uhtomskiy2025-spU6006

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

Елизавета И. Гальперина[1] , Ольга В. Кручинина[1] , Наталья В. Макурина[1] , Дарья В. Антропова[2] , София А. Шумилова[2] , Наталья А. Слюсарь[2]

[1] Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова Российской академии наук
[2] Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики"

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 обоих 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.