

Секция «Психофизиология: на пути к междисциплинарному синтезу»

Формирование избирательности зрительной памяти на сложные стимулы

Попова Алла Владимировна

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет
психологии, Москва, Россия

E-mail: allallallallalla25@ya.ru

Введение. Существует гипотеза, согласно которой избирательность памяти - это результат формирования избирательности нейронов. Так Роллсу удалось найти в височной коре обезьяны нейроны, которые возбуждаются только при предъявлении портрета служителя зоопарка (Rolls, 1994). В экспериментах Мияшита при записи активности нейронов в передней части нижневисочной коры обезьяны было обнаружено, что среди нервных клеток можно выделить отдельные нейроны, реагирующие избирательно лишь на одно конкретное изображение (Miyashita et al. 1991).

Для человеческого мозга показано, что существуют гностические нейроны, которые активируются на предъявление конкретных лиц (Quiroga, 2005). Кроме того, известно, что существуют области обрабатывающие информацию о лицах, при повреждении которых наблюдается прозопагнозия (Gainotti, Marra, 2011). Однако как происходит формирование детекторов лиц в головном мозге человека остаётся недостаточно исследованным. В настоящем исследовании предпринята попытка проследить процесс формирования новых детекторов аналогичных детекторам лиц человека, а именно на изображения лиц животных.

Методика. В исследовании принял участие 12 испытуемых без каких-либо неврологических и психических расстройств в возрасте от 18 до 28 лет. Эксперимент состоял из 3 серий.

В первой серии на 800 мс предъявлялось изображение морды кошки, которое надо было запомнить и после задержки в 1000 мс опознать его в одном из двух изображений кошачьих морд. Использовалось 9 разных изображений морд кошек. В первой серии было 360 предъявлений стимулов.

Во время второй (тренировочной) серии на 800 мс предъявлялось изображение морды британской кошки из того же набора стимулов, что и в первой серии. Затем предъявлялась матрица 3x3 с изображениями стимулов из 1 серии, в которой испытуемый должен был указать место предъявляемого ранее кошачьего «лица». Всего использовалось 25 видов матриц. В серии было 270 предъявлений стимулов.

В третьей (контрольной) серии предъявлялись кошачьи морды из нового набора стимулов. Схема проведения 3 серии была аналогична первой серии.

В 1 и 3 сериях регистрировалась ЭЭГ и рассчитывались вызванные потенциалы (ВП) на предъявление стимула для запоминания.

Была осуществлена проверка достоверности различия среднегрупповых ВП по сериям (Т-критерий Стьюдента). Затем рассчитывались координаты дипольных источников мозговой активности (алгоритм BrainLoc, коэффициент дипольности ≥ 0.98).

Результаты.

- Количество правильных ответов в первой серии 33%, во второй серии 40%, в третьей - 84%.

- Значимые различия выявлены в компонентах P200 и N400 в отведениях Fz и P3 соответственно.
- Расчёт локализации источников мозговой активности на латенции ок. 200 мс (в компоненте P200 на отведении Fz, исчезающего после обучения) свидетельствует, что до обучения (серия 1) наблюдается выраженная активность в префронтальной коре обоих полушарий (поле 9 по Бродману), которая в серии 3 не наблюдается. Однако в серии 3 наблюдается активность в области правой язычной извилины.
- При локализации компонента N400 (от 400 мс до 500 мс) в серии 1 наблюдается активация в левом полушарии мозжечка. При локализации на тех же латенциях в серии после обучения (серия 3) также обнаруживается активность в мозжечке, но кроме этого выявлены очаги возбуждения в средней височной извилине правого полушария (поле 21 по Бродману), а также в правой парагиппокампальной извилине (поле 35 по Бродману) и в правом гиппокампе.

Обсуждение и выводы. Полученные результаты свидетельствуют, что к третьей серии эксперимента после тренировки в мозге испытуемых сформировалась детекторная система, которая позволяет выявлять тонкие различия в сложных лицеподобных стимулах.

В первой серии эксперимента на латенции 200 мс наблюдается активность в префронтальной коре (поле 9 по Бродману), которая отсутствует в заключительной серии эксперимента. Можно предположить, что при отсутствии системы различения, стимулы не воспринимаются испытуемым как целостные образы (нет активности в области язычной извилины, активация в которой обычно наблюдается при восприятии лиц (McCarthy et al., 1999)). Соответственно, испытуемый при восприятии таких стимулов ориентируется на их частные признаки, что требует повышенного когнитивного контроля.

А на поздних этапах обработки (от 400 до 500 мс после предъявления стимула), после формирования новой системы различения стимулов наблюдается активность в гиппокампе, парагиппокампальной коре и средней височной извилине. Полученные результаты хорошо соотносятся с опубликованными в литературе данными различных исследований с вживлёнными электродами, согласно которым, данные структуры мозга обезьян (Miyashita et al. 1991) и человека (Quiroga et al., 2005) участвуют в различении и узнавании конкретных лиц.

Источники и литература

- 1) Gainotti G., Marra C. Differential contribution of right and left temporo-occipital and anterior temporal lesions to face recognition disorders. *Front Hum Neurosci* 5, 2011. p.: 55.
- 2) McCarthy, G., A. Puce, et al. Electrophysiological studies of human face perception. II: Response properties of face-specific potentials generated in occipitotemporal cortex. *Cereb Cortex* 9(5), 1999, pp.: 431-444.
- 3) Miyashita Y., Sakai K., Higuchi S., Maski N. Localization of primal long-term memory in the primate temporal cortex. В *Memory: Organization and Locus of Change*. New York-Oxford: Oxford Univ. Press, 1991. pp. 239-249
- 4) Rolls E.T., Brain mechanisms of invariant visual recognition and learning behavioral processes. 1994, -pp. 113-138.
- 5) Quiroga Q.R., Reddy L., Kreiman G., Koch C. & Fried I. Invariant visual representation by single neurons in the human brain. *Nature* 435, 2005, pp. 1102-1107.