

## **Формирование мозговых механизмов, обеспечивающих анализ синтаксиса, у детей и подростков**

**Елизавета И. Гальперина**<sup>1</sup>, Ольга В. Кручинина<sup>1</sup>, Наталья В. Макурина<sup>1</sup>, Дарья В. Антропова<sup>2</sup>, София А. Шумилова<sup>2</sup>, Наталья А. Слюсарь<sup>2</sup>

<sup>1</sup> I.M. Sechenov Institute of Evolutionary Physiology and Biochemistry,  
Russian Academy of Sciences

<sup>2</sup> National Research University Higher School of Economics

[galperina-e@yandex.ru](mailto:galperina-e@yandex.ru)

Понимание речи и обработка грамматических конструкций — это сложные когнитивные процессы, которые развиваются долго в онтогенезе и достигают зрелости довольно поздно. Мы представляем результаты единого исследования, состоящего из двух взаимосвязанных частей, посвященных изучению нейрофизиологических механизмов обработки грамматических конструкций у детей 4 - 9 лет на примере обратного порядка слов и пассивного залога и подростков 14 -17 лет на примере сложных аттрактивных и предикативных согласований.

В первой части исследования участвовали 164 ребенка 4-9 лет, во второй — 15 подростков 14-17 лет. Все участники были носителями русского языка без неврологических нарушений. Дети выполняли задание на сопоставление предложений с картинками, включающее предложения в активном и пассивном залоге с прямым и обратным порядком слов. Подростки читали предложения с грамматическими ошибками (род, число, падеж) в режиме быстрого последовательного визуального предъявления. Параллельно записывалась ЭЭГ для анализа ССП.

У детей обнаружены увеличения амплитуды ССП при восприятии пассивных предложений по сравнению с активными. Значимые различия наблюдались в теменно-височных областях левого полушария на третьем слове предложения (200-300 мс и 500-700 мс). У подростков

все типы грамматических ошибок (род, число, падеж) вызывали значительное увеличение амплитуды ССП по сравнению с правильными предложениями. Для ошибок по роду увеличивалась амплитуда компонента N400 в левой передней области (300-400 мс) и P600 в центральной области левого полушария (450-700 мс) по сравнению с контролем. Для ошибок по числу показан рост амплитуды компонента LAN в передних и центральных областях (180-450 мс) и в теменной области правого полушария (380-450 мс). Ошибки по падежу вызывали увеличение амплитуды раннего LAN в лобных и центральных областях (100-250 мс) и P600 в центральной области левого полушария (450-700 мс). В обеих частях исследования выявлены специфические компоненты ССП (N400, LAN, P600), которые отражают различные этапы обработки грамматической информации. У детей и подростков эти компоненты проявляются в разных временных окнах и областях мозга, что свидетельствует о продолжающемся развитии нейрофизиологических механизмов обработки языка. Исследование демонстрирует, что процесс обработки грамматических конструкций продолжает развиваться в детском и подростковом возрасте, что отражается как в поведенческих, так и в нейрофизиологических показателях.