

**КОНФЕРЕНЦИЯ**  
**«КОГНИТИВНАЯ НАУКА**  
**В МОСКВЕ: НОВЫЕ**  
**ИССЛЕДОВАНИЯ»**

**16 ИЮНЯ 2011 г.**

**ТЕЗИСЫ**



Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман

5. Фаликман М.В. (2001) Динамика внимания в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук.
6. Фаликман М.В., Печенкова Е.В. (2002) Проблема анализа микроструктуры перцептивной деятельности в условиях быстрого последовательного предъявления зрительной стимуляции. // Психология как система направлений. Ежегодник РПО. Том 9, выпуск 5. М.: АНО "Инсайт". С.179-180.
7. Bowman, H., & Wyble, B. (2007). The simultaneous type, serial token model of temporal attention and working memory. *Psychological Review*, 114, 38–70.
8. Chun M.M., Potter M.C. (1995) A two-stage model for multiple target detection in rapid serial visual presentation. // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. Vol.21. No1. P.109-127.
9. Kawahara, J., Kumada, T., & Di Lollo, V. (2006). The attentional blink is governed by a temporary loss of control. // *Psychonomic Bulletin & Review*, 13, 886-890.
10. Nieuwenstein, M.R. (2006). Top-down controlled, delayed selection in the attentional blink. // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32, 973-985.
11. Olivers, C.N.L. & Meeter, M (2008) A Boost and Bounce theory of temporal attention. *Psychological Review*, 115, 836-863.
12. Raymond, J. E., Shapiro, K. L., & Arnell, K. M. (1992). Temporary suppression of visual processing in an RSVP task: An attentional blink? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 849–860.

Исследование поддержано РФФИ, грант №08-06-00171-а.

---

---

## **МЕХАНИЗМЫ НАЧАЛЬНОГО ОРИЕНТИРОВОЧНОГО ВНИМАНИЯ У ДЕТЕЙ ПРИ ТИПИЧНОМ РАЗВИТИИ И С СИНДРОМОМ ДЕТСКОГО АУТИЗМА: МЭГ ИССЛЕДОВАНИЕ**

Т.А. Строганова, Е.В. Орехова, А.В. Буторина\*

[armature@yandex.ru](mailto:armature@yandex.ru)

Одной из отличительных черт людей с Синдромом Аутизма (СА) является чрезмерно узкий фокус внимания. Сконцентрировавшись на каком-то стимуле или действии, люди с СА не воспринимают стимулы (как

социальные, так и не социальные), находящиеся вне фокуса их внимания. Маленькие дети, страдающие СА, гораздо медленнее, чем их здоровые сверстники, переводят внимание к периферическим зрительным стимулам (Landry and Bryson, 2004). В проспективном исследовании младенцев, чьи старшие братья и сестры страдали расстройствами аутистического спектра, было показано, что замедленная скорость переключения внимания к новым стимулам (reorienting of attention) высоко коррелировала с постановкой после трехлетнего возраста диагноза СА (Zwaigenbaum et al., 2005). Аналогичные нарушения зафиксированы и при реакции на звуковые стимулы. У многих детей с аутизмом игнорирование звуковой информации (в частности, речевых стимулов) настолько сильно выражено в первые годы жизни, что родители классифицируют такое поведение как потерю слуха (Dahlgren and Gillberg, 1989). Несмотря на многочисленные клинические наблюдения у детей с аутизмом феномена игнорирования сенсорной информации, находящейся вне текущего фокуса внимания, мозговые механизмы этого дефицита остаются неизвестными. Непонятой остается и взаимосвязь при аутизме узкого фокуса внимания с основными симптомами заболевания. Опираясь на данные экспериментальных исследований с участием здоровых взрослых испытуемых, Корбетта с соавторами предположили, что механизмы, обеспечивающие эффективную регуляцию поведения в ситуации социального взаимодействия, развивались в ходе эволюции вида *Homo Sapiens* на основе филогенетически более древних механизмов переключения/ориентировки внимания (Corbetta et al., 2008). Основанием для этой гипотезы служило точное совпадение активации (по данным фМРТ) областей височно-теменного неокортекса правого полушария, вовлекаемых при предъявлении тестов на социальное взаимодействие и простых задач на реориентировку внимания у здоровых взрослых испытуемых. Однако, исследований, проверяющих гипотезу Корбетты о роли ранних онтогенетических нарушений мозговой системы реориентировки внимания в возникновении искажений социального поведения, в литературе не было.

Мы использовали метод магнитоэнцефалографии для исследования слухового внимания при аутизме. В данном сообщении мы приводим предварительные результаты исследования, т.к. сбор данных продолжается.

**Методика.** Использовали парадигму попарной подачи щелчков, успешно примененную в наших предыдущих исследованиях (Orekhova et al., 2008; Orekhova et al., 2009). Предъявляли парные сигналы (100 пар, белый шум длительностью 4 мс, мощность 90 dB) бинаурально через наушники. Внутрипарный интервал составлял 1000 мс, межпарный – от 8 до 10 с. Общая длительность эксперимента – 30 минут. Поскольку важнейшим условием проведения эксперимента являлось длительное вовле-

чение внимания в определенную деятельность, на протяжении эксперимента 11 детям с типичным развитием (ТР) и 9 детям с синдромом аутизма (СА) в возрасте от 8 до 14 лет демонстрировался немой мультипликационный фильм («Том и Джерри»). Такой тип зрительной стимуляции эффективно привлекает длительное внимание как здоровых детей, так и детей с СА. Регистрация МЭГ осуществлялась с помощью 306-канальной системы нейромагнитометров («Elekta», Финляндия), включающей 204 планарных градиометра и 102 магнитометра. Частота дискретизации сигнала была 1000 Гц с полосой пропускания 0,01—250 Гц. До начала регистрации МЭГ с помощью системы «Polhemus» оцифровывали координаты трех анатомических точек головы испытуемого (2 преаурикулярные точки и назион) и четырех электромагнитных катушек, постоянно отслеживающих положение головы испытуемого во время регистрации. После регистрации МЭГ данные были обработаны с помощью программы удаления артефактов и компенсации движения головы «MaxFilter» и осуществлена ко-регистрация структурного образа мозга испытуемого МРТ (Siemens, 1.5 T) и МЭГ.

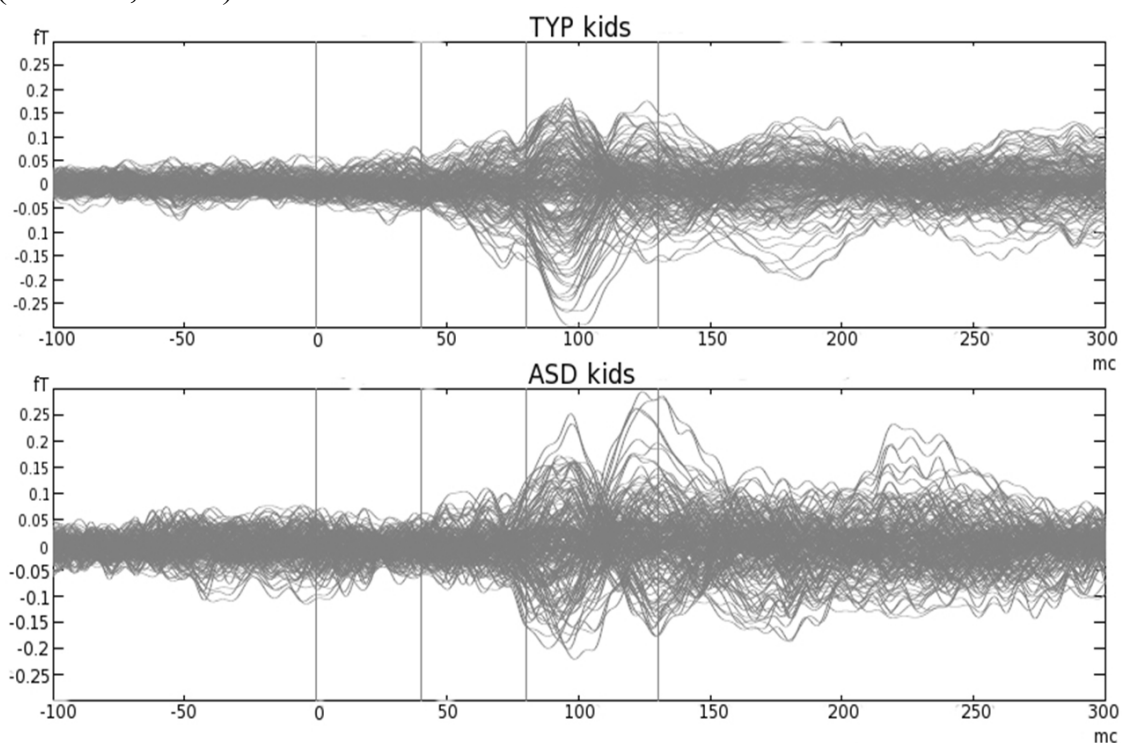


Рис.1. Средне-групповые вызванные магнитные поля представлены на верхнем графике для типично развивающихся детей (TYP kids) и на нижнем графике для детей с СА (ASD kids).

Для локализации источников активности использовали модель распределенных источников (MNE – minimal norm estimate) и МРТ конкретных испытуемых, по которым осуществлялась реконструкция поверхности

коры с помощью программы FreeSurfer. Для группового анализа проводили усреднение реконструированных образов. Для статистического анализа надежности активации мозговых источников (dSPM) применяли Т-критерий Стьюдента.

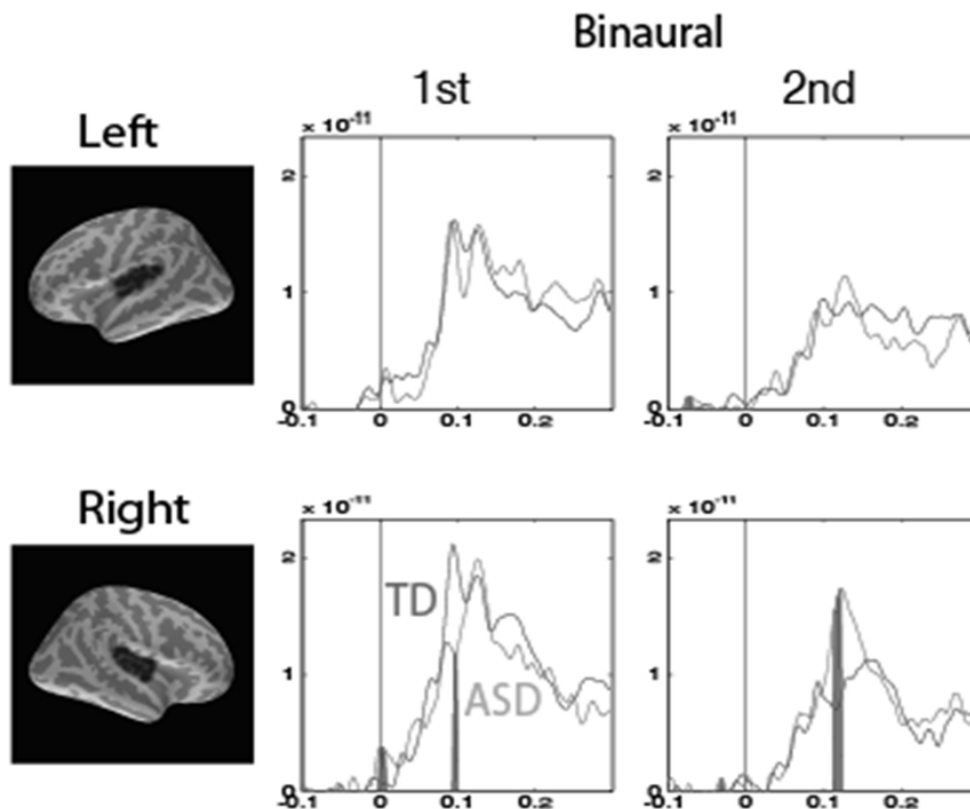


Рис.2. Временная динамика активации широкой области коры мозга вокруг сильвиевой борозды (первичная и ассоциативная слуховая кора) в ответ на бинауральные щелчки, предъявляемые с длинным (8-10 сек) и с коротким (1 сек) межстимульным интервалом. Область вокруг сильвиевой борозды отмечена темно-серым на поверхности усредненного мозга. Время в секундах, подача стимула отмечена вертикальной линией во временной точке 0. Темная линия — дети с ТР (TD), светлая линия — детей с СА (ASD). Темные столбики отображают статистически значимые отличия в группах (Т test,  $p < 0,05$ ) и относятся, в основном, к правому полушарию.

**Результаты и обсуждение.** Средне-групповые вызванные магнитные поля 102 магнитометров на бинауральные редкие слуховые стимулы (первый щелчок в паре) у детей с СА и с ТР приведены на Рис.1. Подсчет общей напряженности вызванного первым стимулом в паре магнитного поля в пространстве сенсоров (RMS – root mean square) не выявил значимых различий между группами.

Предварительные результаты анализа временной динамики активации

в пространстве источников мозга показывают, что реакция мозга на неожиданный слуховой стимул у детей с СА отлична от таковой у здоровых детей. Во-первых, в отличие от здоровых детей, для которых характерно доминирование слуховых областей правого полушария при ответе на новый стимул, у детей с СА снижена активация первичных и/или ассоциативных слуховых зон правого полушария во временном окне компонента М100. Во-вторых, у детей с ТР повторение нового стимула с коротким временным интервалом приводит к резкому падению активации слуховой коры в обоих полушариях мозга, т.е. к реакции привыкания. Однако, у детей с СА привыкание ответа слуховой коры присутствует лишь в левом полушарии, но не в правом (Рис.2). Эти данные впервые демонстрируют присутствие грубого дефицита при аутизме механизмов правого полушария, обеспечивающих ориентировку на новый стимул и привыкание к нему. У нас есть предположение о том, что основным нарушением при аутизме является дефицит быстрой обработки пространственно-временной информации, а нарушение механизмов правого полушария, доминирующих в функции быстрой начальной (первые 150 мс) ориентировки внимания (Mesulam, 2001; Deouell, 2007) и до-сознательной оценки важных стимулов, представляют фундаментальную аномалию у детей с аутизмом.

### **Список используемой литературы**

1. Landry, R. and S.E. Bryson, Impaired disengagement of attention in young children with autism. *J. Child Psychol. Psychiatry*, 2004. 45(6): p. 1115-1122.
2. Dahlgren, S.O. and C. Gillberg, Symptoms in the 1st 2 years of life - a preliminary population study of infantile-autism. *Eur. Arch. Psych. Clin. Neurosci.*, 1989. 238(3): p. 169-174.
3. Zwaigenbaum, L., et al., Behavioral manifestations of autism in the first year of life. *Int. J. Dev. Neurosci.*, 2005. 23(2-3): p. 143-152.
4. Corbetta, M., G. Patel, and G.L. Shulman, The reorienting system of the human brain: From environment to theory of mind. *Neuron*, 2008. 58(3): p. 306-324.
5. Orekhova, E.V., et al., Sensory gating in young children with autism: Relation to age, IQ, and EEG gamma oscillations. *Neuroscience Letters*, 2008. 434(2): p. 218-223.
6. Orekhova, E.V., et al., The right hemisphere fails to respond to temporal novelty in autism: Evidence from an ERP study. *Clin. Neurophysiol.*, 2009. 120(3): p. 520-529.
7. Mesulam, M.M., et al., Functional Specificity of Superior Parietal Mediation of Spatial Shifting. *NeuroImage*, 14(3): p.661-673.
8. Deouell, L.Y., et al., Cerebral Responses to Change in Spatial Location of Unattended Sounds. *Neuron*, 55(6): p. 985-996.