

Межмозговая синхронизация при эмпатии к боли: исследование методом fNIRS-гиперсканирования

Научный руководитель – Кисельников Андрей Александрович

Абросимова В.Д.¹, Скрипкина С.М.², Обрящиков И.Е.³

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Москва, Россия, *E-mail: vasilisaabr@yandex.ru*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Кафедра психофизиологии, Москва, Россия, *E-mail: skripkina03@mail.ru*; 3 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет психологии, Москва, Россия, *E-mail: oel13@mail.ru*

Введение

Эмпатия – психологический термин, обозначающий комплексный феномен способности переживания и понимания эмоционального состояния другого человека при неотождествлении его чувств и содержаний сознания со своими собственными. Принято разделять эмоциональную эмпатию, когнитивную эмпатию и эмпатическую заботу [4].

В области исследований мозговых механизмов эмпатии набирает популярность метод гиперсканирования – технология одновременной регистрации мозговой активности двух людей. Считается, что этот метод повышает экологическую валидность исследования, позволяя приблизить условия эксперимента к реальным условиям взаимодействия двух людей [5].

Целью настоящего исследования стало изучение межмозговой синхронизации областей коры двух участников в задаче на индуцированную эмпатию к боли другого человека. Согласно результатам метаанализов, когнитивную эмпатию связывают с активностью в теменно-височном узле, а аффективную эмпатию – с активностью в областях поясной и префронтальной коры [2]. Гипотеза исследования – в задаче на эмпатию к боли другого человека синхронизация между одноименными зонами мозга участников в паре будет выше, чем в задаче на обычное слушание.

В исследовании гиперсканирование проводилось с помощью функциональной спектроскопии в ближнем инфракрасном диапазоне (fNIRS), основанной на измерении гемодинамической реакции в разных частях коры головного мозга. Это безопасный метод с низкой чувствительностью к артефактам, который дает возможность регистрировать сигнал в условиях непосредственного общения участников.

Методика

Исследование проведено с использованием прибора fNIRS OxyMon LS (Artinis Medical Systems, Нидерланды), эксплуатируемого в рамках Междисциплинарной научно-образовательной школы Московского университета «Мозг, когнитивные системы, искусственный интеллект». Частота дискретизации сигнала составляла 50 Гц.

В исследовании приняли участие 40 женщин (средний возраст – 20.0 ± 1.9 г.), все участники были правшами и не имели неврологических или психических заболеваний. До начала эксперимента все участники подписали информированное согласие.

Группы по 4 канала были расположены над областями правой и левой префронтальной коры и правого и левого теменно-височного стыка у каждого участника (всего 16 каналов).

Гиперсканирование проводилось в парах «Слушатель-Рассказчик». Слушателями были участники с баллом из верхнего квартиля шкалы эмоциональной эмпатии русскоязычной версии опросника QCAE [1], Рассказчиками – участники с баллом из второго или из третьего квартиля этой же шкалы. В контрольной серии задач Рассказчика было поделиться историей о нейтральном опыте из своей жизни, а задачей Слушателя было принять

историю к сведению. В экспериментальной серии задач Рассказчика было поделиться историей о физически болезненном опыте, задачей Слушателя – представить себя на его месте и попробовать почувствовать те же эмоции. Обе истории длились 3-5 минут.

В ходе предобработки данные оксигенации крови в каждом канале усреднялись каждые 50 замеров. Далее для оценки межмозговой связности отдельно в контрольной и экспериментальной сериях с помощью функции кросс-корреляции были рассчитаны максимальные коэффициенты для каждой пары одноименных каналов в каждой паре Рассказчик-Слушатель. Затем по непараметрическому критерию Вилкоксона (W) рассчитывалась статистическая значимость отличий межмозговой связности между контрольной и экспериментальной сериями в каждом из 16 каналов.

Результаты и обсуждение

Результаты эксперимента приведены в Таблице 1. Статистически значимые отличия между контрольной и экспериментальной сериями были обнаружены в каналах правой (каналы 1-3) и левой (каналы 5, 7) лобных зон, а также в некоторых каналах левого теменно-височного стыка (каналы 13, 16). Все отличия оказались отрицательными (W от -2.613 до -1.979), что говорит о большей синхронизации гемодинамического сигнала в контрольной серии, чем в экспериментальной.

Полученные результаты могут быть интерпретированы следующим образом. В экспериментальной серии у Слушателя происходило подавление процессов когнитивной эмпатии со стороны эмоциональных процессов, то есть десинхронизация сигнала вызвана снижением процессов когнитивной эмпатии у Слушателя из-за преобладания аффективных процессов. В исследованиях ЭЭГ показано, что на нейрофизиологическом уровне это проявляется в подавлении островковой корой теменно-височного узла [3].

С другой стороны, могла иметь место так называемая «когнитивная отстройка» Слушателя или вторичная отстройка Рассказчика от эмпатирующего ему участника. Такие процессы могут быть вызваны нежеланием Слушателя полностью реализовывать переживания эмоций Рассказчика или нежеланием Рассказчика еще раз переживать эмоции, про которые он рассказывает. Кроме того, возможно, что десинхронизация в паре участников была вызвана обычным привыканием к условиям эксперимента.

Выводы

В задаче на эмпатию к боли наблюдается снижение синхронизации гемодинамического ответа одноименных зон мозга в паре Рассказчик-Слушатель. Это может быть связано как с преобладанием механизмов аффективной или когнитивной эмпатии в момент выполнения задачи, так и с дизайном исследования, наши дальнейшие исследования позволят прояснить этот вопрос.

Работа была выполнена при поддержке Междисциплинарной научно-образовательной школы Московского университета "Мозг, когнитивные системы, искусственный интеллект"

Источники и литература

- 1) Белоусова А.И., Гейвандова М.Я. Когнитивная и аффективная эмпатия: апробация опросника на российской выборке // Вестник МГОУ. Серия: Психологические науки, 2021, № 2, с. 6-20.
- 2) Bzdok D., Schilbach L., Vogeley K., Schneider K., Laird A., Langner R., Eickhoff B. Parsing the neural correlates of moral cognition: ALE meta-analysis on morality, theory of mind, and empathy // Brain Structure and Function, 2012, v.217, p.783-796.
- 3) Kanske P., Böckler A., Trautwein F., Parianen Lesemann F., Singer T. Are strong empathizers better mentalizers? Evidence for independence and interaction between the

routes of social cognition // Social cognitive and affective neuroscience, 2016, v.11, № 9, p.1383-1392.

- 4) Marsh A.A. The neuroscience of empathy // Current opinion in behavioral sciences, 2018, v.19, p.110-115.
- 5) Pinti P., Tachtsidis I., Hamilton A., Hirsch J., Aichelburg C., Gilbert S., Burgess P. The present and future use of functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) for cognitive neuroscience // Annals of the New York Academy of Sciences, 2020, v.1464, №1, p.5-29.

Иллюстрации

Номер канала	Критерий Вилкоксона (W)	Значимость (p)
1 канал	-2,24	0,025
2 канал	-2,613	0,009
3 канал	-1,979	0,048
4 канал	-0,709	0,478
5 канал	-2,128	0,033
6 канал	-1,792	0,073
7 канал	-2,352	0,019
8 канал	-1,717	0,086
9 канал	-1,605	0,108
10 канал	-1,531	0,126
11 канал	-1,344	0,179
12 канал	-1,12	0,263
13 канал	-2,389	0,017
14 канал	-1,493	0,135
15 канал	-0,933	0,351
16 канал	-2,165	0,03

Рис. : Таблица 1. Статистическая значимость отличий межмозговой связи в каждом из 16 каналов в контрольной и экспериментальной сериях, рассчитанная с помощью критерия Вилкоксона.