

***ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ
ТВОРЧЕСТВА***

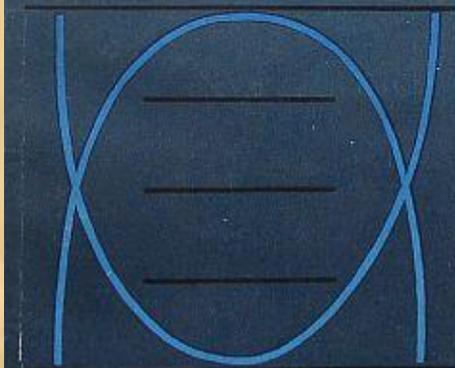
Творчество — это созидание человеком нового, оригинального в различных сферах деятельности, прежде всего в науке, технике и искусстве (*Пономарёв, 1976*).

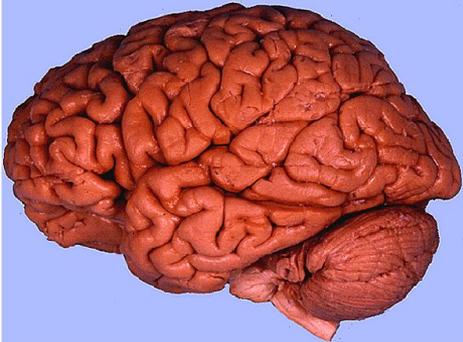
Психофизиология творчества — отрасль психофизиологии, изучающая *мозговые механизмы* творчества.



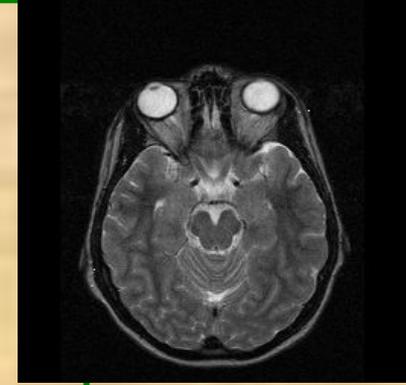
Яков Александрович
Пономарёв (1920-1997)

Я.А. ПОНОМАРЕВ ПСИХОЛОГИЯ ТВОРЧЕСТВА





Направления исследований мозговых механизмов творчества



1. Особенности анатомии и физиологии мозга у творческих людей

2. Творчество при поражении мозга

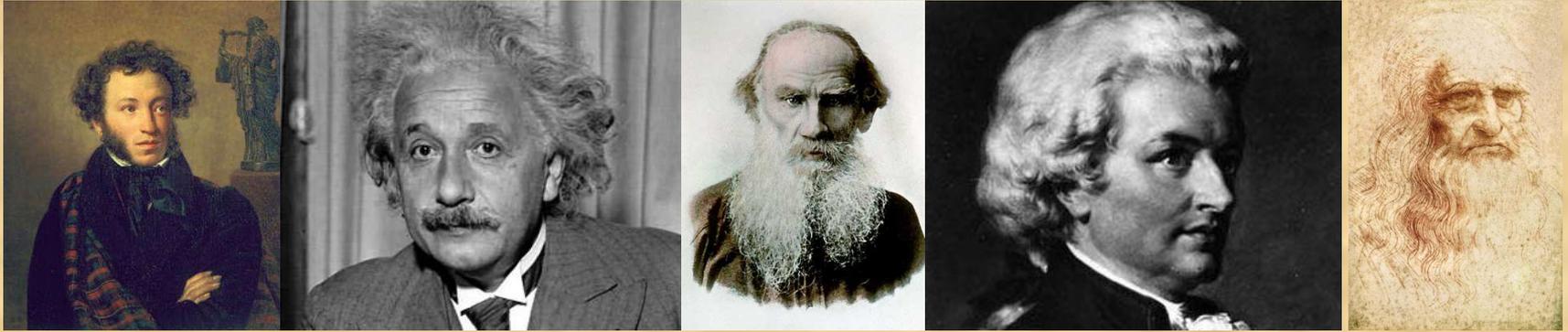
3. Мозговые корреляты творчества

1. Изучение особенностей анатомии и физиологии мозга у творческих людей

1.1. Изучение мозга известных людей

1.2. Изучение особенностей функционирования мозга у людей, набравших больше баллов в тестах на творческие способности

1.1. Мозг известных людей



Особенности мозга:

- Писателей и поэтов;
- Музыкантов и композиторов;
- Художников;
- Учёных.

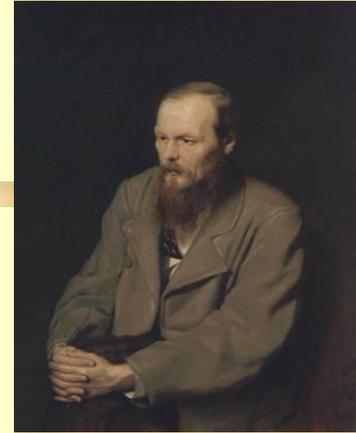
Мозг писателей и поэтов

Ф.М. Достоевский. Правосторонняя височная эпилепсия

Шарль Бодлер. Левосторонний инсульт с развитием афазии. Перестал писать и смог говорить только одну фразу.

Гийом Аполлинер. После травмы височной доли правого полушария потерял интерес к своей девушке и перестал писать стихи

В.В. Маяковский. Сильно выражена нижнетеменная извилина (поле 7)



2. Гиндин В.П. Психопатология в русской литературе. – М.: ПЕР СЭ, 2005. – 224 с.
3. Спивак М. Посмертная диагностика гениальности. – М.: Аграф, 2001.
4. Alajouanine T. Aphasia and artistic realisation. Brain, 1948, 71. P. 229-241
5. Bogousslavsky, J. The lost love of Gui and Madeleine. Emotional syndrome and right temporal behavior of Guillaume Apollinaire. Rev Neurol (Paris) 159(2), 2003. P: 171-9.

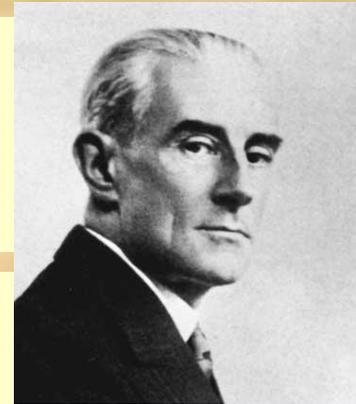
Мозг музыкантов и композиторов



В.А. Моцарт. Заросшая трещина на черепе в левой височной области. Возможно, что там образовалась гематома, которая давила на левое полушарие



Морис Равель. Травма левой височной доли (афазия Вернике). Он с трудом понимал речь, не мог читать, писать, перестал понимать ноты, а также он полностью утратил способность сочинять музыку. Однако он мог узнавать музыку, различать в ней фальшь и получать от неё удовольствие.



Дж. Гершвин. Умер от глиобластомы в правой височной доле

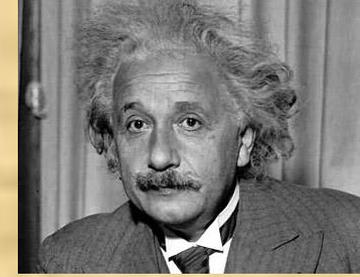


В.Я. Шебалин. Инсульт левого полушария и афазия Вернике. С трудом говорил (фразы-клише). Однако продолжал сочинять музыку и мог понимать ноты

6. Лурия А.Р., Цветкова Л.С., Футер Д.С. Афазия у композитора. // Проблемы динамической локализации функций мозга. – М.: Медицина, 1968. С. 328-333.
7. Drake N.E. Rewriting Mozart's death certificate? *BioScience*, Vol 44, 1994.
8. Amaducci L., Grassi E., Boller F. Maurice Ravel and right-hemisphere musical creativity: influence of disease on his last musical works? — *Eur J Neurol* 9(1), 2002. P: 75-82.
9. Silverstein A. The brain tumor of George Gershwin and the legs of Cole Porter. — *Semin Neurol* 19 Suppl 1, 1999. P: 3-9.
10. Otte A., De Bondt P., Van De Wiele C., Audenaert K., Dierckx R. The exceptional brain of Maurice Ravel. — *Med Sci Monit* 9(6), 2003. P: RA134-9.

Мозг учёных

Бехтерев, Павлов, Выготский, Циолковский, Ландау, Сахаров (?)



А. Эйнштейн. Сильно выражены поля 10 и 11 фронтальной доли. Поле 19 окципитальной доли. Очень сильно увеличены поля теменной доли. Отсутствует верхняя супрамаргинальная извилина (по ср. с 91-ми контрольными мозгами)

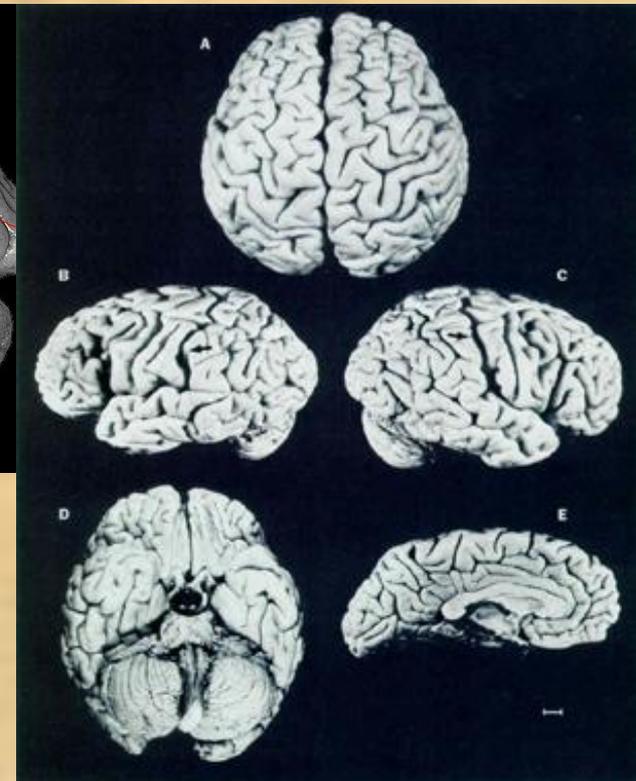
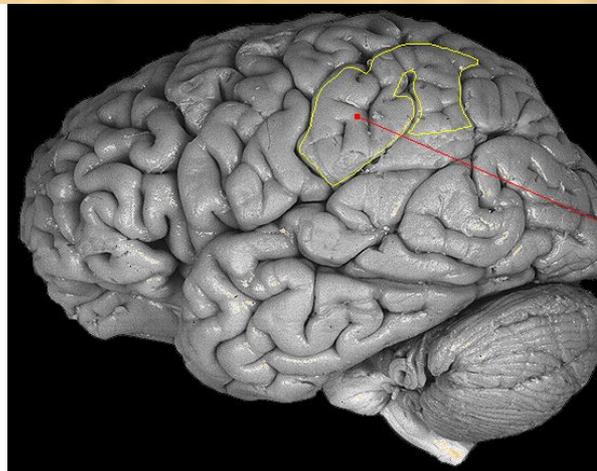
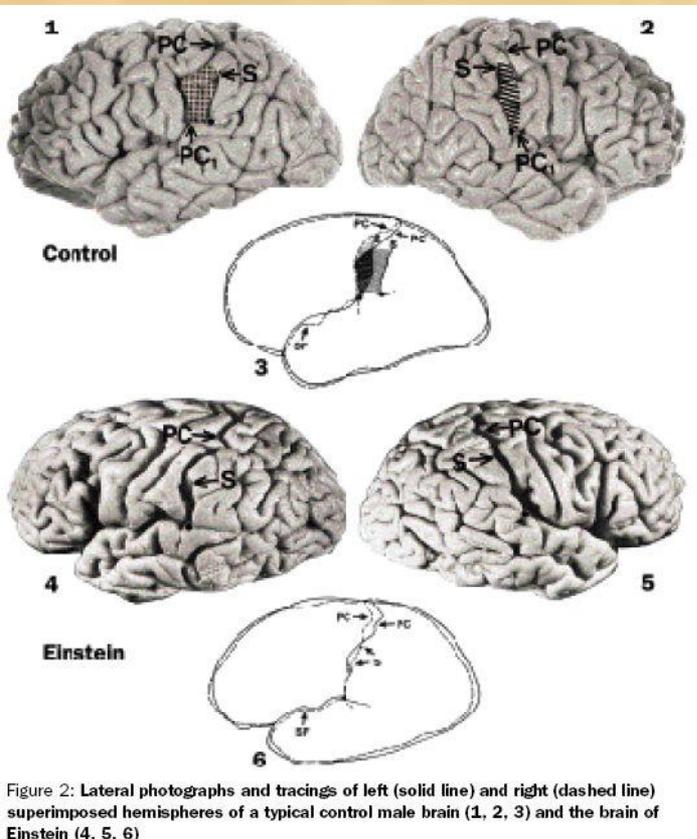
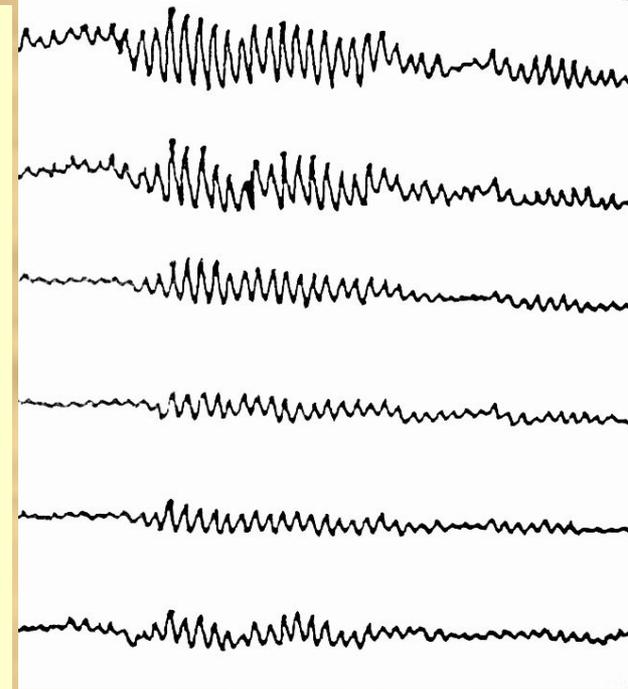


Figure 2: Lateral photographs and tracings of left (solid line) and right (dashed line) superimposed hemispheres of a typical control male brain (1, 2, 3) and the brain of Einstein (4, 5, 6)

1.2. Мозг у творческих людей (по результатам психол. тестов)

Альфа-ритм ЭЭГ

1. У креативных людей при решении творческих задач возрастает альфа-ритм, а у не креативных он снижается (*Martindale & Hines, 1975*).
2. Если группе не креативных людей дать инструкцию давать наиболее оригинальные и необычные ответы, то и у них наблюдается возрастание мощности альфа ритма (*Martindale & Hasenfus, 1978*).
3. При решении творческих задач у креативных личностей альфа-ритм возрастает, а при решении задач на логическое мышление - снижается (*Ротенберг, 1982*).
4. При решении творческих задач наблюдается альфа-ритм в обоих полушариях (*Jausovec & Jausovec, 2000*).

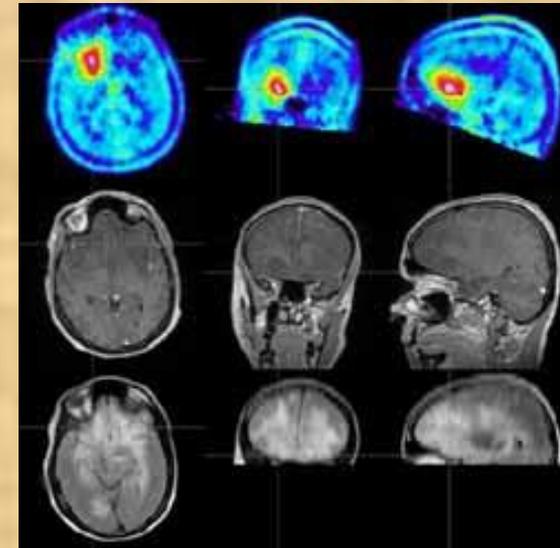


12. *Ротенберг В.С.* Психофизиологические аспекты изучения творчества. // *Художественное творчество. Вопросы комплексного изучения* — М., 1982. Стр. 53–67.
13. *Jausovec N., Jausovec K.* EEG activity during the performance of complex mental problems. — *Int J Psychophysiol* 36(1), 2000. P: 73-88.
14. *Martindale C., Hines D.* Creativity and cortical activation during creative, intellectual and EEG feedback tasks. — *Biol Psychol* 3(2), 1975. P: 91-100.
15. *Martindale C., Hasenfus N.* EEG differences as a function of creativity, stage of the creative process, and effort to be original. — *Biol Psychol* 6(3), 1978. P: 157-67.

Мозг у творческих людей (по результатам психол. тестов)

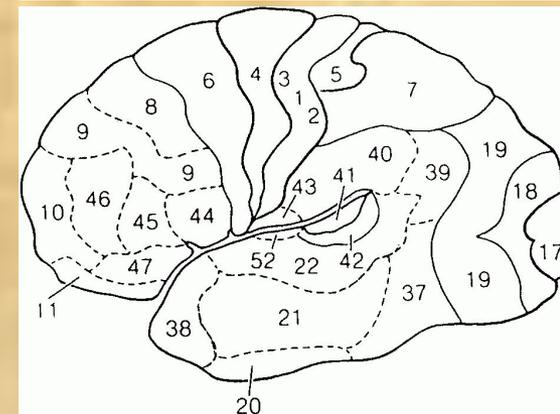
ПЭТ

При выполнении творческих задач у группы творческих людей наблюдается увеличение потребления крови обеими фронтальными долями, в то время как у группы не креативных активируется фронтальная доля лишь в одном из полушарий (*Carlsson et al., 2000*).



Посмертная диагностика

У креативных людей поля 44 и 45 (префронтальная кора) отличаются от аналогичных участков мозга обычных людей. В частности, ориентацией нейронов, увеличением пирамидных нейронов, группировкой нервных клеток в слоях III и IV (*Боголепова, 1994*).



16. Боголепова И.Н. Особенности цитоархитектонических речедвигательных полей мозга одарённых людей в плане изучения индивидуальной variability строения мозга человека. // Морфология, 106 (4-6), 1994. С. 31-38.
17. Carlsson I., Wendt P.E., Risberg J. On the neurobiology of creativity. Differences in frontal activity between high and low creative subjects. — Neuropsychologia 38(6), 2000. P: 873-85.

2. Творчество при поражении мозга

1. У людей с расщеплённым мозгом (с перерезанным мозолистым телом) полностью исчезают творческие способности (*Hoppe, 1988*).
2. При лобно-височной деменции, в особенности при поражении передней височной доли, наблюдаются не только нарушение речи и потеря социальных навыков, но и возрастает зрительная креативность. В частности, они начинают довольно хорошо рисовать, хотя до заболевания у них подобных талантов не наблюдалось (*Miller et al., 1998; Balzac, 2003*).
3. В литературе описан случай профессиональной художницы, которая также страдала лобно-височной деменцией (*Mell et al., 2003*). По мере прогресса болезни, у этой больной возникла афазия, однако её художественный талант резко возрос. Её картины стали более независимы и оригинальны.
4. Также описан случай художника, который в результате на ранней стадии кортико-базальной дегенерации правого полушария мозга утратил свои способности к рисованию, при сохранении других когнитивных функций и навыков (*Kleiner-Fisman et al., 2003*)

18. *Hoppe K.D.* Hemispheric specialization and creativity. — *Psychiatr Clin North Am* 11(3), 1988. P: 303-15.

19. *Miller B.L., Cummings J., Mishkin F., Boone K., Prince F., Ponton M., Cotman C.* Emergence of artistic talent in frontotemporal dementia. — *Neurology* 51(4), 1998. P: 978-82.

20. *Balzac F.* Sudden emergence of visual creativity in patients with frontotemporal dementia. — *NeuroPsychiatry reviews*, vol. 4, №5, 2003.

21. *Mell J.C., Howard S.M., Miller B.L.* Art and the brain: the influence of frontotemporal dementia on an accomplished artist. — *Neurology* 60(10), 2003. P: 1707-10.

22. *Kleiner-Fisman G., Black S.E., Lang A. E.* Neurodegenerative disease and the evolution of art: the effects of presumed corticobasal degeneration in a professional artist. — *Mov Disord* 18(3), 2003. P: 294-302.

Какое полушарие активно

Левое	Правое
Отображение понятия о предмете (концепта)	Изображение предмета
Использование символических знаков	Использование иконических знаков
Отображение геометрии объективного пространства (набор чертёжных методов изображения, плоскостное решение)	Изображение видимой геометрии пространства (создание иллюзий объёма на плоскости)
Часть как замена целого	Полный, подробный рисунок
Изображение часто подписано	Подписи обычно отсутствуют
Прямая линейная перспектива	Обратная перспектива
Части рисунка часто не связаны друг с другом	Рисунок содержит целостное изображение

3. Мозговые корреляты творческой деятельности

Когерентность ЭЭГ

1. При выполнении творческих задач (зрительных, вербальных или музыкальных) увеличивается когерентность между затылочными и лобными электродами (*Petsche, 1996*). Точнее говоря между левой затылочной и правой лобной (*Razumnikova, 2000*).
2. Наблюдается фокус когерентности в теменновисочной области правого полушария при выполнении дивергентных задач (*Свидерская, Королькова, 1994*).
3. Имеются различия в ЭЭГ мужчин и женщин при решении креативных задач. У мужчин увеличивается амплитуда и межполушарная когерентность в диапазоне ритма бета₂, а у женщин увеличение амплитуды и когерентности в этом диапазоне более локальны (*Razumnikova, 2004*).

Ритмы

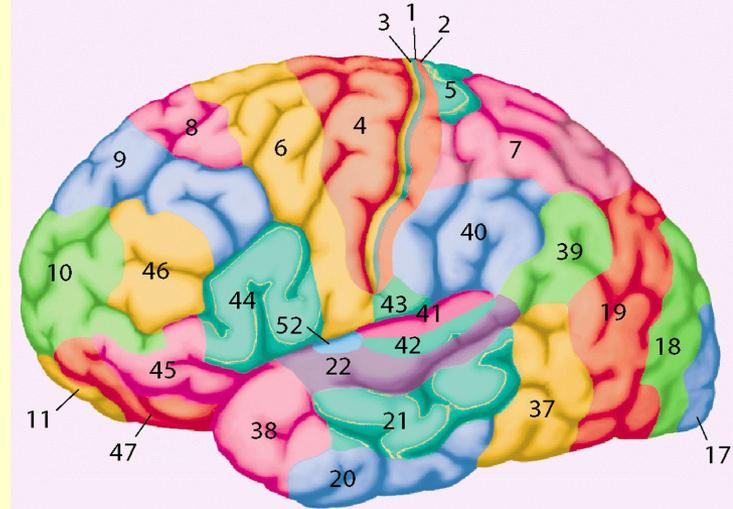
При решении задач на вербальную креативность наблюдается γ - и β -синхронизация в височных долях (*Bechtereva et al., 2005*).

24. Свидерская Н.Е., Королькова Т.А. Психофизиологическая структура интеллектуальных действий у человека. // Физиологический журнал. 1994. Т. 44. С 453—495.
25. Bechtereva N.P., Danko S.G., Starchenko M.G., Shemyakina N.V. Studies of creative thinking as a cognitive-specific functional state of the human brain. // International conference “Creativity: a multifaceted view”, Moscow, September, 2005
26. Petsche H. Approaches to verbal, visual and musical creativity by EEG coherence analysis. — Int J Psychophysiol 24(1-2), 1996. P: 145-59.
27. Razumnikova O.M. Functional organization of different brain areas during convergent and divergent thinking: an EEG investigation. // Cognitive brain research. 2000. Vol. 10. P. 11—18.
28. Razumnikova O.M. Gender differences in hemispheric organization during divergent thinking: an EEG investigation in human subjects. — Neurosci Lett 362(3), 2004. P: 193-5.

ПЭТ и фМРТ

При выполнении тестов на вербальную креативность наблюдается активация в полях 39 и 40 (Starchenko et al., 2005).

Регистрировалась активность мозга испытуемых (фМРТ), которым предлагалось придумать глагол, согласующийся с предъявленным им существительным. В одной серии эксперимента испытуемые были должны придумывать очевидные связи между существительным и глаголом, а во второй давать редкие и необычные ассоциации. Оказалось, что при выполнении первого задания наблюдалась активация левой нижней префронтальной коры и правого мозжечка, а при выполнении второго (творческого) задания активировались правые средняя и верхняя фронтальные извилины, левая средняя фронтальная извилина и оба мозжечка (Seger et al., 2000).



29. Starchenko M.G., Bechtereva N.P., Medvedev S.V., Pakhomov S.V. Regional cerebral blood flow and verbal creative thinking: a PET study // International conference "Creativity: a multifaceted view", Moscow, September, 2005

30. Seger C.A., Desmond J.E., Glover G. H., Gabrieli J. D. Functional magnetic resonance imaging evidence for right-hemisphere involvement in processing unusual semantic relationships. — Neuropsychology 14(3), 2000. P: 361-9.

*Спасибо за
внимание!*