесс обучения // Вестник Череповецкого государственного университета. Череповец, 2015. № 5. С. 135-138.
10. *Хризман Т. П., Еремеева В. Д., Белов И. М.* Функциональная асимметрия мозга и ее связь с развитием речи у детей // Вопросы психологии. М., 1983. № 5. С. 110-115.