

Исследование эмпатии и восприятия эмоций методом анализа мозговых сетей

Научный руководитель – Кисельников Андрей Александрович

Зубко Вероника Максимовна

Студент (специалист)

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

E-mail: q158veronika@gmail.com

Введение

Восприятие эмоциональных экспрессий лица тесно связано с эмпатией и лежит в основе социального познания. Эмпатия коррелирует с точностью распознавания эмоций и нейронной активацией в областях обработки социальных стимулов. Исследование посвящено психофизиологическому анализу связи восприятия отвращения и страха с эмпатией и психопатией с использованием сетевого подхода на глобальном и среднем уровнях.

Методика

Участники: 81 человек (37 ж., 21.2 ± 2.1 года), правши без неврологических и психических заболеваний.

Участники заполняли: Опросник на Когнитивную и Аффективную эмпатию, Индекс межличностной реактивности, Опросник темной триады. Стимулы: лица с эмоциями отвращения, страха и спокойствия (контроль) из атласа П. Экмана, каждая эмоция предъявлялась 240 раз (700 мс, 50% мужских лиц). Для удержания внимания участники определяли пол человека.

В ходе эксперимента регистрировалась 60-канальная ЭЭГ. Для 68 корковых источников (метод eLORETA, атлас Desikan–Killiany) оценивалась функциональная связность (wPLI) в диапазонах 4–30, 4–8, 8–13 и 13–30 Гц. На основе фМРТ-метаанализов выделены 6 областей интереса: парагиппокампаальные извилины левая и правая, правая латеральная затылочная, левая нижняя височная, левая веретенообразная и правая ростральная средняя лобная кора. Анализ wPLI проводился на глобальном и среднем уровне. На глобальном уровне рассчитывались характеристическая длина пути, коэффициент кластеризации, модулярность, сила и индекс малого мира. На среднем уровне для данных областей вычислялись степень влияния, центральность по силе, локальная эффективность и степень посредничества. Для обоих уровней применялось пороговое отсечение слабых связей от 0% до 90% с шагом 10%.

Были построены модели линейной регрессии: $AQ = \beta_0 + \beta_1 \text{Emotion} + \beta_2 \text{Control} + \beta_3 \text{Sex} + \epsilon$, где Emotion- сетевые метрики ЭЭГ при восприятии страха или отвращения, Control- те же метрики для нейтрального лица, Sex- пол. Применялась поправка Бонферрони с коррекцией Meff, далее стандартизированные β и скорректированные r . Проверены допущения линейной регрессии: нормальность остатков (критерий Харке–Бера, $p > 0.05$), отсутствие мультиколлинеарности ($VIF < 5$), гомоскедастичность (тест Бройша–Пагана, $p > 0.05$), отсутствие чрезмерного влияния отдельных наблюдений (число точек с высоким леввериджем ≤ 8).

Результаты

Средний уровень. При восприятии отвращения степень посредничества в правой латеральной затылочной коре (бета-диапазон) положительно связана с психопатией при порогах 0–80% ($\beta = 0.595 - 0.704$, $p < 0.05$); максимум при 50% ($\beta = 0.704$, $p = 0.012$). В условии восприятия страха локальная эффективность правой ростральной средней лобной извилины (альфа-диапазон) положительно связана с личностным дистрессом при пороге 50%

($\beta=0.676$, $p=0.049$). Степень посредничества левой веретенообразной извилины отрицательно связана с личностным дистрессом в широком диапазоне 4–30 Гц при порогах 0–90% ($\beta= -0.427-0.480$, $p<0.05$) и в бета-диапазоне при 90% ($\beta= -0.411$, $p=0.021$). Максимальный эффект зафиксирован при пороге 90% в широком диапазоне ($\beta= -0.48$, $p= 0.009$).

Глобальный уровень. При восприятии отвращения значимых связей не выявлено. При восприятии страха обнаружена отрицательная связь коэффициента кластеризации (широкополосный диапазон 4–30 Гц, порог 80%) с децентрацией из опросника IRI ($\beta= -0.781$, $p=0.019$).

Обсуждение

Положительная связь психопатии со степенью посредничества в правой латеральной затылочной коре указывает, что у лиц с психопатией эта область становится более важным посредником в сети обработки отвращения. Эту область связывают со сложной зрительной обработкой [4], а психопатия характеризуется сохранным перцептивным анализом при эмоциональном дефиците [2]. Повышенная посредническая роль может означать распространение информации об отвращении через визуальные пути в обход центров эмоциональной оценки.

Локальная эффективность правой ростральной средней лобной извилины положительно связана с личностным дистрессом, отражая усиление префронтальной регуляции у лиц с высокой чувствительностью к чужой уязвимости. Отрицательная связь дистресса со степенью посредничества левой веретенообразной извилины указывает на снижение интегративной роли этой области в обработке лицевой экспрессии страха [1]. Эти данные могут отражать доминирование быстрого подкоркового пути у лиц с высоким дистрессом в ущерб корковому анализу лица в веретенообразной извилине, тогда как префронтальная гиперинтеграция обеспечивает нисходящую регуляцию. У лиц с психопатией, напротив, обработка отвращения смещается в сторону изолированной визуально-сенсорной обработки в затылочной коре, что согласуется с данными о гипофункции миндалина при сохранном перцептивном анализе [6].

На глобальном уровне при восприятии отвращения значимых ассоциаций не выявлено, что указывает на локальный характер модуляции при этой эмоции. При восприятии страха обнаружена отрицательная связь глобальной кластеризации с децентрацией (когнитивной эмпатией), что может отражать переход к более интегрированной архитектуре сети, необходимой для связывания информации между областями перцептивного анализа, эмоциональной обработки и ментализации [3]. Данные подчеркивают дифференцированную роль аффективного и когнитивного компонентов эмпатии при восприятии страха как сигнала уязвимости [5].

Выводы

Полученные данные указывают на сложную архитектуру нейронных механизмов эмпатии, раскрывая психофизиологические основы взаимосвязи между эмпатическим откликом и процессами перцепции лицевых экспрессий.

Выражаем благодарность за помощь в исследовании: Т.В. Адамовичу, А.Е. Манаенкову, Д.Г. Митюревой, А.В. Комаровой, А.С. Бородкиной, Д.М. Верхолаз, А.Е. Вовненко, Т.А. Горшковой, Е.И. Демкиной, П.И. Кабановой, А.А. Коробковой, Е.В. Кривченковой, М.Е. Михейкину, И.Е. Обрящикову, Е.О. Терличенко, В.К. Ударцевой, Е.М. Усаевой.

Источники и литература

- 1) Adolphs R., Gosselin F., Buchanan T.W., Tranel D., Schyns P., Damasio A.R. A mechanism for impaired fear recognition after amygdala damage // Nature. 2005. Vol. 433. № 7021. P. 68–72

- 2) Blair R.J.R. Responding to the emotions of others: dissociating forms of empathy through the study of typical and psychiatric populations // *Consciousness and Cognition*. 2005. Vol. 14. № 4. P. 698–718
- 3) Decety J., Lamm C. Human empathy through the lens of social neuroscience // *The Scientific World Journal*. 2006. Vol. 6. P. 1146–1163
- 4) Grill-Spector K., Kourtzi Z., Kanwisher N. The lateral occipital complex and its role in object recognition // *Vision Research*. 2001. Vol. 41. № 10–11. P. 1409–1422
- 5) Marsh A.A. The neuroscience of empathy // *Current Opinion in Behavioral Sciences*. 2018. Vol. 19. P. 110–115
- 6) Marsh A.A., Finger E.C., Mitchell D.G., Reid M.E., Sims C., Kosson D.S., Towbin K.E., Leibenluft E., Pine D.S., Blair R.J.R. Reduced amygdala response to fearful expressions in children and adolescents with callous-unemotional traits and disruptive behavior disorders // *American Journal of Psychiatry*. 2008. Vol. 165. № 6. P. 712–720