

#### 6.2.5. Эмпатия.

Эмпатия – это способность узнавать и в какой-то степени разделять эмоциональное состояние другого человека (Christian, 2008; Gallese, 2003; Botvinick et al., 2005; Singer, Frith, 2005). Некоторые считают, что эмпатическая реакция скорее связана с ощущением, чем пониманием состояния другого человека, и является процессом внутренним, автоматическим и бессознательным. Мы начинаем зевать, когда кто-то зеваает, морщимся, если видим, как кто-то прищемил руку дверью, или испытываем тошноту, когда другого тошнит и т.д. Даже наблюдаемое нами сужение зрачка влияет на наше восприятие эмоционального состояния другого и влияет на изменение нашего собственного зрачка (Harrison et al., 2006). Другие же исследователи выделяют в эмпатии два компонента: (1) аффективный (эмоциональный) ответ на другого человека, что часто, но не всегда, ведет к тому, что человек разделяет эмоциональное состояние другого автоматически, (2) когнитивная способность принимать перспективу другого, но в то же самое время осознавать себя отдельной личностью, что снижает автоматический ответ (Christian, 2008; Jackson, Meltzoff, Decety, 2005; Ochsner et al., 2004). Когда человек не может отделить себя от события и начинает испытывать негативную ситуацию как свою собственную, может развиваться личный дистресс. Такой вариант происходит, когда задействованы нейропути снизу вверх (от подкорковых эмоциональных центров к коре), а путь сверху вниз (регулирование корой подкорковых центров) не используется. Происходит автоматическое копирование состояния другого на себя. Отделение себя от другого при эмпатии важно для оказания помощи пациенту, например в арт-терапии. Эмпатия включает комплекс многочисленных кортикальных и подкорковых процессов: эмоциональный резонанс, зеркальные процессы, ощущение эмоциональной привязанности, понимание мыслительного процесса другого, самоидентификация и

принятие перспективы другого. В сочетании все эти процессы формируют как когнитивную, так и аффективную стороны эмпатии. (Christian, 2008; Watt, 2005).

Нейросканирование мозга людей, которые наблюдают выражение лица другого, испытывающего отвращение, показывает активацию в тех же самых зонах передней части инсулы, как и у тех, которые действительно испытывают это чувство (Wicker et al., 2003). Наблюдение за тем, как любимый испытывает боль, активирует ту же самую нейросеть в мозге наблюдающего, как и в мозге испытывающего боль (Singer et al., 2004a). Расстройство одного человека при расставании с любимым активирует параллельно подкорковые области у другого любящего (Watt, 2005). При наблюдении прикосновения, активируются те же самые нейросети у наблюдающего, как и у человека, к которому прикасаются (Christian, 2008). Создатели эротических фильмов делают немалые деньги на этой способности человека. Просмотр определенных фильмов заменяет желаемые ощущения и фиксирует нейросети для соответствующего поведения в реальной жизни.

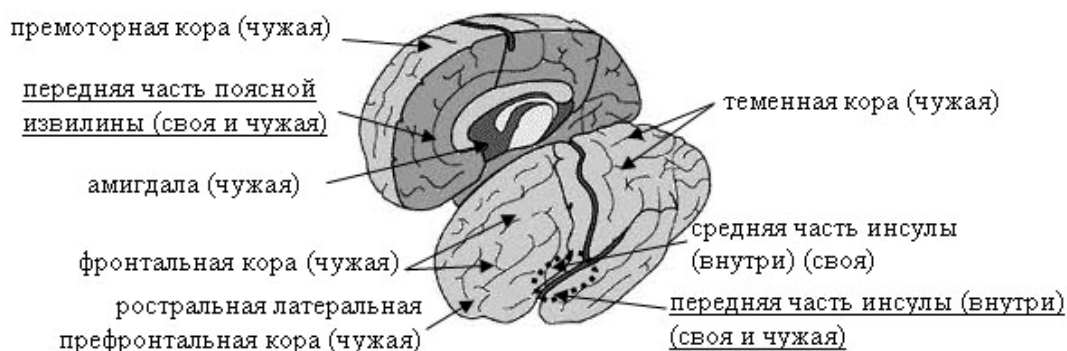
Эмпатия в социальном плане связана с усилением желания помочь и оказать социальную поддержку. Без эмпатии было бы затруднено социальное общение. Итак, эмпатия в настоящее время рассматривается большинством нейроученых как процесс, состоящий из двух компонентов: (1) эмоциональной реакции человека на эмоциональное состояние другого; (2) осведомленности и идентификации принадлежности эмоций другому (Wicker et al., 2003; Singer, Lamm, 2009). Человек имеет способность как идентифицировать себя с другими людьми, так и отличать себя от других (Decety, Sommerville, 2003).

Викер (Wicker) и коллеги считают, что человек обладает замечательной способностью понимать страдания другого, и что хотя ощущение своей боли и чужой боли имеют некоторые общие нейрональные характеристики, тем не менее, эти явления различаются по использованию нейросетей, связанных с внешними и внутренними признаками (Wicker et al., 2003). Результаты исследования показывают, что (1) в том и другом случае (при наблюдении и при своей боли) активируются передняя часть поясной извилины и передняя часть инсулы, которые связаны с interoцепцией и ноцицепцией<sup>1</sup>; (2) своя боль активирует переднюю и среднюю части инсулы, а чужая боль

---

<sup>1</sup> *Интероцепция* или *интерорецепция* (от лат. interior - внутренний и receptio - принятие, приём) - это возникновение, проведение и восприятие центральной нервной системой импульсов, появляющихся вследствие возбуждения чувствительных окончаний, рассеянных во внутренних органах. *Ноцицепция* или *ноциперцепция* - это нейрофизиологический механизм передачи боли (от рецепторов боли, называемых ноцицепторами, и которые расположены на коже и во внутренних областях, таких как надкостница или суставные поверхности, далее через спинной мозг и далее в головной мозг). Но этот механизм не затрагивает описание эмоциональной составляющей боли. Проведение болевых сигналов в ноцицептивной системе не эквивалентно ощущаемой боли. Необходимо проводить различие между болью и ноцицепцией. Термин "боль" обозначает субъективное переживание, которое обычно сопровождается ноцицепцией, но может также возникать и безо всяких стимулов.

активирует фронтальную, премоторную, теменную кору и амигдалу, связанных с эмоциональным пониманием и обработкой социальных знаков;  
 (3) уровни беспокойства коррелируют с активизацией ростральной латеральной префронтальной коры во время восприятия чужой боли, но не во время ощущения своей боли.



#### Эмпатические области мозга. Ощущение своей и чужой боли.

При своей и чужой боли активируются передняя часть поясной извилины и передняя часть инсулы (подчеркнутые названия). При своей боли - средняя часть инсулы. Инсула или островок Рейля – представляет собой кору, спрятанную глубоко в складке между височной долей и фронтальной долей, и ее не видно, если смотреть сбоку (область, обозначенная пунктиром). Эмпатические области мозга, в которых происходит активация нейросетей при виде чужой боли, следующие: передняя часть поясной извилины, передняя часть инсулы, амигандала, фронтальная кора, ростральная латеральная префронтальная кора, теменная кора, премоторная кора. (В нейронаучной литературе упоминается также активация ствола мозга и мозжечка как при своей, так и при чужой боли, а при своей – активация первичной и вторичной соматосенсорной коры.)

*Инсула* является важной частью эмпатической реакции. Инсула – это пятая спрятанная доля коры, которая играет интегральную роль между лимбическими структурами и корой (фронтальной, теменной, височной) (Christian, 2008). Она организована по типу моторной и соматосенсорной полосок коры, то есть поверхность инсулы соответствует участкам тела (участок на инсуле = участок на теле). Функционально инсулу связывают с эмоциями, регуляцией гомеостаза тела (через регуляцию парасимпатической и симпатической нервных систем), восприятием, двигательным контролем, самоосознанностью, когнитивными способностями, опытом межличностного общения, ощущением частоты сердцебиения, контролем за кровяным давлением. Инсула также вовлечена в регулирование иммунной системы, в градацию ощущения боли, когда, например, человек смотрит на другого, испытывающего боль (эмоциональное содержание сенсорного опыта). Инсулу связывают с зеркальной системой нейронов, с ощущением отвращения как от запаха, так и при виде или воображении неприятных сцен, а в социальном плане - с обработкой информации о нарушении норм и с эмпатией. Была также замечена активация инсулы при функциональном

сканировании в связи с желанием пищи и наркотиков. Правая передняя часть инсулы больше у тех, кто медитирует (Lazar et al., 2005). Изучение с помощью методики воксельной морфометрии (voxel-based morphometry) и МРТ медитирующих длительное время “Випассану” показало увеличение концентрации серого вещества в инсуле (Hölzell et al., 2008). Инсула анатомически связана с амигдалой, вентрально-медиальным ядром таламуса и первичной сенсорной корой и считается отдельной долей конечного мозга, хотя другие считают ее частью височной доли или даже паралимбической структурой.

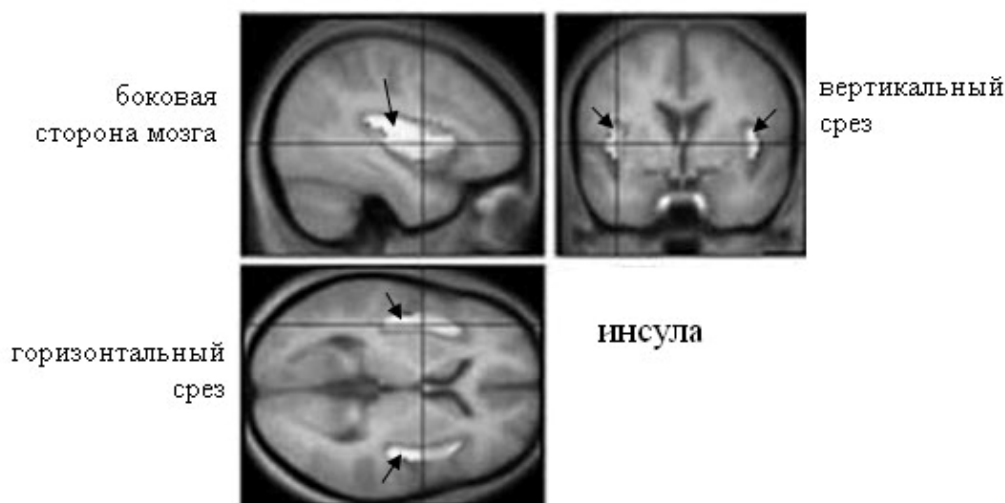


Рис. 73. Инсула.

Инсула или островок Рейля – представляет собой кору, спрятанную глубоко в складке между височной долей и фронтальной долей. На рисунке инсула (обозначена белым цветом и стрелками) в трех проекциях: боковая сторона правого полушария (слева вверху), горизонтальный срез (слева внизу) и вертикальный срез мозга (справа вверху).

*Передняя часть поясной извилины* является важным участником социального опыта (предвкушение награды, принятие решений, эмпатия, обнаружение ошибки и т.д.). Поясная извилина (в двух полушариях) – это кортикальная часть лимбической системы, которая проходит вдоль боковых стенок борозды, разделяющей два полушария головного мозга, и прямо над мозолистым телом, соединяющим два полушария. Она играет роль в выполнении автономных функций, регулировании кровяного давления, ритма сердца. Поясную извилину обычно разделяют на переднюю часть, ближе ко лбу, и на заднюю часть, ближе к затылку. Передняя часть поясной извилины может быть разделена анатомически на дорсальную (верхнюю), отвечающую за когнитивную функцию и вентральную (нижнюю), отвечающую за эмоции (Carr, 2008b). Дорсальная часть передней поясной извилины связана с префронтальной корой (спереди) и теменной долей (сзади) и является центральным звеном в обработке поступающей информации снизу вверх и сверху вниз в мозге. Вентральная же часть передней поясной извилины связана больше с подкорковыми структурами: амигдалой, прилежащим ядром (nucleus accumbens), гипоталамусом и

инсулой, и вовлечена в оценку важности эмоций и мотивационной информации. Передняя часть поясной извилины обычно активируется, когда нужно решить проблему, когда обнаруживается ошибка или несоответствие ожидаемого и получаемого, участвует в эмоциональном самоконтроле (Carr, 2008b). Считается, что задняя часть поясной извилины активируется при извлечении воспоминаний и эмоций, особенно при извлечении автобиографической информации (Carr, 2008b). В поясной извилине находятся нейроны особого типа, связывающие разные области мозга – это веретенообразные нейроны<sup>2</sup>.

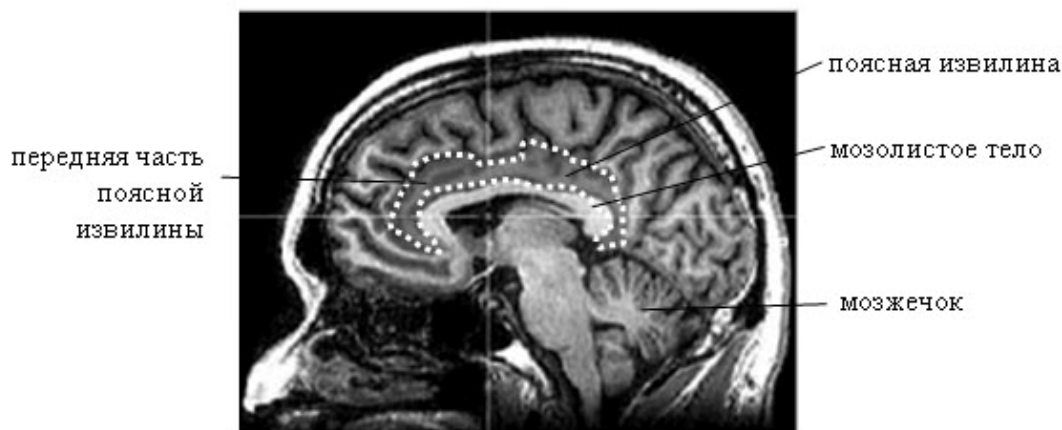


Рис. 74. Поясная извилина.

Поясная извилина (по одной в каждом полушарии) тянется от префронтальной коры до затылочной доли и располагается над мозолистым телом (мозолистое тело - самая светлая полоска на рисунке). Поясная извилина отмечена белой пунктирной линией.

Эти нейроны активируются при быстрой интуитивной оценке сложных ситуаций, играют роль в психосоциальном общении, касающемся оценки своих ментальных состояний, общего опыта и угадывания чужих ментальных состояний и намерений (Allman et al., 2005). Поясная извилина активируется в процессе художественного творчества при выборе темы и средств и в самом процессе передачи идеи в материале, так как в ней происходит интеграция сенсорных и исполнительных функций и памяти (Carr, 2008b). Эмоциональная и физическая боль имеют те же самые зоны активации в передней части поясной извилины, при этом было обнаружено, что организм начинает вырабатывать эндогенные опиоиды (естественные средства для уменьшения боли) (Carr, 2008b). Как только, например, участники эксперимента узнавали об активации ростральной части передней поясной извилины, они пытались подавить эту активацию через обратную связь и приобретали способность контролировать хроническую боль

<sup>2</sup> Веретенообразные нейроны (другое название - von esopoto neurons) - крупные нейроны биполярной формы, находятся в пятом слое коры передней части поясной извилины и в передней части коры инсулы (в пятом слое коры обычно находятся пирамидальные нейроны). Веретенообразные нейроны содержат допаминовые рецепторы и серотониновые рецепторы.

(DeCharms et al., 2005). Ощущение исключения из общества активирует орбитофронтальную кору, которая, как правило, воздействует на активность передней части поясной извилины (Eisenberger, Lieberman, Williams, 2003). Активация передней части поясной извилины соответствует сознательной сортировке релевантной и нерелевантной информации, участию в планировании, тестированию гипотез и догадок (Carr, 2008b). Считается, что нахождение ошибок, решение конфликтов, моторный контроль и выбор ответа происходит в дорсальной части передней поясной извилины (Critchley et al., 2003). Дорсальная часть активируется после короткого периода неудачных попыток подавить нейронные импульсы, а после более длительных неудачных попыток активируется вентральная часть передней поясной извилины, которая вовлечена больше в эмоциональное регулирование (Carr, 2008b). Люди с высокой степенью внутреннего беспокойства имеют переактивированную переднюю часть поясной извилины, даже если риск ошибки минимален (Paulus et al., 2004). Таламус и инсула дают информацию передней части поясной извилины о состоянии тела, которую она сравнивает с информацией, поступающей от лимбических структур, влияющих на мотивацию к действию и поступкам.

Последнее время нейрочеловеки успешно изучают разные стороны эмпатии: боль (Ochsner et al., 2008), прикосновение (Keysers et al., 2004), зрительное восприятие (Harrison et al., 2006), неприятные лица (Singer et al., 2004b), отвращение (Wicker et al., 2003). Несмотря на большой вклад в науку, который внесли эти исследования, нейрочеловеки не смогли ответить на самые главные вопросы, как справедливо отмечает Таня Зингер: Как мы можем понять то, что чувствует другой, не будучи им самим? Как мы понимаем или испытываем такие чувства, как печаль или счастье или такие телесные ощущения, как боль, прикосновение, щекотка, в отсутствие сенсорной стимуляции в своем собственном теле? (Singer, Fehr, 2005).

Таня Зингер и коллеги провели эксперимент по болевой эмпатии с любящими парами (Singer et al., 2004a). Участники в этих парах получали болезненные ощущения в руке с помощью электродов. Сканировался мозг девушки-участницы, которая видела и ощущала, как причиняют боль ее собственной руке, и видела через систему зеркал, как причиняют боль руке ее любимого партнера. Измерение делалось с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии. При своей боли были активированы первичная и вторичная соматосенсорная кора, что указывает на местоположение боли и на объективную силу боли, но такая активация отсутствовала при наблюдении за чужой болью. Сканирование показало, что некоторая часть болевой нейросистемы при своей и чужой боли совпадает, так например передняя часть инсулы в обоих полушариях и роstralная передняя часть поясной извилины, ствол мозга, мозжечок. Эти области вовлечены в аффективное ощущение боли, т.е. насколько неприятна боль, или насколько субъективно больно. Ощущение боли самим и знание о боли другого вовлекают одни и те же аффективные нейросистемы боли. Зингер сделала вывод в результате этого эксперимента, что эмпатическая реакция у

любящих пар автоматическая и не требует активного осознания с помощью определенных рассуждений о чувствах другого, так как участница эксперимента не знала, что эксперимент был на эмпатию. Ее просто попросили смотреть на руки. Эксперимент также показал, что сила эмпатии у разных людей индивидуальна по степени ощущения боли (участвовало несколько пар). Интересно, что измерение порога эмпатической чувствительности с помощью теста (ответы на вопросы) после сканирования полностью соответствовало измерению эмпатической боли с помощью сканирования. (Singer et al., 2004a).

Другой эксперимент, поставленный Зингер, касался степени эмпатии к тем, кто нравится и к тем, кто не нравится и проходил в форме “игры в дилемму заключенного” (Singer et al., 2006). Двое актеров, помогающих экспериментатору, играли по распределению ролей либо положительного партнера, то есть человека, которому можно доверять и который сотрудничает с испытуемым, либо негативного партнера, который предает доверие партнера. Затем участники игры наблюдали (при одновременном сканировании их мозга), как причиняли боль этим двоим помощникам экспериментатора (честному и нечестному). Эмпатическая реакция на положительного партнера была стандартной, а на отрицательного партнера нет. При виде боли у бывшего отрицательного партнера в сканированном мозгу наблюдающего участника активировалась нейросеть удовольствия и вознаграждения (особенно у мужчин), и наблюдался недостаток эмпатической боли. Исследователи пришли к выводу, что у мужчин эмпатический ответ формируется под воздействием оценки социального поведения другого, и поэтому они эмпатизируют честным партнерам, в то время как одобряют физическое наказание нечестных партнеров. Эти данные перекликаются с данными об альтруистическом наказании, когда участники предпочитают наказать нечестного участника, хотя не имеют от этого никакой экономической выгоды, и даже готовы потерять вознаграждение ради удовлетворения своего морального гнева (Glimcher, 2008).

В другом исследовании с помощью фМРТ (fMRI) Зингер и коллеги изучали зависимость кооперации от моральной ответственности и использовали “игру в дилемму заключенного”. Для манипуляции участниками Зингер и коллеги ввели элемент намеренности действия (одни партнеры намеренно не выполняли моральное обязательство, и участники знали об этом, а другие ненамеренно не выполняли). Исследователи убедились, что поведенческие данные и данные по функционированию мозга указывают на то, что для человеческого взаимодействия доминирующую важность играет ощущение социальной справедливости, и что сотрудничество само по себе имеет ценность внутреннего вознаграждения (Singer et al., 2004b).

Вывод для социальных теорий, как указывает Зингер, следующий: участие в сотрудничестве определяется справедливым или несправедливым поведением партнера; хотя эмпатическую реакцию можно контролировать и подавить сознательно, но возникает она все же автоматически. Зингер также подчеркивает, что существует разная способность к эмпатической реакции. Зингер выдвигает гипотезу, что люди, обладающие сильной способностью к

эмпатии, могут лучше предсказать действия других и их мотивы, а также люди, которые показывают больше аффективной эмпатии, более склонны к альтруистическому акту. Те же, которые имеют более высокую способность принять перспективу другого (когнитивная сторона эмпатии), покажут большую активацию нейропутей в рамках “Теории о мышлении” (ТоМ) (Singer et al., 2004a).

Фредерик де Вигнемон (Frederique de Vignemont) и Таня Зингер (Vignemont, Singer, 2006) предлагают не ограничиваться рамками автоматической концепции эмпатической реакции, а рассмотреть другие параметры, влияющие на эмпатию, а именно: контекстуальную оценку, которая может заблокировать (если оценка негативная) эмпатическую реакцию, если, конечно, эмпатия не была уже вызвана автоматически. Исследователи предлагают рассмотреть два важных аспекта эмпатии: (1) эпистемологическую функцию эмпатии в обеспечении информацией о будущих действиях окружающих людей и (2) социальную функцию, служащую мотивацией для просоциального поведения, сотрудничества и эффективной коммуникации. Методологически для определения эмпатии можно использовать следующее: эмпатия – это аффективное состояние, изоморфное аффективному состоянию другого человека, появляется при наблюдении или воображении аффективного состояния другого, при этом человек знает, что источник его состояния – другой человек (Vignemont, Singer, 2006). Условие изоморфизма не наблюдается, если человек отделяет себя от другого, т.е. получается что-то вроде следующего: “Я чувствую сожаление, что ты чувствуешь зависть, сердит или в депрессии, но я сам не завидую, не в депрессии и не зол”. Но может быть и другая ситуация, когда нет осознания того, что аффект передался от другого. Например, маленький ребенок заплакал, потому что заплакал другой. При этом второй заплакавший ребенок не осознает, что причина его плача – это плач другого ребенка. Исследователи также считают, что для того, чтобы человек совершил действие под влиянием эмпатии, нужно чтобы эмпатия перешла в сочувствие (Vignemont, Singer, 2006).

Эмпатия также может стать невыносимой для человека и привести к дистрессу, поэтому человек может попытаться избежать и уйти от эмпатии для самосохранения. Об этом пишут Клаус Ламм, Дэниел Бэтсон, Жан Десети (Claus Lamm, Daniel Batson, Jean Decety) и Юко Акитсуки (Yuko Akitsuki), то есть о модуляции эмпатической реакции на боль в силу когнитивных и мотивационных процессов, которые влияют на социальное поведение (Lamm, Batson, Decety, 2007; Akitsuki, Decety, 2009).

Итак, следующие параметры могут модулировать эмпатию:

- интенсивность наблюдаемой эмоции в другом человеке,
- оценка ситуации,
- характеристика страдающего человека,
- ощущаемая несправедливость,
- черты самого наблюдающего (эмпатизирующего) человека (возраст, пол, предыдущий опыт) (Hein, Singer, 2008).



Грит Хайн (Grit Hein) и Таня Зингер (Tania Singer) считают, что нужно проводить исследования в области межличностной разницы в способности к эмпатической реакции: разницы развития ребенка и пластичности эмпатического мозга на протяжении жизни, связи между эмпатией, мотивацией, сочувствием и просоциальным поведением (Hein, Singer, 2008).

Жан Десети (Jean Decety) и коллеги исследовали проблему связи между нетипичной эмпатической реакцией и агрессивным поведением в возрастной группе с 11 лет до 21 года (Decety et al., 2009). Использовалась функциональная магнитно-резонансная томография, участвовали 8 юношей с агрессивным поведением и 8 нормальных в контрольной группе, мозг сканировался при показе анимационных картинок, где люди испытывали боль, и картинок, где не испытывали. Причем в каждой ситуации боль появлялась либо от умышленных действий другого, либо в результате несчастного случая. После сканирования мозга участникам дали задание ответить на вопрос, насколько болезненной была для них ситуация на каждой картинке. В обеих группах, контрольной и исследуемой, при наблюдении за испытывающими боль на картинке, активировалась нейросеть “матрица боли”, включающая премоторную область и серое вещество вокруг мозгового водопровода в области покрышки среднего мозга (periaqueductal gray) (Decety et al., 2009). В “матрицу боли”, кроме вышеупомянутых структур мозга, исследователи обычно включают поясную извилину (ВА 24, 25, 32), префронтальную кору (ВА 9, 10, 44), нижнюю теменную кору (ВА 39, 40), таламус, инсулу, чечевицеобразное ядро, иногда первичную и вторичную соматосенсорную кору (Jones, 1998). В мозге участников с агрессивным поведением в эксперименте Десети усилилась активация амигдалы, стриатума и височного полюса (Decety et al., 2009). Наблюдая, как людям нарочно причиняют боль, контрольная группа показала усиление сигнала в медиальной префронтальной коре, латеральной орбитофронтальной коре и правом височно-теменном соединении, в то время как юноши с агрессивным поведением демонстрировали активацию только в инсуле и в прецентральной извилине (precentral gyrus). Эксперимент Жана Десети показал, что юноши с агрессивным поведением имеют меньшую степень взаимозависимой активации между префронтальной корой и амигдалой (Decety et al., 2009).

Трудно создать точный список “матрицы боли” из-за разных точек зрения на природу боли (аффективная, сенсорная). Нет четкого понимания, какие структуры входят в матрицу сенсорной и аффективной (эмоциональной) боли. Зингер и коллеги считают, что эмпатия по болевым ощущениям вовлекает скорее аффективные, а не сенсорные компоненты боли, то есть не всю “матрицу боли” (Singer et al., 2004a). Зингер включает в “матрицу боли” как аффективную, так и сенсорную боль, а другие ограничиваются только сенсорной.

Существует разделение ощущения боли на два аспекта: сенсорный и аффективный. Сенсорная боль – это нейрофизиологическая реакция и объективный процесс. А аффективная боль – это субъективное ощущение

силы боли. Для аффективной боли не обязательно иметь объективный сигнал (например боль в руке, которая уже не существует после ампутации). Испытываемая эмпатия может привести к сочувствию и эмпатической заботе о другом на основе понимания и предчувствия эмоционального состояния другого. Но эмпатия может также вести к личному дистрессу<sup>3</sup>, то есть к негативной сфокусированной на себе эмоциональной реакции, идущей от эмоционального состояния другого. Исследование Десети дало интересные и неожиданные результаты, которые несколько противоречили предыдущим исследованиям (Decety et al., 2009). Индивидуумы с нарушением поведения в действительности показали большую активацию, чем контрольная группа, в некоторых важных областях мозга, наблюдая за болью других. Они показали также большую реакцию в “матрице боли”, когда смотрели на случайно полученную боль, чем контрольная группа (Decety et al., 2009). В то время как в других исследованиях сообщалось об уменьшенной активации амигдалы у людей с агрессивным поведением по сравнению с нормальными, когда они смотрели на негативные картинки, и об уменьшенном объеме амигдалы (Sterzer et al., 2007), в эксперименте Десети и коллег было выявлено, что агрессивные юноши не показывают ослабленную активацию амигдалы на все негативные картинки, а также имеют особую активацию стриатума (Decety et al., 2009). Результат эксперимента дает возможность предположить, что у агрессивных людей нет дефицита в нейронном ответе на боль у других. У юношей с агрессивным поведением наблюдается сильная активация в амигдале, височных полюсах и других структурах “матрицы боли”. Соматосенсорномоторный резонанс был значительно сильнее ( $P < 0,005$ ) у участников с агрессивным поведением, чем без него. А степень активации амигдалы при наблюдении боли у других значительно и положительно коррелировала с числом агрессивных актов и рейтингом по наглости, рискованности и садизму поступков этих юношей. Десети считает, что полученные данные сопоставимы с двумя разными гипотезами (Decety et al., 2009).

Согласно *первой гипотезе* очень агрессивные антисоциальные юноши наслаждаются видом страдания своей жертвы. Их ослабленная связь между префронтальной корой и амигдалой не может эффективно регулировать и подавлять усиление агрессивности. Амигдала участвует не только в отрицательных аффектах. Амигдала активируется и при положительных аффектах, а ее объединение со стриатумом способствует общему возбуждению, как при вознаграждении или получении удовольствия (Muray, 2007). Таким образом, возможно, активация амигдалы указывает на то, что агрессивные антисоциальные молодые люди испытывают повышенное удовольствие (возбуждение и наслаждение) при причинении боли другому. Однако Десети указывает на то, что надо с осторожностью

---

<sup>3</sup> Стресс – это неспецифическая (общая) реакция организма на воздействие (физическое или психологическое), нарушающее его гомеостаз и характеризующаяся сдвигом в нервной системе организма (или организма в целом). В медицине выделяют положительную (эустресс) и отрицательную (дистресс) формы стресса.

интерпретировать стриатум как структуру, связанную только с положительными аффектами, так как она связана также и с интенсивностью, отвращением и новизной (Decety et al., 2009). Объединяющее свойство для стимулов, вызывающих вышеперечисленные состояния - это их доминирующая аффективная важность для человека.

*Вторая гипотеза* заключается в том, что у тех, которые имеют высокую агрессивность, понижен порог аффективной реакции (быстрее возбуждаются) на многие негативные ситуации, включая наблюдение за причинением боли, и они менее способны регулировать эти негативные эмоции через кортикальные процессы. Исследования показывают, что такие люди реагируют на стимул антипатии или отвращения с большим негативным аффектом, чем большинство других молодых людей. Такой негативный аффект может усилить вероятность агрессии, особенно в отсутствие эффективного эмоционального саморегулирования. Данные Десети о недостаточной связи между амигдалой и префронтальной корой укладываются в рамки второй гипотезы. Префронтальная кора играет важную роль в когнитивной исполнительной функции и наложении запрета (торможение нежелательных эмоций). Десети утверждает, что данные функциональной магнитно-резонансной томографии указывают на то, что юноши с агрессивными склонностями имеют такую же степень реагирования на боль других, как и нормальные юноши, в рамках “матрицы боли”. Однако когда они наблюдают за болью, вызванной намеренно кем-то другим, то исследователи не обнаружили в агрессивной группе (в отличие от контрольной) активацию тех нейрональных областей, которые обычно задействованы при саморегулировании и метакогнитивности (включая моральное мышление), а именно: дорсолатеральная префронтальная кора, задняя часть поясной извилины, височно-теменное соединение, дорсальная и медиальная передняя поясная извилина и латеральная орбитофронтальная кора. Это отличало агрессивную группу от контрольной.

Исследования на животных показали, что физическая боль часто усиливает агрессивность. Предполагают, что агрессивные юноши часто оказывались свидетелями жестокого обращения, негативных событий, что вызывало повышенную эмпатическую реакцию (эмпатическую мимику), которая привела к дистрессу и усилению собственной агрессии. К этому еще добавляется ослабленная активность в областях, связанных с эмоциональным саморегулированием.

Существуют также исследования на влияние нейропептида окситоцина на степень эмпатии (Singer et al., 2008; Petrovic et al., 2008). Петрович (Petrovic) и коллеги, исходя из факта влияния окситоцина на просоциальное поведение, решили проверить, влияет ли окситоцин на эмпатическую реакцию. При этом было специально подготовлено предварительное отрицательное отношение (страх) к некоторым лицам людей посредством электрошока с одновременным показом этих лиц. Лица имели либо прямо смотрящие глаза, либо глаза смотрели в сторону. Картинки показывали испытуемым, когда они находились под сканером. Затем участники

эксперимента вдыхали через нос либо окситоцин, либо плацебо. Эксперимент относился к двойным слепым экспериментам, то есть ни участники, ни ассистенты эксперимента не знали, кому вводят плацебо, а кому окситоцин. Спустя 45 минут после назального ввода окситоцина или плацебо, испытуемые возвращались к сканеру и им опять показывали лица, и измерялась активация мозга.

Экспериментаторы пришли к следующему выводу: окситоцин оказывает воздействие на приобретенный негативный аффект на социальный стимул (окситоцин убрал негативное отношение к лицу, вызванное электрошоком). Значительное воздействие наблюдалось на веретенообразную извилину и амигдалу (амигдала участвует в запоминании страха). Ссылаясь на предыдущие исследования (Insel, Shapiro, 1992; Veinante, Freund-Mercier, 1997), было выражено предположение, что тот факт, что в амигдале много рецепторов окситоцина, который тормозит формирование страха в базолатеральной амигдале (Huber et al., 2005), говорит о вероятном механизме, посредством которого окситоцин, возможно, производит особый эффект на социально обусловленный страх. Причем эффект на веретенообразную извилину и амигдалу был сильнее при показе лиц, с прямо смотрящими глазами, по сравнению с глазами, смотрящими в сторону, что связано со степенью важности социальных знаков для человека.

## Библиография

- Akitsuki, Y., Decety, J. (2009) Social Context and Perceived Agency Affects Empathy for Pain: An Event-related fMRI Investigation” in *NeuroImage*, 47: 722-734.
- Allman, J.M., Watson, K., Tetreault, N.A., Hakeem, A.Y. (2005) Intuition and Autism: a Possible Role for Von Economo Neurons” in *Trends in Cognitive Science*, 9: 367-372.
- Botvinick, M., Jha, A.P, Bylsma, L.M., Fabian, S.A, Solomon, P.E, Prkachin, K.M. (2005) “Viewing Facial Expressions of Pain Engages Cortical Areas Involved in the Direct Experience of Pain” in *Neuroimage*, 25: 312-19.
- Carr, R. (2008b) “Sensory Processes and Responses” in Noah Hass-Cohen and Richard Carr (eds.) *Art Therapy and Clinical Neuroscience*, London and Philadelphia, Jessica Kingsley Publishers: 43-61.
- Christian, D. (2008) “The Cortex: Regulation of Sensory and Emotional Experience” in Noah Hass-Cohen and Richard Carr (eds.) *Art Therapy and Clinical Neuroscience*, London and Philadelphia, Jessica Kingsley Publishers: 62-75.
- Critchley, H.D., Mathias, C.J., Josephs, O., O'Doherty, J., Zanini, S., Dewar, B-K, Cipolotti, L., Shallice, T., Dolan, R.J. (2003) Human Cingulate Cortex and Autonomic Control: Converging Neuroimaging and Clinical Evidence” in *Brain*, 126: 2139-2152.
- Decety, J., Michalska, K., Akitsuki, Y., Lahey, B. (2009) “Atypical Emphatic Reponses in Adolescents with Aggressive Conduct Disorder: A Functional MRI Investigation” in *Biological Psychology*, 80: 203-211.
- Decety, J., Sommerville, J. (2003) “Shared Representations between Self and Other: a Social Cognitive Neuroscience View” in *Trends in Cognitive Sciences*, Vol. 7, No.12: 527-533.
- DeCharms, R.C., Maeda, F., Glover, G.H., Ludlow, D., Pauly, J.M., Soneji, D., et al. (2005) Human Cingulate Cortex and Autonomic Control: Converging Neuroimaging and Clinical Evidence” in *Brain*, 126: 2139-2152.
- Eisenberger, N., Lieberman, M., Williams, K.D. (2003) “Does Social Rejection Hurt? An fMRI Study of Social Exclusion” in *Science*, 302: 290-292.

- Gallese, V. (2003) “The Roots of Empathy: The Shared Manifold Hypothesis and the Neural Basis of Intersubjectivity” in *Psychopathology*, 36: 171-180.
- Glimcher, P.W., Rustichini, A. (2004) “Neuroeconomics: The Consilience of Brain and Decision. Review” in *Science*, Vol. 306: 447-452.
- Harrison, N., Singer, T., Rotshtein, P., Dolan, R., Critchley, H. (2006) “Pupillary Contagion: Central Mechanisms Engaged in Sadness Processing” in *SCAN*, 1: 5-7.
- Hein, G., Singer, T. (2008) “I Feel How You Feel But Not Always: the Empathic Brain and Its Modulation” in *Current Opinion in Neurobiology*, 18: 153-158.
- Hölzel, B., Ott, U., Gard, T., Hempel, H., Weygandt, M., Morgen, K., Vaitl, D. (2008) “Investigation of Mindfulness Meditation Practitioners with Voxel-based Morphometry” in *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 3 (1): 55-61.
- Huber, D., Veinante, P., Stoop, R. (2005) “Vasopressin and Oxytocin Excite Distinct Neuronal Populations in the Central Amygdala” in *Science*, 308: 245–248.
- Insel, T., Shapiro, L. (1992) “Oxytocin Receptor Distribution Reflects Social Organization in Monogamous and Polygamous Voles” in *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 89: 5981-5985.
- Jackson, P.L., Meltzoff, A.N., Decety, J. (2005) “How Do We Perceive the Pain of Others? A Window into the Neural Processes Involved in Empathy” in *Neuroimage*, 24(3): 771-779.
- Keysers, C., Wicker, B., Gazzola, V., Anton, J-L, Fogassi, L., Gallese, V. (2004) A Touching sight: SII/PV Activation During the Observation and Experience of Touch” in *Neuron*, 42: 335-346.
- Lamm, C., Batson, C.D., Decety, J. (2007) “The Neural Substrate of Human Empathy: Effects of Perspective-taking and Cognitive Appraisal” in *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(1): 42-58.
- Lazar, S.W., Kerr, C.E., Wasserman, R.H., Gray, J.R., Greve, D.N., Treadway, M.T., McFarvey, M., Quinn, B.T., Dusek, J.A., Benson, H., Rauch, S.L., Moore, C.I., Fischl, B. (2005) “Meditation Experience is Associated with Increased Cortical Thickness” in *NeuroReport*, 16 (17): 1893–1897.
- Murray, E.A. (2007) “The Amygdala, Reward, and Emotion” in *Trends in Cognitive Sciences*, 11: 489-497.
- Ochsner, K.N., Knierim, K., Ludlow, D.H., Hanelin, J., Ramachandra, T., et al (2004) “Reflecting Upon Feelings: an fMRI Study of Neural Systems Supporting the Attribution of Emotion to Self and Other” in *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16: 1746-72.
- Ochsner, K., Zaki, J., Hanelin, J., Ludlow, D., Knierim, K., Ramachandran, T., Glover, G., Mackey, S. (2008) “Your Pain or Mine? Common and Distinct Neural Systems Supporting the Perception of Pain in Self and Other” in *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 3(2): 144-160.
- Paulus, M.P., Feinstein, J.S., Simmons, A., Stein, M.B. (2004) Anterior Cingulate Activation in High Trait Anxious Subjects Is Related to Altered Error Processing During Decision-making” in *Biological Psychiatry*, 55: 1179-1187.
- Petrovic, P., Kalisch, R., Singer, T., Dolan, R. (2008) “Oxytocin Attenuates Affective Evaluations of Conditioned Faces and Amygdala Activity” in *The Journal of Neuroscience*, 28(26): 6607-6615.
- Singer, T., Seymour, B., O’Doherty, J., Kaube, H., Dolan, R., Frith, C. (2004a) “Empathy for Pain Involves the Affective but Not Sensory Components of Pain” in *Science*, Vol. 303, No. 5661: 1157-1162.
- Singer, T., Kiebel, S., Winston, J., Dolan, R., Frith, C. (2004b) “Brain Responses to the Acquired Moral Status of Faces” in *Neuron*, Vol. 41: 653-662.
- Singer, T. (2006) “The Neuronal Basis and Ontogeny of Empathy and Mind Reading: Review of Literature and Implications for Future Research” in *Neuroscience and Biobehavioural Reviews*, 30: 855-863.
- Singer, T., Snozzi, R., Bird, G., Silani, G., Heinrichs, M., Dolan, R. (2008) “Effects of Oxytocin and Prosocial Behavior on Brain Responses to Direct and Vicariously Experienced Pain” in *Emotion*, Vol. 8, No. 6: 781-791.

- Singer, T., Fehr, E. (2005) "The Neuroeconomics of Mind Reading and Empathy" in *Neuroscientific Foundations of Economic Decision-making, AEA Papers and Proceedings*, Vol. 95, No. 2: 340-345.
- Singer, T., Frith, C. (2005) "The Painful Side of Empathy" in *Nature Neuroscience*, Vol. 8, No. 7: 845-846.
- Singer, T., Lamm, C. (2009) "The Social Neuroscience of Empathy" in *The Year in Cognitive Neuroscience 2009, Annals of the New York Academy of Sciences*, 1156: 81-96.
- Veinante, P., Freund-Mercier, M. (1997) "Distribution of Oxytocin- and Vasopressin-binding Sites in the Rat Extended Amygdala: a Histoautoradiographic Study" in *The Journal of Comparative Neurology*, 383: 305-325.
- Vignemont, F., Singer, T. (2006) "The Empathic Brain: How, When and Why?" in *Trends in Cognitive Sciences*, Vol. 10, Watt, D.F. (2005) Social Bonds and the Nature of Empathy" in *Journal of Consciousness Studies*, 12 (8-10): 185-209.
- Watt, D.F. (2005) Social Bonds and the Nature of Empathy" in *Journal of Consciousness Studies*, 12 (8-10): 185-209.
- Wicker, B., Keysers, C., Plailly, J., Royet, J., Gallese, V., Rizzolatti, G. (2003) "Both of Us Disgusted in My Insula: The Common Neural Basis of Seeing and Feeling Disgust" in *Neuron*, Vol. 40: 655-664.