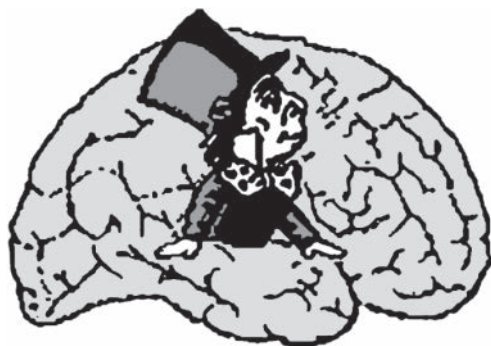


КОГНИТИВНАЯ НАУКА В МОСКВЕ  
**НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**



**МАТЕРИАЛЫ  
КОНФЕРЕНЦИИ  
2017**

ПОД РЕД. Е.В. ПЕЧЕНКОВОЙ, М.В. ФАЛИКМАН

УДК 159.9

ББК 81.002

К57

К57 Коллективный

Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 15 июня 2017 г.

Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. – М.: ООО «Буки Веди», ИППИП. 2017 г. – 596 стр.

Электронная версия

ISBN 978-5-4465-1509-7

УДК 159.9

ББК 81.002

ISBN 978-5-4465-1509-7

© Авторы статей, 2017

## **ИНТРАОПЕРАЦИОННАЯ ЛИНГВИСТИЧЕСКАЯ БАТАРЕЯ ДЛЯ КАРТИРОВАНИЯ РЕЧИ ВО ВРЕМЯ КРАНИОТОМИЙ В СОЗНАНИИ**

О. В. Драгой\*, А. В. Крабис, Е. А. Ступина, В. А. Толкачева

[olgadragoy@gmail.com](mailto:olgadragoy@gmail.com)

Национальный исследовательский университет

«Высшая школа экономики», Москва

**Аннотация.** В работе представлен новый метод: русскоязычная батарея для интраоперационного картирования речи во время краниотомий в сознании. Она включает набор тестов, направленных на картирование речевых функций различных корковых отделов доминантного полушария и нижележащих проводящих путей: называние действий по рисунку, заканчивание предложений, называние объектов по рисунку, фонологическая дискриминация пар слогов на слух, исключение нерифмующегося слова из трех, исключение семантического третьего лишнего, чтение. Каждый из тестов нормирован в группе здоровых добровольцев. Все тесты запрограммированы в виде приложения для планшета.

**Ключевые слова:** картирование речи, краниотомия в сознании

Исследование выполнено за счет гранта Российского Научного Фонда (проект №17-78-20189).

Интраоперационное картирование функций с применением прямой электрической стимуляции мозга является золотым медицинским стандартом в случаях, когда опухоль мозга локализована в потенциально значимом для какой-либо функции участке мозга (Bello et al., 2006; Bertani et al., 2009; Duffau, 2007). Хирург старается сохранить обнаруженные таким образом функционально значимые регионы во избежание послеоперационного дефицита у пациента. В отличие от других нейровизуализационных и нейростимуляционных методик (функциональной магнитно-резонансной томографии, электро- и магнитоэнцефалограммы, транскраниальной магнитной стимуляции), непосредственная электрическая стимуляция коры головного мозга и нижележащих проводящих путей, возможная во время краниотомии в сознании, является наиболее точной и надежной для определения каузальной роли стимулируемых участков мозга для изучаемых функций (Ottenhausen et al., 2015). Речь является одной из наиболее часто картируемых функций во время нейрохирургических операций, так как опухоли головного мозга часто располагаются близ областей, вовлеченных в речевую обработку (Duffau, 2007). В своей основополагающей работе Оджеманн показал, что критические для речи зоны не ограничиваются лишь перисильвиевой областью, а распространяются на бо-

лее обширный мозговой субстрат, включая субкортикальные проводящие пути (Ojemann, 1989). Кроме того, показана высокая индивидуальная вариабельность представительств речи у пациентов с опухолями головного мозга (Bizzi, 2009). Поэтому картирование речевой функции с помощью электрической стимуляции во время краниотомий в сознании имеет большое клиническое значение, так как позволяет выявить границы функционально безопасной резекции опухоли с высокой степенью точности для каждого отдельного пациента.

В настоящее время при интраоперационном картировании речи, как правило, используют либо тесты на автоматизированную речь — порядковый счет, перечисление дней недели (что является ошибочным, так как мозговой субстрат автоматизированной и пропозициональной речи различается; Vanlancker-Sidtis et al., 2003), либо тест на называние объектов по рисунку. Другие же важные аспекты речи (например, способность объединять слова в синтаксические структуры, понимать речь — на фонологическом и семантическом уровнях, читать), как правило, никогда не тестируются. Действительно, есть отдельные группы пациентов, которым показано именно тестирование автоматизированной речи или называния отдельных слов. Но в большинстве случаев для каждого пациента с определенной локализацией опухоли нужно подбирать тест, направленный именно на тот аспект речи, который, в соответствии с современным научным знанием, с высокой долей вероятности представлен в области потенциальной резекции. В последние годы в мире растет осознание такой необходимости, но только некоторые клинические команды ушли от тестирования «речи вообще» одним тестом и детально тестируют различные аспекты речи интраоперационно (De Witte et al., 2015).

Для русского языка такого расширенного интраоперационного протокола до сих пор не существовало. Первой его частью стал разработанный нами тест, направленный на интраоперационное картирование порождения отдельных слов (называние объектов и действий по рисунку; Драгой et al., 2016). В дополнение к традиционному использованию задания на называние объектов существительными этот тест включает порождение глаголов, что важно для картирования грамматической составляющей речи, ведь называние действий активизирует не только сам глагол, но и всю его актантную структуру, что подразумевает большую степень грамматической кодировки по сравнению с называнием объектов. Тест уже прошел успешную апробацию во время более 40 краниотомий в сознании в Центре нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко, Национальном медико-хирургическом Центре имени Н.И. Пирогова, Лечебно-реабилитационном центре Минздрава России, Морозовской детской городской клинической больнице (г. Москва), Федеральном центре нейрохирургии (г. Новосибирск).

Кроме того, авторы настоящей работы создали и другие тесты, которые составили первую русскоязычную интраоперационную батарею для картирования основных аспектов речи. Такая батарея потребовала критической адаптации существующих речевых тестов для условий интраоперационного картирования (многие из них продолжительны, сложны и многоэтапны; время же предъявления каждой пробы и регистрации ответа на нее во время интраоперационного картирования ограничено 3–4 секундами — временем ингибирования функции

стимулируемого участка мозга; часто пациенты во время интраоперационного картирования не достигают полного сознания – после пробуждения из наркоза есть ограничения на предъявление стимульного материала из-за индивидуального доступа к опухоли и расположения пациента). При этом необходимо было создать набор максимально информативных и специфичных тестов для тех или иных отделов доминантного полушария, отражающих по возможности полно их роль в речевых процессах. Для картирования функций лобной доли и нижележащих проводящих путей (передний поперечный пучок и передние отделы дугообразного), в дополнение к тесту на называние действий глаголами, создан тест на речевую инициативу – заканчивание предложений. Для картирования височной и теменной долей и нижележащих путей (дугообразный пучок – короткий и задний сегменты, верхний продольный пучок, нижний продольный пучок, лобно-затылочный пучок), в дополнение к называнию объектов по рисунку, создано два фонологических теста (на фонологическую дискриминацию пар слогов на слух и на исключение нерифмующегося слова из трех по зрительному предъявлению). Кроме того, для картирования специфических функций височного полюса и нижнего продольного пучка мы разработали семантический тест (исключение одного из трех слов или изображений, выпадающих из семантически сходной группы), а для картирования височно-затылочных отделов и прилегающих трактов белого вещества – тест на чтение. Расширенный материал каждого из созданных тестов был апробирован в группе здоровых добровольцев (20 человек); в результате отобраны только однозначные и не вызывающие в норме затруднений – пятьдесят проб на тест. Все тесты запрограммированы в виде приложения для планшета (наиболее удобная форма презентации материала в операционных условиях).

Созданная интраоперационная лингвистическая батарея будет продемонстрирована участникам конференции с подробными разъяснениями протокола ее использования для картирования отдельных аспектов речи во время краниотомии в сознании. Мы также представим результаты практического применения новых разработанных тестов во время пяти операций.

## Литература

- Bello L., Acerbi F., Giussani C., Baratta P., Taccone P., Songa V.* Intraoperative language localization in multilingual patients with gliomas // *Neurosurgery*. 2006. Vol. 59. No.1. P. 115 – 125. doi:10.1227/01.neu.0000219241.92246.fb
- Bertani G., Fava E., Casaceli G., Carrabba G., Casarotti A., Papagno C., Castellano A., Falini A., Gaini S., Bello L.* Intraoperative mapping and monitoring of brain functions for the resection of low-grade gliomas: Technical considerations // *Neurosurgical Focus*. 2009. Vol. 27. No.4. P. E4. doi:10.3171/2009.8.focus09137
- Bizzi A.* Presurgical mapping of verbal language in brain tumors with functional MR imaging and MR tractography // *Neuroimaging Clinics of North America*. 2009. Vol. 19. No.4. P. 573 – 596. doi:10.1016/j.nic.2009.08.010
- De Witte E., Satoer D., Robert E., Colle H., Verheyen S., Visch-Brink E., Mariën P.* The Dutch Linguistic Intraoperative Protocol: A valid linguistic approach to awake brain surgery // *Brain and Language*. 2015. Vol. 140. P. 35 – 48. doi:10.1016/j.bandl.2014.10.011
- Dragoy O., Chrabaszcz A., Tolkacheva V., Buklina S.* Russian Intraoperative Naming Test: A standardized tool to map noun and verb production during awake neurosurgeries //

The Russian Journal of Cognitive Science. 2016. Vol. 3. No.4. P. 4–25. URL: <http://cogjournal.org/3/4/pdf/DragoyetalRJCS2016.pdf>.

*Duffau H.* Contribution of cortical and subcortical electrostimulation in brain glioma surgery: Methodological and functional considerations // *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*. 2007. Vol. 37. No.6. P. 373–382. doi:10.1016/j.neucli.2007.09.003

*Ojemann G., Ojemann J., Lettich E., Berger M.* Cortical language localization in left, dominant hemisphere: An electrical stimulation mapping investigation in 117 patients // *Journal of Neurosurgery*. 1989. Vol. 71. No.3. P. 316–326. doi:10.3171/jns.1989.71.3.0316

*Ottenhausen M., Krieg S.M., Meyer B., Ringel F.* Functional preoperative and intraoperative mapping and monitoring: increasing safety and efficacy in glioma surgery // *Neurosurgical Focus*. 2015. Vol. 38. No.1. P. E3. doi:10.3171/2014.10.focus14611

*Vanlancker-Sidtis D., McIntosh A.R., Grafton S.* PET activation studies comparing two speech tasks widely used in surgical mapping // *Brain and Language*. 2003. Vol. 85. No.2. P. 245–261. doi:10.1016/s0093-934x(02)00596-5

## **Intraoperative Linguistic Protocol for Language Mapping During Awake Craniotomies**

Dragoy O.\*, Chrabaszcz A., Stupina E., Tolkacheva V.

[olgadragoy@gmail.com](mailto:olgadragoy@gmail.com)

National Research University Higher School of Economics

**Abstract.** The work presents a new methodological tool: a Russian intraoperative battery for language mapping during awake craniotomies. The battery includes tests targeting linguistic functions of different cortical regions of the dominant hemisphere and underlying white matter pathways: naming of action pictures, sentence completion, naming of object pictures, phonological discrimination, phonological odd out, semantic odd out, and reading. Each test is normed in a group of healthy volunteers and is programmed as a tablet application.

**Keywords:** language mapping, awake craniotomies