

## ФМРТ-ИССЛЕДОВАНИЕ НАЗЫВАНИЯ ДЕЙСТВИЙ ПРИ АФАЗИИ

\*О.В. Драгой<sup>1</sup>, Р.М. Власова<sup>1,2</sup>, Е.Г. Козинцева<sup>3</sup>, С.А. Малютина<sup>4</sup>, Ю.С. Акинина<sup>1</sup>,  
А.Г. Петрушевский<sup>3</sup>, О.Н. Федина<sup>3</sup>, Е.Ф. Гутырчик<sup>5</sup>, М.В. Иванова<sup>1</sup>

\*odragoy@hse.ru

<sup>1</sup>Национальный Исследовательский Университет «Высшая Школа Экономики», <sup>2</sup>ФГБУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава, <sup>3</sup>Центр Патологии Речи и Нейрореабилитации, <sup>4</sup>Университет Южной Каролины, США, <sup>5</sup>Мюнхенский Университет им. Людвига Максимилиана, Германия

**Введение.** Задание на называние по рисунку является самым распространенным и традиционно используемым для оценки сохранности речевой функции у пациентов с локальными поражениями головного мозга. При этом данное задание встречается в двух вариантах: называние объектов по их изображениям и называние действий по изображению ситуации. В ряде работ (например, Rofes et al., 2014) показано, что исследование номинативной речи на примере называния действий глаголами имеет большую диагностическую ценность, чем традиционно используемые методики на называние объектов существительными. Это объясняется тем, что важной характеристикой глагола является наличие у него аргументной структуры. Аргументная структура отражает количество слов (аргументов), которые могут быть использованы в одном контексте с данным глаголом, при этом каждый аргумент обладает своими семантическими ролями и синтаксическим способом их выражения. Таким образом, глагол является организатором грамматических связей в предложении; и порождение глагола вовлекает не только лексико-семантические, но и грамматические процессы. Поэтому в данном исследовании мы сконцентрировались на специфике мозговой организации процесса называния действия по рисунку глаголом и соотношением этого процесса с локализацией мозгового поражения и продуктивностью называния у пациентов с поражениями мозга.

**Метод.** В исследовании, выполненном с использованием метода функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ), приняли участие 19 здоровых добровольцев (средний возраст 44 года, SD=14 лет, среди них 5 мужчин); в группу пациентов с нарушениями речи вошли 6 человек с афазией сосудистого генеза (подробные данные представлены в Таблице 1). В экспериментальном условии испытуемые называли черно-белые изображения действий вслух одиночными глаголами в форме 3 лица единственного числа: «бежит», «ест» и т.д. В контрольном условии предъявлялись те же изображения, но искаженные до неузнаваемости, при этом испытуемому необходимо было произнести псевдоглагол «кавает». Вне томографа пациенты проходили процедуру называния тех же рисунков действий вслух, это позволило провести качественный и количественный анализ допущенных ошибок и соотнести поведенческие данные, полученные вне томографа с анализом нейровизуализационных данных.

Таблица 1. Демографические и клинические данные пациентов

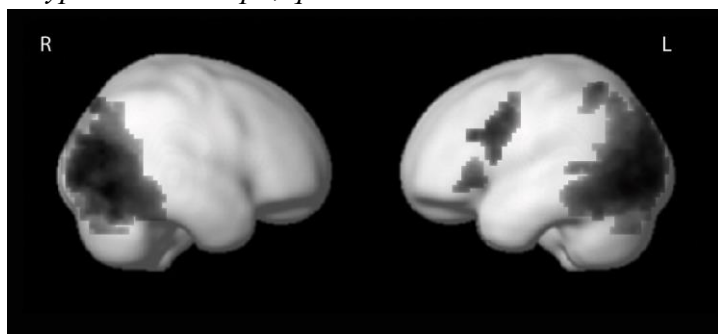
Пациент	Возраст, пол	Диагноз	Объем поражения, мм <sup>3</sup>	Локализация поражения	Продуктивность называния	Объем поражения в области нормативной активации, мм <sup>3</sup>		
						Передняя часть островка/нижняя лобная извилина	Предцентральная извилина	Височно-теменная затылочная извилина
S1	49, м	динамическая, эфферентная	146406	В области левой лобной и височной долей	25%	1712	5840	0

		моторная						
S2	57, м	динамическая	92309	В области левой лобной и височной долей	36%	1080	6360	0
S3	60, ж	сенсорная, акустико-мнестическая	34120	В задней части островка, верхней и средней височных извилинах, нижней теменной дольке левого полушария	63%	0	0	0
S4	71, м	сенсорная	38627	В задней части островка, верхней и средней височных извилинах, нижней теменной дольке левого полушария	44%	0	0	3864
S5	49, м	эфферентная, афферентная моторная	8587	В задней части островка, верхней височной извилине, оперкулярной части нижней лобной извилины левого полушария	77%	0	0	0
S6	66, м	сенсорная, акустико-мнестическая	53434	В задней части островка, верхней и средней височных извилинах, нижней теменной дольке левого полушария	77%	0	0	1016

Исследование проводилось на томографе Magnetom AVANTO 1.5 T (Siemens, Германия) в Центре Патологии Речи и Нейрореабилитации, г. Москва. Структурные T1-взвешенные изображения MPRAGE (параметры сканирования: TR 1900 мсек, TE 3 мсек, FA 15°, 176 сиггитальных срезов, FOV 250 мм, толщина среза 1 мм). Функциональные T2\*-взвешенные изображения получены с помощью ЭП-последовательности (параметры сканирования: TR 3000 мсек, TE 50 мсек, FA 90°, 35 аксиальных среза, толщина среза 3 мм, зазор между срезами 0.75 мм, FOV 250x250 мм, матрица 64x64). В каждой сессии получено 203 измерения, из которых первые 23 являлись тренировочными и были изъяты из анализа. Анализ производился в среде SPM8.

**Результаты.** В группе здоровых добровольцев при назывании действий по рисункам вслух выявлены следующие кластеры активации (см. Рисунок 1): 1) в затылочных извилинах, средней височной извилине и веретеновидной извилине билатерально, в верхней теменной дольке левого полушария с максимальными пиками активации в левом полушарии {-33; -91; -2} и в правом полушарии {48; -70; -11}; 2) в предцентральной извилине левого полушария {-42; 11; 28}; 3) передней части островковой доли и нижней лобной извилине {-36; 32; -8}.

*Рисунок 1. Нормативная активация, наложенная на шаблон SPM, N=19, p=0.001, FDRcorr на уровне кластера, q=0.05*

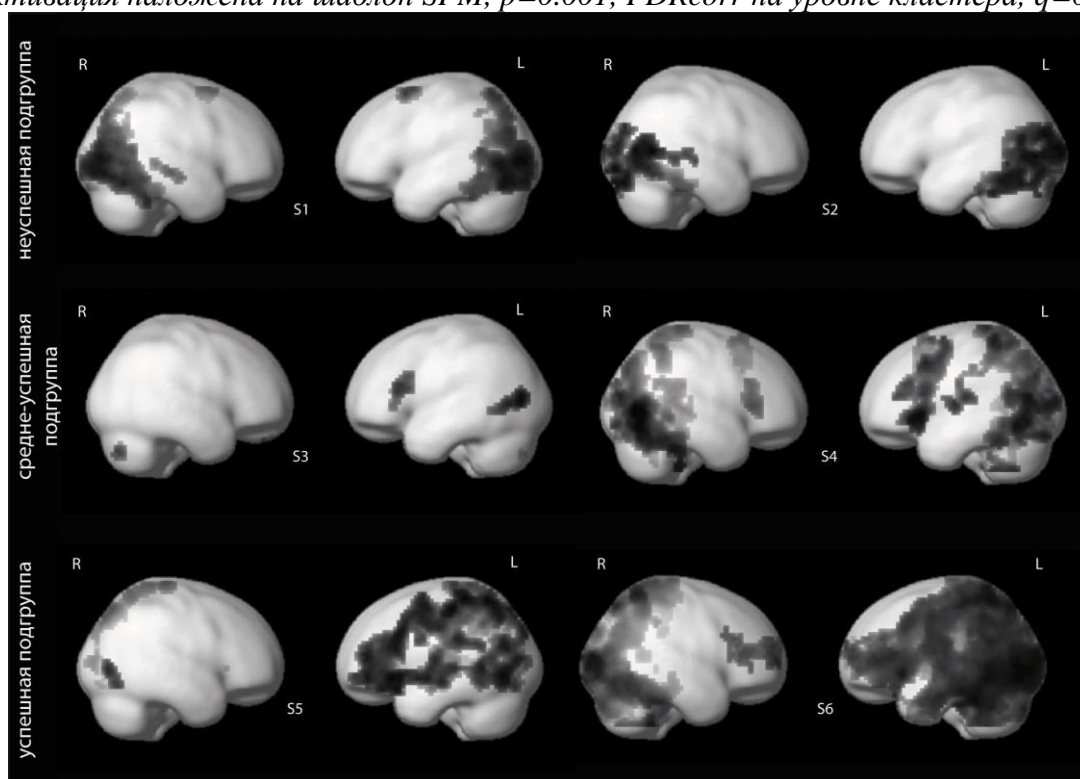


Кластеры активации, полученные в группе здоровых добровольцев, были преобразованы в области интереса. Эти области интереса пересекались с маской поражения, созданной для каждого пациента на основе структурных изображений его мозга. На основе этого пересечения для каждого пациента был подсчитан объем поражения в области, связанной

с выполнением задания называния действий в группе нормы, затем эти данные были сопоставлены с продуктивностью называния действий пациентами и паттерном активации, связанным с выполнением этого задания.

Для пациентов с локализацией поражения в нормативных областях активации в передней части островка и нижней лобной извилины оказалась характерна самая низкая продуктивность называния действий. У пациентов с поражением, либо не пересекающимся вообще с областью нормативной активации, либо пересекающимся только с височно-затылочным компонентом активации, наблюдалась средняя и высокая успешность называния действий. Информативными оказались паттерны активации, характерные для пациентов каждой подгруппы (см. Рисунок 2). У пациентов с самой низкой продуктивностью при назывании действий отсутствует активация в нижней лобной области, но сохраняется в височно-затылочной. У пациентов со средней успешностью называния действий присутствуют как лобные, так и височные компоненты активации. У пациентов с самой высокой продуктивностью наблюдается генерализованная активация в левом полушарии.

*Рисунок 2. Активация, характерная для пациентов с разной успешностью называния, активация наложена на шаблон SPM,  $p=0.001$ ,  $FDR_{corr}$  на уровне кластера,  $q=0.05$*



**Выводы.** Согласно полученным данным, называние действий по рисунку нарушается у всех представленных в исследовании пациентов. Но наиболее грубый дефект наблюдается у пациентов с поражением в области нормативной активации – переднего островка, нижней лобной извилины и предцентральной извилины. Эти данные соответствуют полученным ранее свидетельствам о критическом вовлечении левой лобной доли в употребление глаголов (Rofes & Miceli, 2014). При этом пациенты с низкой успешностью называния имеют и самые обширные по объему области поражения головного мозга. Более высокая продуктивность называния у пациентов также оказывается связана с генерализацией активации в левом полушарии головного мозга при назывании действий по рисунку.

Исследование осуществлено при поддержке РФФИ (грант №13-06-00651).

### Литература

Rofes A., Miceli G. Language mapping with verbs and sentences in awake surgery: A review // *Neuropsychology Review*. 2014. Vol. 24. No 2. P. 185-199.