

Компонент ВП Р300 и узнавание лиц в ситуации произвольного внимания**Едренкин Илья Владимирович***студент**Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия**E-mail: i-yadro@yandex.ru*

Проблема узнавания и возможные нейрофизиологические механизмы реализации этого процесса могут послужить предметом изучения с позиций современной когнитивной психофизиологии. Вначале вкратце рассмотрим данные, полученные к настоящему моменту с помощью методов нейронаук.

Зрительная обработка лиц обладает определенной спецификой; это отражается в специфической локализации, наличии зон, непосредственно связанных с этим процессом. Широко известны данные из нейрофизиологии о роли отдельных популяций нейронов инферотемпоральной коры правого полушария в обеспечении восприятия лиц, однако в ряде исследований показано, что данный процесс обеспечивает лишь ранний этап категоризации объекта как лица и не связан непосредственно с узнаванием. В более современных исследованиях локализуют восприятие лиц в отдельной области веретеновидной извилины (Fusiform Face Area), однако и здесь не была обнаружена связь с узнаванием. Как правило, с активностью этой области связывается компонент вызванных потенциалов ЭЭГ N170, амплитуда которого возрастает при предъявлении лиц. Из этого можно сделать вывод, что процессы узнавания должны иметь отражение в потенциалах большей латентности, связанных с более поздней и сложной обработкой.

Ряд исследователей обращает внимание на компонент ВП Р300. Это медленная высокоамплитудная волна, возникающая с латенцией 250-400 мс после предъявления стимула в ситуации произвольного внимания (перед испытуемым ставится задача дифференцировки ответов в зависимости от категории предъявляемого стимула, например, дается инструкция по-разному отвечать на знакомые и незнакомые лица). Показано, что амплитуда Р300 значительно возрастает для знакомых лиц по сравнению с незнакомыми. Однако использование этого компонента ВП в диагностических целях (установление знакомости лица) сопряжено со значительными трудностями. Эти трудности можно условно разделить на две большие группы: индивидуальная вариативность проявления Р300 и неспецифичность Р300 по отношению к задаче восприятия лиц.

Первая группа трудностей носит скорее технический характер. В самом деле, существующие данные показывают, что индивидуальные различия представлены скорее количественно, чем качественно. Так, к примеру, у женщин Р300 на лица является более выраженным и диффузным, чем у мужчин, однако характер возникновения этой волны не зависит от пола испытуемого. Аномалии, нарушающие качественный характер выявляемых закономерностей, как правило, встречаются только в клинике и довольно редки (например, прозопагнозия). В любом случае, диапазон экспериментальных условий варьирует в значительной степени для того, чтобы свести любую межиндивидуальную вариативность практически к уровню шума.

Вторая названная группа проблем, связанных с использованием амплитуды Р300 как маркера знакомости лица, а именно неспецифичность этой волны, является значительно более серьезным ограничением на пути интерпретации результатов, полученных в исследованиях восприятия лиц с использованием Р300. Этому аспекту рассматриваемой проблемы и посвящено описываемое далее исследование.

В самом деле, данные о связи Р300 с узнаванием лиц не являются полностью воспроизводимыми. В наших собственных экспериментах мы обнаружили расхождение результатов с литературными данными. Решению этой проблемы был посвящен

отдельный цикл исследований, целью которого было изучение факторов, при которых P300 проявляет (или не проявляет) себя как маркер знакомости лица.

Гипотеза 1. Амплитуда компонента ВП P300 не зависит от знакомости предъявляемого лица. Иными словами, относительно большая амплитуда P300 в ответ на предъявление некоего лица не может свидетельствовать о его знакомости испытуемому.

Методика. Испытуемому на экране монитора предъявляются лица (знакомые и незнакомые). Время экспозиции лица составляет 1500 мс, пауза между последовательными предъявлениями – 1000 мс (заполнена черным фоном). В качестве знакомых лиц предъявляются фотографии знаменитостей, в качестве незнакомых – элементы специализированной библиотеки изображений, заведомо недоступной испытуемым до эксперимента. Инструкция испытуемому: «Нажимайте на левую кнопку, когда видите знакомое лицо». При этом в различных сериях варьируется частота предъявления релевантных стимулов (знакомых лиц) – 20%, 40%, 50%, 60% и 80% релевантных стимулов (5 серий). При этом регистрируется ЭЭГ по 21 отведению (система 10-20) в полосе частот от 0.16 до 30 Гц, в качестве референтных используются ушные электроды. Вызванные потенциалы усреднялись по 30 предъявлениям каждого стимула (большее число усреднений было признано невозможным из соображений о достаточно быстрой динамике угасания P300). В эксперименте приняли участие 30 испытуемых обоего пола, средний возраст составил 19.6 лет.

Результаты. Амплитуда компонента ВП P300 была наиболее выражена в отведении Cz, однако сама волна присутствовала во всех височно-теменно-затылочных отведениях. Форма ВП не была принципиально различной, поэтому для анализа было выбрано одно отведение (Cz). Различие между амплитудой P300 на знакомые и незнакомые лица присутствовало только в случае 20% и 40% вероятности предъявления знакомого лица, причем во втором случае различие было значимо меньшим и приближалось к шуму (около 1 мкВ).

Вывод. Однозначная связь амплитуды компонента ВП P300 с узнаванием лица не выявлена.

Гипотеза 2. Амплитуда компонента ВП P300 зависит от частоты предъявления релевантного стимула и не зависит от его характера.

Методика. Парадигма предъявления стимулов и записи ВП совпадает с описанной выше. В различных сериях варьируется частота предъявления релевантных стимулов – 20%, 40%, 50%, 60% и 80% релевантных стимулов. Отдельно проводились опыты со слуховой стимуляцией (предъявлялись тоны различной высоты) и со зрительной (предъявлялись квадраты различной величины). При этом в качестве релевантных стимулов в одном случае выбирается высокий тон (1500 Гц, в отличие от низкого, нерелевантного – 1000 Гц), в другом случае – большой квадрат (нерелевантный – малый квадрат). Инструкция испытуемому – реагировать нажатием кнопки мыши на релевантный стимул. В эксперименте приняли участие 30 испытуемых обоего пола (по 15 на каждую модальность), средний возраст составил 19.2 лет.

Результаты. Амплитуда компонента ВП P300 была наиболее выражена в отведении Cz, однако сама волна присутствовала во всех височно-теменно-затылочных отведениях. Форма ВП не была принципиально различной, поэтому для анализа было выбрано одно отведение (Cz). Различие между амплитудой P300 на релевантный и нерелевантный стимулы присутствовало только в случае 20% и 40% вероятности предъявления релевантного стимула.

Вывод. Установлена связь амплитуды компонента ВП P300 с вероятностью предъявления релевантного стимула: различие в амплитудах P300 возникает только в том случае, когда релевантный стимул предъявляется достаточно редко.

Таким образом, мы утверждаем, что амплитуда компонента ВП Р300 не может служить маркером процесса узнавания. Разумно предположить, что возникновение Р300 в ряде задач связано скорее с обнаружением релевантного стимула при условии достаточно низкой вероятности его предъявления, что влияет на ФС испытуемого.