

6.2.6. Теория о мышлении (ТоМ).

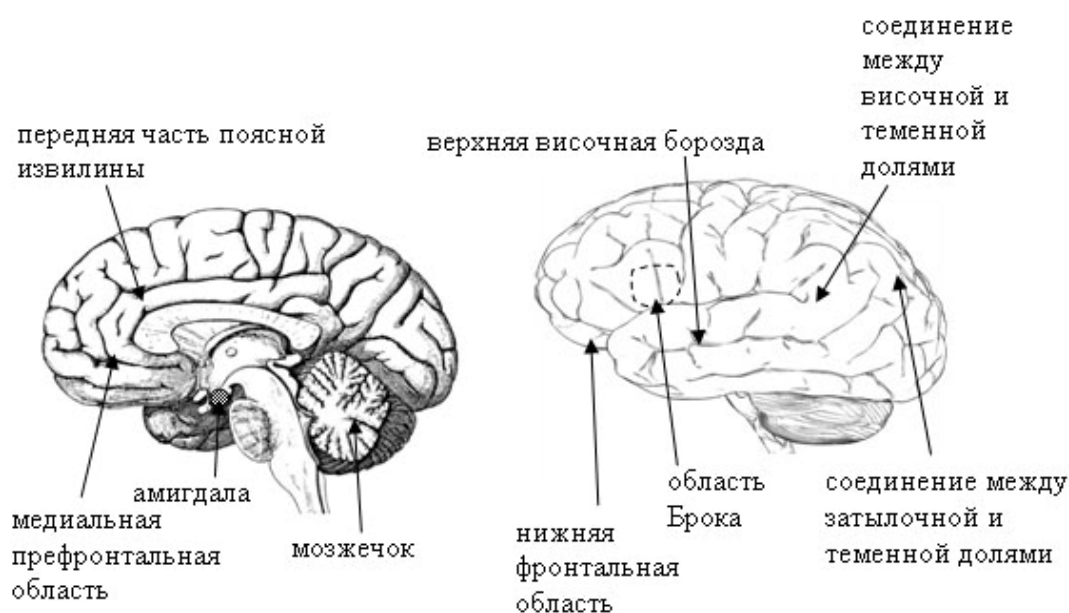
Теория о мышлении (ТоМ) – это способность человека понимать то, о чем другой думает и что намеривается сделать, то есть создавать свою теорию о том, что думает другой человек (Christian, 2008; Frith and Frith, 1999). Понимание подразумевает участие когнитивных, моторных и эмоциональных функций мозга. Этот процесс внутренний, автоматический и бессознательный. Гипотетически, в ТоМ должны участвовать те же самые процессы и нейрональные сети, которые участвуют и в эмпатии, но исследователи нашли некоторые отличия, о которых пойдет речь далее.

Уже к 4 годам дети начинают понимать и предсказывать, что другой человек может подумать, благодаря способности человека к ТоМ (Frith and Frith, 1999). Если ребенок не хочет отдавать игрушку, то он может спрятать ее от своего брата или сестры, т.е. он делает предположение, что его брат или сестра могут взять его игрушку в его отсутствие.

Вот пример с участием двоих детей и взрослого в эксперименте. Один ребенок выходил из комнаты, взрослый прятал игрушку в другое место и спрашивал того ребенка, кто оставался в комнате, что подумает первый ребенок об игрушке и что будет делать, когда войдет в комнату, и ребенок высказывал предположение. Дети в возрасте 4-6 лет уже могут объяснить причины, почему кто-то подумал неверно о чем-то. Например, ребенок может сказать: “Мой брат притворяется, что он медведь”. Дети без труда угадывают действия и мысли другого ребенка. Но дети, страдающие аутизмом, не могут сделать этого. Они, как правило, начинают формировать ТоМ позднее, к 8-12 годам, из-за недостатка социального понимания и своеобразной работы мозга. ТоМ является важной связью между ребенком и

родителями, которую можно преднамеренно развивать. Например, происходит развитие ментальной связи между детьми и родителями, когда они рисуют вместе одну картину с предварительным обсуждением или без него.

Согласно анализу ряда исследований по ТоМ, было выявлено, что большинство исследователей упоминают верхнюю височную борозду, переднюю часть поясной извилины, теменную кору и префронтальную кору, участвующих в ТоМ (Brune, Brune-Cohrs, 2006).



Области мозга, участвующие в Теории о Мышлении (ТоМ)

В ТоМ участвуют - верхняя височная борозда, нижняя фронтальная область, медиальная префронтальная область, передняя часть поясной извилины, область Брока, соединение между височной и теменной долями, соединение между затылочной и теменной долями, амигдала (внутри височной доли), мозжечок и зеркальные нейроны.

Нейроны, найденные в верхней височной борозде, нижней фронтальной области, медиальной префронтальной области, передней части поясной извилины, участвуют в процессе понимания другого человека или “чтении мыслей и намерений”. Суть состоит в сравнении поведения, которое мы наблюдаем, с нашим собственным опытом. Таким образом, многое зависит от автобиографической памяти, при которой активируется медиальная префронтальная область (Christian, 2008). ТоМ может быть важным компонентом развития языка и передачи знаний (Frith, Frith, 2001). Существует гипотеза о вокализации жестов в процессе эволюции, то есть попыток передать информацию с помощью слов, а не жестов, и участия в этом зеркальных нейронов (Rizzolatti, Arbib 1998). Так, например, в речевой области Брока есть зеркальные нейроны, которые отвечают за копирование жестов. Важным доказательством участия зеркальных нейронов как в ТоМ,

так и в эмпатии является то, что при дисфункции зеркальных нейронов наблюдается склонность к самоизоляции от общества, наблюдается также недостаток эмпатии, неспособность к ТоМ (т.е. к оценке возможных мыслей и намерений у других) и трудность в социальном общении (Ramachandran, Oberman 2006).

Постановка цели для последующего действия также связана с ТоМ, причем здесь участвуют зеркальные нейроны в верхней височной борозде¹. Известно, что правая верхняя височная борозда вовлечена в обнаружение движения, когда человек смотрит на картинку. Если кому-то показать картинку с бегущим человеком, то у него активируются те же зоны в мозге, как если бы он видел реально движущийся предмет (височно-затылочное соединение), или бежал он сам, а именно: премоторная кора и теменная кора (Christian, 2008). Другие области, вовлеченные в ТоМ, помимо верхней височной борозды, передней части поясной извилины, которая занимается мониторингом ментальных процессов, соединения между височной и теменной долями, участвующего в понимании ментальных состояний, - это амигдала, занимающаяся эмоциональным усвоением (Frith, Frith, 2001) и мозжечок, связанный с накоплением репрезентаций наших действий (Christian, 2008). Ута Фрит (Uta Frith) и Кристофер Фрит (Christopher Frith) считают, что соединение между височной и теменной долями, находящееся на полпути между двумя потоками зрительной информации, позволяет взаимодействовать информации о действиях в одном потоке с информацией о предметах и людях в другом потоке (Frith., Frith., 2001).

Другие исследователи вносят свои уточнения в области мозга, связанные с ТоМ и утверждают, что нейросканирование в рамках ТоМ типично показывает активацию дорсомедиальной префронтальной коры (ВА 8, ВА 9) (Lieberman, 2007), задней верхней височной борозды и височных полюсов в латеральной височной коре (Frith, Frith, 2003). Ута Фрит и Кристофер Фрит считают, что медиальная префронтальная кора отвечает за способность отделять себя от другого, догадываясь, что может думать другой. Задняя верхняя височная борозда, вероятно, помогает определить агента действия, а височные полюса позволяют получить доступ к знаниям о социальных отношениях. Латеральная височная кора чувствительна к зрительным знакам (Frith, Frith, 2003). Дорсомедиальная префронтальная кора особенно важна для понимания ментальных состояний других. Правая вендролатеральная префронтальная кора помогает заблокировать свой собственный опыт при рассмотрении чужого опыта, то есть помогает понять, имеешь ли дело со своими эмоциями или с чужими (Samson et al., 2005).

Сэмсон (Samson) и коллеги подчеркивают, что методически следует выделить две фазы при исследовании ТоМ (Samson et al., 2005):

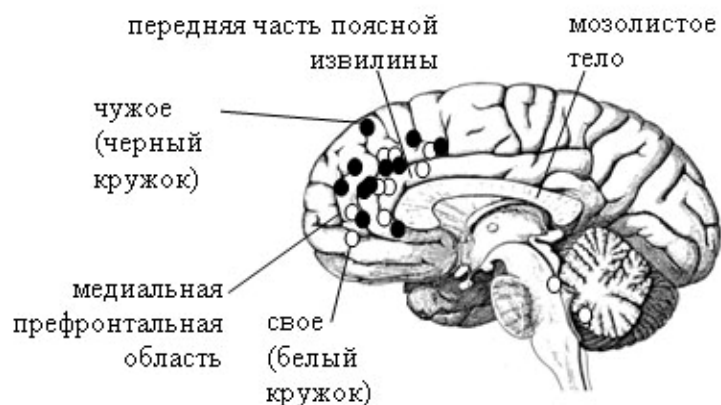
1. Способность заблокировать свою перспективу или опыт;
2. Способность догадаться о чужой перспективе.

Пронин и коллеги (Pronin, Gilovich, Ross, 2004) считают, что развитие мышления тесно связано с развитием механизма торможения. Они

¹ Борозда – это расщелина между выпуклыми извилинами.

высказывают предположение, что наивный реализм (человек думает, что то, о чем он думает, думают и другие) связан с неспособностью нормального функционирования механизма, контролирующего торможение.

Однако, как считает Таня Зингер (Tania Singer), вопрос остается открытым: Как мы трансформируем то, что мы видим (зрительную информацию) в ТоМ, и как далее в знание о том, что нам надо сделать, и как это трансформируется в моторные команды (Singer, Fehr, 2005).



Местоположение пиковой активности во время ТоМ в префронтальной коре

На рисунке правое полушарие в разрезе. Черный кружок обозначает зону активации при обработке информации о другом человеке, а белый кружок - относительно себя. Местоположение скопления черных кружков (когда человек думает о том, что думает другой) в медиальной префронтальной области во время ТоМ несколько отличается от местоположения скопления белых кружков (когда человек думает о себе).

Ребекка Ричелл (Rebecca Richell) и коллеги исследовали достоверность гипотезы, что ухудшенная ТоМ ведет к агрессивному поведению и психопатии из-за того, что человек не может представить себя в роли другого (ухудшенная ТоМ), или не может представить, что чувствует другой (ухудшение эмпатической реакции) (Richell et al., 2003).

Предварительные данные, связанные с этой гипотезой, были как подтверждающие, так и неподтверждающие. Ричелл и коллеги поставили следующие вопросы для исследования: будет ли ТоМ у психопата хуже, чем у нормального человека? Зависит ли его антисоциальное поведение от понимания другого или от чего-то еще? Активируются ли те же самые области мозга у психопата и нормального человека или есть отличие? Они решили использовать выражение глаз (только глаза и область вокруг них на показываемых картинках). На их выбор повлияло то, что зрительное восприятие довольно хорошо изучено, и его анатомические структуры известны. Участникам эксперимента нужно было определить, т.е. выбрать соответствующее слово, описывающее состояние и выражение глаз на картинке. Суть в том, что если для животных – это запах, который

привлекает или отталкивает от общения, то для людей – это зрительное восприятие – выражение лица и догадка (ТоМ), можно ли общаться с этим человеком. Поэтому для тестирования выбрали картинки с изображением глаз, по которым испытуемый догадался бы, то есть построил бы свою теорию о мышлении другого (ТоМ). Функциональная магнитно-резонансная томография показала, какие структуры участвуют при этом тесте на глаза. Это были дорсолатеральная префронтальная кора, левая медиальная фронтальная кора, левая амигдала и верхняя височная извилина. Активация амигдалы особенно интересна для изучения поставленного вопроса, так как были предположения о дисфункции амигдалы при психопатии. Можно сделать предварительное предположение, что при плохо функционирующей амигдале, ТоМ должна быть ухудшена у психопатов.

Были сформированы две группы тюремных заключенных в окрестностях Лондона, которые согласились участвовать в эксперименте: одна группа из 19 психопатов и другая контрольная группа из 18 здоровых.

Было использовано тестирование на умственное развитие под названием “Расширенные прогрессивные матрицы Равена” (тест Равена) (Raven’s Advanced Progressive Matrices - Raven’s test) и официально принятый тест на признаки психопатии по названию “Дополненный Психопатический Список Харе, 1991” (The Hare Psychopath Checklist-Revised, 1991, PCL-R). В результате эксперимента и тестирования были получены следующие данные:

1. заключенные-психопаты, 19 человек, средний возраст 32,2 года: Raven’s test = 8,6, тест PCL-R = 33,3, тест на глаза = 23,9.
2. контрольная группа (заключенные-непсихопаты), 18 человек, средний возраст 33,3 года: Raven’s test = 8,4, тест PCL-R = 9,4 ($P < 0,001$, что значительно отличается от психопатов), тест на глаза = 26,3 (что незначительно отличается от психопатов).

Вывод Ричелл: ТоМ не повреждена у психопатов, даже если нейронная архитектура, которая передает ТоМ, и не эквивалентна той, которую используют не психопаты (Richell et al., 2003).

Гипотеза об ухудшенной ТоМ вследствие ухудшенной амигдалы подвергается сомнению в результате полученных данных по тесту на глаза. Однако надо как-то объяснить то, что у психопатов наблюдается ухудшенное функционирование амигдалы. В нейрофизиологических исследованиях и в данных нейросканирования существует множество подтверждений того, что психопаты, действительно, имеют либо уменьшенную в объеме амигдалу, либо уменьшенную активацию амигдалы при тестах на эмоциональную память, либо психопаты плохо выполняют задания, требующие активации как базолатерального, так и центрального ядра амигдалы (активируются при узнавании выражения страха на лице, при “рефлексе испуга” на предварительно специально созданное негативное условие).

Для объяснения можно предположить, что амигдала не ключевое звено в тесте на глаза. Она участвует вместе с другими структурами мозга и не так существенна для успешного выполнения задания. Хотя есть другая

проблема: те пациенты, у которых повреждена амигдала, действительно плохо выполняют тест на глаза, как показали другие исследования.

Следовательно, можно выдвинуть гипотезу: амигдала играет роль в тесте на глаза, но только у здоровых участников. Психопаты, возможно, имеют уменьшенную функциональность амигдалы, начиная с детского периода развития, и другие области мозга взяли на себя функцию амигдалы, перестроившись по принципу компенсации. Тем более есть данные, что именно дети с психопатическими склонностями иногда плохо выполняют тест на выражение лица, а не взрослые, что означает, что другие области мозга в период развития ребенка взяли компенсаторную функцию на себя.

В итоге этого исследования Ричелл и коллеги пришли к выводу, что психопаты не имеют ухудшенную ТоМ, и их антисоциальное поведение должно быть объяснено по-другому (Richell et al., 2003).

Библиография

- Brune, M., Brune-Cohrs, U. (2006) "Theory of Mind-evolution, Ontogeny, Brain Mechanism and Psychopathology" in *Neuroscience Biobehavioral Review*, 30(4): 437-455.
- 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.
- Frith, C.D., Frith, U. (1999) "Interacting Minds: A Biological Basis" in *Science*, Vol. 286, No. 5445: 1692-1695.
- Frith, U., Frith, C. (2001) "The Biological Basis of Social Interaction" in *Current Directions in Psychological Science*, 10(5): 151-155.
- Frith, U., Frith, C.D. (2003) "Development and Neurophysiology of Mentalizing" in *Philosophical Transactions of the Royal Society B Biological Sciences*, Vol. 358: 459-473.
- Pronin, E., Gilovich, T., Ross, L. (2004) "Theoretical Note. Objectivity in the Eye of the Beholder: Divergent Perceptions of Bias in Self Versus Others" in *Psychological Review*, Vol. 111: 781-799.
- Ramachandran, V.S., Oberman, L.M. (2006) "Broken Mirrors: A Theory of Autism" in *Scientific American*, 295(5): 62-69.
- Rizzolatti, G., Arbib, M.A. (1998) "Language Within Our Grasp" in *Trends in Neuroscience*, 21(5): 188-194.
- Samson, D., Apperly, I.A., Kathirgamanathan, U., Humphreys, G.W. (2005) "Seeing It My Way: a Case of Selective Deficit in Inhibiting Self-perspective" in *Brain*, 128: 1102-1111.
- 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.