

сти верхней височной извилины (ВВИ), угловая извилина. Кроме того, визуализация методом фМРТ предположительно продемонстрировала сохранность/компенсацию механизма НР на новые стимулы у пациентов с левосторонним структурным поражением и наличием сенсорной афазии средней степени тяжести. Что также подтвердили данные записи ЭЭГ (корковых ВП), одновременной с фМРТ сканированием.

НР является индикатором способности различать слуховые и зрительные стимулы [1].

Когнитивный и сенсорный компоненты НР локализованы в передней и задней частях слуховой коры, соответственно, что было показано как для речевых фонем, так и для тоновых стимулов. В опытах с активной постановкой задачи было показано, что пассивное (сенсорное) различение больше связано с задней частью ВВИ [2], что соответствует полученным данным как у пациентов с афазией, так и у испытуемых контрольной группы.

В нашем исследовании выявление областей активации, сопоставимых с данными предыдущих исследований, а также с данными контрольной группы, у пациентов с сенсорной афазией постинсультного генеза может служить прогностически благоприятным критерием (что, однако, требует дальнейшего исследования).

#### *Литература*

1. Näätänen, R. (1992). Attention and brain function. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
2. Sabri M, Liebenthal E, Waldron EJ, Medler DA, Binder JR. Attentional modulation in the detection of irrelevant deviance: a simultaneous ERP/fMRI study. *J Cogn Neurosci*. 2006 May; 18(5):689-700.

## **Нейрофизиологические корреляты частотности слова при его назывании\***

*Мальютина С.А.<sup>1</sup> /s.malyutina@gmail.com/,*

*Драгой О.В.<sup>2</sup> /olgadragoy@gmail.com/,*

*Петрушевский А.Г.<sup>3</sup> /shevsky@mail.ru/,*

*Федина О.Н.<sup>3</sup> /legezox1@rambler.ru/,*

*Иванова М.В.<sup>3</sup> /mvimaria@gmail.com/,* *Козинцева Е. Г.<sup>3</sup> /questo@inbox.ru/,*

*Севан Д.А.<sup>3</sup> /dannn@mail.ru/,*

*Гутьерчик Е.Ф.<sup>4</sup> /evgeny.gutyarchik@med.uni-muenchen.de/*

<sup>1</sup> МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

<sup>2</sup> Московский НИИ психиатрии Росздрава, Москва, Россия

<sup>3</sup> Центр патологии речи и нейрореабилитации, Москва, Россия

<sup>4</sup> Университет имени Людвига-Максимилиана, Мюнхен, Германия

**Введение.** Частотность – это характеристика слова, измеряющая, насколько часто оно встречается в речи. Психолингвистический эффект частотности наблюдается при выполнении носителями языка разных задач, где осуществляется лексический доступ. Частотность увеличивает скорость реакции и успешность выполнения

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФНФ, проект 11-06-12033в.

заданий при распознавании слов, чтении, назывании, семантической категоризации, узнавании, свободном вспоминании; в ассоциативных экспериментах высокочастотные слова вызывают больше ассоциаций и чаще возникают в качестве ассоциаций к другим словам [Keller et al. 2001].

Эффект частотности может объясняться большей доступностью высокочастотных слов в ментальном лексиконе. Они могут быть более доступны за счёт организации хранения слов таким образом, что для эффективности лексического поиска прежде всего осуществляется доступ к репрезентациям высокочастотных слов; либо за счёт большей активированности репрезентаций высокочастотных слов в состоянии покоя. Кроме того, высокочастотные слова могут в результате опыта их употребления связываться с большим числом контекстов и других слов, то есть может увеличиваться количество путей к их репрезентациям. Наконец, высокочастотные слова могут обрабатываться холистически, как цельные единицы, в то время как низкочастотные – посегментно, по частям (морфемам и фонемам) [Jescheniak & Levelt 1994].

Предыдущие нейровизуализационные исследования частотности в основном обнаружили большую активацию в связи с низкой частотностью в зонах, связываемых с языковой обработкой (левая нижняя лобная извилина, островок, левая средняя височная извилина) и не обнаружили специфической активации в связи с высокой частотностью [Keller et al. 2001, Fiebach et al. 2002]. Однако конкретные активированные зоны в разных экспериментах различаются, и кроме того, ни в одной из работ не исследовался эффект частотности именно при назывании слов.

**Метод.** Цель проведённого эксперимента – с помощью метода фМРТ определить нейрофизиологические корреляты частотности слова при его назывании. Экспериментальный материал состоял из двух групп глаголов: высокочастотных (*открывать, смотреть*) и низкочастотных (*паять, затыкать*); частотность определялась по [Ляшевская & Шаров, 2009]. Испытуемому предлагались рисунки с изображением соответствующего действия, и он должен был ответить на вопрос: «Что делает герой?»

Эксперимент был разработан на материале русского языка и проведён на базе Центра патологии речи и нейрореабилитации г. Москвы с использованием томографа Siemens Avanto мощностью 1,5 Т. В эксперименте приняли участие 19 испытуемых; все являлись носителями русского языка без истории неврологических и психиатрических нарушений, все правши (14 женщин и 5 мужчин, в возрасте от 25 до 74 лет, средний возраст - 43,3 года). Данные были обработаны в программе BrainVoyager QX.

**Результаты.** При сравнении активации при назывании высокочастотных и низкочастотных глаголов была обнаружена большая активация для высокочастотных глаголов билатерально в затылочной доле (BA 18, 19), билатерально в верхней теменной извилине (BA 7), в правой орбитофронтальной коре (BA 10, 11), правом предклинье (BA 7), правом клине (BA 17), правой средней височной извилине (BA 39), левой шпорной борозде (BA 30), левой язычной извилине (BA 30). Была обнаружена

бóльшая активация для низкочастотных глаголов билатерально в верхней лобной извилине (ВА 6, 8), билатерально в дополнительной моторной коре (ВА 6), билатерально в медиальной лобной извилине (ВА 6, 8, 9), билатерально в поясной извилине (ВА 24, 32), в правой сенсомоторной коре (ВА 1, 3, 4), правой средней и нижней лобной извилинах (ВА 6, 8, 9, 10), правой верхней височной извилине (ВА 42).

**Заключения.** При назывании высокочастотных глаголов по сравнению с называнием низкочастотных глаголов были активированы в основном области, связанные со зрительной обработкой и зрительными образами. Это может объясняться тем, что бóльшая частотность слова, коррелируя со знакомостью действия, автоматически вызывает больше семантических ассоциаций и зрительных представлений [Kuo et al. 2003]. Высокочастотные слова в результате опыта их употребления связываются с бóльшим числом контекстов и, соответственно, с бóльшим числом зрительных образов, дополнительно активирующихся при назывании слова.

При назывании низкочастотных глаголов по сравнению с называнием высокочастотных глаголов были активированы в основном области, связанные с планированием и исполнением действий. Это может быть связано с сознательным лексическим поиском, который выполняется при назывании низкочастотных глаголов [Wagner et al. 2001]. Репрезентации низкочастотных слов менее доступны в ментальном лексиконе (либо за счёт организации хранения слов таким образом, что прежде всего осуществляется доступ к репрезентациям высокочастотных слов, либо за счёт меньшей активированности репрезентаций низкочастотных слов в состоянии покоя, либо за счёт меньшего количества путей к репрезентациям низкочастотных слов), так что лексический поиск низкочастотных слов в условиях эксперимента с ограничением времени выполнения задания требует дополнительного сознательного усилия.

### *Литература*

1. Ляшевская О. Н., Шаров С. А. Частотный словарь современного русского языка (на материалах Национального корпуса русского языка). М.: Азбуковник, 2009.
2. Fiebach C.J., Friederici A.D., Muller K., von Cramon D.Y. 2002. fMRI evidence for dual routes to the mental lexicon in visual word recognition. *J. Cogn. Neurosci.* 14: 11–23.
3. Jescheniak J.D., Levelt W.J.M. 1994. Word Frequency Effects in Speech Production: Retrieval of Syntactic Information and of Phonological Form. *J. of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 20, 4: 824-843.
4. Keller T.A., Carpenter P.A., Just M.A. 2001. The Neural Basis of Sentence Comprehension: a fMRI examination of Syntactic and Lexical Processing. *Cerebral Cortex*, 11: 223-237.
5. Kuo W. J., Yeh T.C., Lee, C. Y., Wu, Y.T. et al. 2003. Frequency effects of Chinese character processing in the brain: an event-related fMRI study. *Neuroimage* 18: 720-730.
6. Wagner A. D., Pare-Blagoev E. J., Clark J., Poldrack R. A. 2001. Recovering meaning: Left prefrontal cortex guides controlled semantic retrieval. *Neuron* 31: 329–338.