

ВЛИЯНИЕ СЕМЕЙНОГО ЛЕВШЕСТВА НА ЯЗЫКОВУЮ ОБРАБОТКУ

Г. А. Игнатъев, О. В. Драгой

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Поступила в редакцию 3 июня 2015 г.

Аннотация: в статье обсуждается вопрос влияния леворукости и семейного левшества на латерализацию речевой функции в мозге человека, а также на конкретные проявления языковой обработки, такие как семантический и синтаксический анализ, понимание юмора, восстановление речи после органического поражения мозга.

Ключевые слова: языковая обработка, рукость, семейное левшество, латерализация языка в мозге.

Abstract: the article discusses effects of left-handedness and familial sinistrality on the lateralization of speech in the human brain, and on specific aspects of linguistic processing: semantic and syntactic analyses, joke comprehension and speech recovery after brain damage.

Key words: language processing, handedness, familial sinistrality, brain lateralization of language.

Одна из задач современной нейролингвистики – выявление факторов, оказывающих влияние на языковую обработку. К числу таких факторов относится латерализация языка – показатель, говорящий о степени репрезентации речевой функции в том или ином полушарии головного мозга. С одной стороны, латерализация языка может оказывать влияние на конкретные языковые проявления. С другой стороны, репрезентация языковых функций в мозге тесно связана с вопросами доминантности полушарий и левшества. Как известно, существует корреляция между рукостью (доминантностью той или иной руки) и латерализацией речевой функции. Исследования последних лет показывают следующее: у 97 % правшей доминантным по языку является левое полушарие, и лишь у 3 % язык репрезентирован в правом полушарии или билатерально. Среди леворуких людей 70 % имеют типичную левополушарную латерализацию языковой функции, а у 30 % язык представлен в правом полушарии или билатерально [1; 2].

При этом также известно, что признаки левшества обладают достаточно устойчивой наследственностью [1–3]. Это говорит о наличии генетических факторов, определяющих (в некоторой степени) рукость человека. А поскольку рукость имеет тесную связь с латерализацией языка, то можно предположить, что и латерализация зависит от тех же (или частично от тех же) генетических факторов, что и рукость – даже в тех случаях, когда фенотипически у конкретного человека левшество явно не проявляется. Всё это приводит к идее о том, что языковая обработка может быть различной у людей с внешне одинаковым фенотипом, но разных с точки зрения истории семейного левшества и, как

следствие, несущих разный наследственный материал.

Еще в 1947 г. А. Р. Лурия поделился наблюдением о том, что доминантность левого полушария, а вместе с ним и репрезентация языковых функций в мозге могут зависеть не только от фенотипической рукости человека, но и от наличия так называемых стертых признаков левшества, а также случаев наличия левшества в роду [4]. Стертые признаки левшества могут быть выявлены у людей, имеющих фенотипическую праворукость, с помощью специальных функциональных проб. Лурия провел анализ 160 больных с ранениями в области основных речевых зон левого полушария, разбив их на группы по тяжести речевых нарушений – афазий – (грубые формы афазии, стертые формы, отсутствие афазии) и соотнеся эти данные с рукостью и семейным левшеством пациентов. Из пациентов с отсутствием симптомов афазии не оказалось ни одного чистого правши; среди них было четыре левши и 17 правшей с семейным левшеством либо стертыми признаками левшества. Более того, среди пациентов, у которых произошло полное и спонтанное восстановление речи, оказалось 73 % правшей со стертыми признаками левшества или семейным левшеством, 23,8 % левшей и амбидекстров и лишь двое чистых правшей [4].

Семейное левшество и речь

Таунсенд с коллегами приводят следующую теорию, объясняющую данный феномен. Согласно их предположению, люди с семейным левшеством кодируют языковую информацию в обоих полушариях: так, при повреждении левого полушария они могут опираться на данные правого полушария при решении языковых задач. Люди, не имеющие родственников-левшей (англ. *familial sinistral* –, или FS–), и люди с

семейным левшеством (*FS+*) не отличаются тем, как они кодируют информацию в мозге: и те, и другие используют правое полушарие для кодирования эмпирической, ситуативной информации и левое – для кодирования теоретической информации, выводимой с помощью правил. Однако существенно то, что эти группы людей отличаются тем, какому типу информации они отдают предпочтение. Таким образом, при повреждениях в левом полушарии у людей с семейным левшеством (*FS+*) остается нетронутым именно эмпирический, предпочтительный для них механизм [5].

Таунсенд, Карритерс и Бевер недавно провели ряд экспериментов, подтверждающих наблюдения Лурии о неодинаковой роли полушарий в языковой обработке в зависимости от наличия или отсутствия семейного левшества [5]. Авторы изучали влияние семейного левшества на конкретные языковые проявления. В частности, они сравнивали испытуемых-правшей с семейным левшеством (*FS+*) – тех, кто имел хотя бы одного близкого родственника с леворукостью, – с одной стороны, и также правшей, но не имеющих близких родственников с леворукостью (*FS–*) – с другой. В этом исследовании ставился вопрос о том, как влияет наличие семейного левшества на доступ к лексике, семантике и синтаксису во время восприятия предложений. Оказалось, что люди в зависимости от возраста и наличия семейного левшества делают акцент на различных сторонах языка. Испытуемым предлагалось прослушать фрагмент текста, после которого звучал звуковой сигнал и контрольный вопрос. В качестве одного контрольного задания выступало следующее:

(1) I liked calling *up* my aunt each night at [звуковой сигнал] . . . UP

– и тогда испытуемому предлагалось ответить на вопрос, прозвучало ли данное слово во фрагменте (первый тип заданий). В качестве другого контрольного вопроса выступала фраза:

(2) I liked calling up my aunt each night at [звуковой сигнал] . . . TALKING WITH A RELATIVE

– и тогда испытуемому предлагалось ответить на вопрос, является ли данная фраза близкой по смыслу к прослушанному предложению (второй тип заданий). По результатам эксперимента выяснилось, что взрослые *FS+*-испытуемые лучше остальных групп выполняли задания и на ассоциации слов, и на синтаксические отношения. *FS+*-испытуемые младшего возраста хуже всех выполняли оба задания, а взрослые *FS–*-испытуемые хорошо справлялись с заданиями на синтаксические отношения. На основании этих результатов был сделан вывод о том, что люди с семейным левшеством при языковом восприятии дела-

ют акцент на лексике и семантике, а не имеющие родственников-левшей больше уделяют внимания грамматике и синтаксису [5].

Аналогично в ходе других экспериментов выяснилось, что понимание речи у *FS+*-испытуемых начинается с отдельных слов, в то время как *FS–*-испытуемые больше внимания уделяют синтаксической организации текста. Например, *FS+*-испытуемые читают предложения быстрее и понимают их лучше, если они предъявляются пословно, чем когда предъявление происходит целыми предложениями. Соответственно, противоположный эффект наблюдается у *FS–*-испытуемых [6].

По результатам подобных экспериментов Хэнкок и Бевер сделали предположение о том, что обработка лексики имеет более билатеральную репрезентацию у людей с семейным левшеством (*FS+*) по сравнению с людьми, не имеющими родственников-левшей (*FS–*), а обработка синтаксиса происходит у всех людей в левом полушарии [6]. Это предположение подтвердилось в ходе нейровизуализационного исследования с использованием метода функциональной магнитно-резонансной томографии, в ходе которого испытуемым предлагались задания на лексику и на синтаксис. В лексическом задании испытуемым было необходимо расставить слова в иерархической последовательности согласно лексико-семантическим отношениям:

(3) TREE, PLANT, PINE

(4) PERIOD, JUNE, MONTH

В синтаксическом задании испытуемым было необходимо расставить слова согласно синтаксической последовательности:

(5) THE DAUGHTER, THE MOTHER, UPSET

(6) RISES, A STAR, IN THE EAST

Было обнаружено, что во время выполнения задания на лексику у *FS+*-испытуемых активировались оба полушария, в то время как у *FS–*-испытуемых для того же задания активировалось лишь левое полушарие мозга. А при выполнении заданий на синтаксические отношения у всех испытуемых наблюдалось строгое доминирование активности левого полушария [6].

Побочным эффектом вероятной билатеральной репрезентации языка у людей с семейным левшеством (*FS+*) может стать «вытеснение» языковой информацией других функций из правого полушария. Это вызывает предположение о том, что у людей с семейным левшеством (*FS+*) должна снижаться способность к пространственному мышлению. Так, в нескольких исследованиях пытались установить связь между семейным левшеством и количеством баллов, набранных испытуемыми в тестах на сообразитель-

ность. Однако результаты этих экспериментов оказались противоречивыми. В одних исследованиях было обнаружено, что *FS*-испытуемые получают значительно более высокие баллы и в словесных тестах, и в математических по сравнению с *FS*+испытуемыми. В других экспериментах оказалось, что *FS*+испытуемые-левши справляются лучше *FS*-испытуемых-левшей с пространственными задачами и с задачами на числа [5].

Еще одним аспектом языка, на который может оказывать влияние латерализация языка, – это понимание юмора. Существуют различия между пациентами с трудностями речи, которые имеют повреждения в левом полушарии мозга (англ. *left hemisphere damage, LHD*), и теми, кто имеет повреждения в правом полушарии (англ. *right hemisphere damage, RHD*). У первой группы наблюдаются серьезные трудности, связанные с основными аспектами производства и восприятия речи. У людей с повреждениями в правом полушарии имеются более тонкие нарушения речи, затрагивающие отношения между высказыванием и ситуацией высказывания, контекстом. Речь людей группы *RHD* отличается неуместными в социальном отношении высказываниями, отклонениями от темы разговора, всё это в сочетании с неудачной жестикულიцией и невербальными знаками. При исследованиях речевого восприятия у пациентов группы *RHD* обнаруживаются такие проблемы, как неспособность делать умозаключения, необходимые для понимания юмора, слишком буквальное толкование метафор, трудности в толковании саркастических выражений. Исследования показывают, что у пациентов группы *RHD* есть трудности не только с пониманием юмора, но и вообще с высказываниями, требующими семантического анализа. Более того, эксперименты, проведенные со взрослыми здоровыми испытуемыми с помощью средств нейровизуализации показали, что понимание юмора вызывает у них повышенную активность правого полушария мозга [7].

В одном из недавно проведенных исследований ставился вопрос о влиянии левшества на понимание юмора. В эксперименте была измерена электрофизиологическая активность мозга при восприятии юмора у испытуемых разной руки. Полученные результаты выявили более эффективную межполушарную связь у людей с левшеством. Авторы исследования объясняют это тем, что у леворуких людей относительно большие мозолистое тело (лат. *corpus callosum*) обычно больше, чем у правшей; а мозолистое тело, как известно, связывает между собой два полушария мозга. Таким образом, это говорит о более билатеральной репрезентации языка у левшей [7]. И

хотя авторам настоящей статьи неизвестно об исследованиях различий в понимании юмора у правшей с различной историей семейного левшества, такие эксперименты, несомненно, представляют большой интерес.

В данной статье был рассмотрен феномен семейного левшества как индикатор потенциального наличия у человека генетического материала, определяющего в некоторой степени ведущую руку и латерализацию речевой функции. Наличие или отсутствие семейного левшества может оказывать влияние на: 1) восстановление речи после органического поражения мозга; 2) стратегию кодирования языковой информации; 3) доступ к лексике при обработке языка; 4) понимание юмора.

Таким образом, можно говорить о том, что проблема влияния семейного левшества на языковую обработку является перспективной темой исследований как с точки зрения нейронаук, так и с точки зрения собственно науки о языке. Данные, полученные в подобных исследованиях, могут пролить свет на вопросы индивидуального различия в процессах языковой обработки, причины и источники подобных различий. Они могут быть полезны клинике для разработки стратегий восстановления речи при афазии, а также исследователям, занимающимся экспериментальной лингвистикой – для более точной интерпретации результатов экспериментов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Klar A. J. S. Genetic models for handedness, brain lateralization, schizophrenia, and manic-depression // *Schizophrenia research*. – 1999. – V. 39, № 3. – P. 207–218.
2. Medland S. E. et al. Genetic influences on handedness : data from 25,732 Australian and Dutch twin families // *Neuropsychologia*. – 2009. – V. 47, № 2. – P. 330–337.
3. Vuoksima E. et al. Origins of handedness : a nationwide study of 30161 adults // *Neuropsychologia*. – 2009. – V. 47, № 5. – P. 1294–1301.
4. Лурия А. П. Травматическая афазия. Клиника, семиотика и восстановительная терапия / А. П. Лурия. – М. : Изд-во АМН СССР, 1947. – 367 с.
5. Townsend D. J., Carrithers C., Bever T. G. Familial handedness and access to words, meaning, and syntax during sentence comprehension // *Brain and Language*. – 2001. – V. 78, № 3. – P. 308–331.
6. Hancock R., Bever T. G. Genetic factors and normal variation in the organization of language // *Biolinguistics*. – 2013. – V. 7. – P. 75–95.
7. Coulson S., Lovett C. Handedness, hemispheric asymmetries, and joke comprehension // *Cognitive Brain Research*. – 2004. – V. 19, № 3. – P. 275–288.

*Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»*

*Игнатъев Г. А., стажер-исследователь лаборатори
и нейролингвистики*

E-mail: ignatyeff.g@yandex.ru

Тел.: 8-906-032-63-56

*Драгой О. В., кандидат филологических наук, заве
дующая лабораторией нейролингвистики*

E-mail: odragoy@hse.ru

Тел.: 8-926-963-92-40

*National Research University «Higher School of Eco
nomics»*

*Ignatyev G. A., Research Assistant of the Neurolinguis
tics Laboratory*

E-mail: ignatyeff.g@yandex.ru

Tel.: 8-906-032-63-56

*Dragoy O. V., Candidate of Philology, Head of the
Neurolinguistics Laboratory*

E-mail: odragoy@hse.ru

Tel.: 8-926-963-92-40