

УДК 159.91

МОЗГОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ О ПОЖЕРТВОВАНИЯХ ИЗ АЛЬТРУИСТИЧЕСКИХ И ЭГОИСТИЧЕСКИХ ПОБУЖДЕНИЙ

© 2022 г. А. Ю. Шепеленко¹, *, В. В. Косоногов¹

¹Институт Когнитивных Нейронаук НИУ ВШЭ, Москва, Россия

*e-mail: shepelenko.a.yu@gmail.com

Поступила в редакцию 15.03.2022 г.

После доработки 26.04.2022 г.

Принята к публикации 26.04.2022 г.

Просоциальное поведение представляет собой сложный процесс социального взаимодействия, мозговое обеспечение которого полностью не изучено. Выделяют две основные группы факторов, побуждающих людей отдавать свои ресурсы на благо других, — альтруистические и эгоистические. Независимо от мотивов в ходе принятия решения о пожертвовании наблюдается активация вентральной медиальной префронтальной коры. Кроме того, височно-теменной узел обеспечивает как положительное подкрепление жертвования, так и эмпатическую заботу, что отражает важность процесса ментализации при благотворительном поведении. В случаях эгоистических побуждений благотворительности также имеет место возбуждение областей мозга, связанных с удовольствием и положительными эмоциями (прилежащее ядро и вентральное полосатое тело). С другой стороны, жертвователю может сопереживать благополучателю, то есть иметь альтруистические побуждения, что связывают с вовлечением переднего островка, передней поясной коры и подколенной передней поясной коры. Данный обзор освещает нейробиологические механизмы, связанные с процессом жертвования на основе как альтруистических, так и эгоистических мотивов.

Ключевые слова: просоциальное поведение, жертвования, мозг, благотворительность, фМРТ, обзор, эмпатия, ментализация

DOI: 10.31857/S0044467722050148

ВВЕДЕНИЕ

Просоциальное поведение играет важную роль в обеспечении социальной сплоченности, что позволяет коллективно разрешать кризисные ситуации и поддерживать незащищенные слои населения. Понятие “просоциальное поведение” обозначает действия, направленные на благо другого человека (Eisenberg, Sadovsky, 2004; Pfattheicher et al., 2022), и включает сотрудничество, жертвования и волонтерство (Padilla-Walker, Carlo, 2014). Такой тип поведения является сложным явлением, механизмы и мотивы которого полностью не изучены, так как оно возникает в результате многочисленных психических процессов (Tusche et al., 2016), включая получение приятных ощущений от помощи нуждающимся (Harbaugh et al., 2007; Park

et al., 2017), эмпатию (Milaniak et al., 2018; van Rijn et al., 2019; Taylor, Glen, 2020), стремление к справедливости (Fehr, Schmidt, 2006; van Doorn et al., 2019), потребность в соблюдении социальных норм (Niemi et al., 2017) и другое.

В процессе изучения готовности людей жертвовать своими ресурсами в пользу других были сформулированы две основные точки зрения, обосновывающие просоциальное поведение (Waytz et al., 2012). Согласно моделям поведенческой экономики и эволюционной биологии, люди проявляют щедрость для обеспечения собственной выгоды (Telzer et al., 2011), например, избегая общественного порицания или неприятных ощущений в ответ на страдания других (Cialdini et al., 1987). Также просоциальное поведение может являться действием, направленным на

соответствие социальным предпочтениям, что, по сути, является вознаграждением (Fehr, Camerer, 2007). Так, помощь близким людям или благотворительным организациям вызывает радость, то есть создает положительное подкрепление (Dunn et al., 2008; Fuligni, 2019; Armstrong-Carter et al., 2020).

Другая точка зрения связывает просоциальное поведение с альтруистическими побуждениями, вызванными эмпатией (Eisenberg, 2000; Batson, 2018; Farrelly, Bennett, 2021) или когнитивной оценкой субъективного опыта других, то есть с ментализацией (Waytz et al., 2012; Traverso et al., 2020; Olivo et al., 2021). Иными словами, люди распознают мысли, чувства и желания других (Batson, 1991), что мотивирует их на проявление альтруизма (Fletcher, Doebeli, 2009).

В контексте нейробиологических исследований процесса принятия решения о пожертвовании, каждая из описанных точек зрения находит свое подтверждение (FeldmanHall et al., 2015; Luo, 2018). Целью данного обзора является обобщение полученных ранее результатов и формирование целостного представления о мозговом обеспечении как альтруистических, так и эгоистических побуждений просоциального поведения.

МОЗГОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ПОДКРЕПЛЕНИЯ ПРОСОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Процесс пожертвований в нейробиологии и нейроэкономике исследуется исходя из общей модели принятия решений, которая подразумевает присвоение определенной ценности каждому варианту решения, их сравнение и последующий выбор с позиции наибольшей ценности (Balleine et al., 2009). Субъективную ценность каждого варианта связывают с активацией вентральной медиальной префронтальной коры при решениях, связанных с однозначными первичными или вторичными вознаграждениями (Padoa-Schioppa, Assad, 2006; Hare et al., 2008). Это дает основания полагать, что эта область может также быть связана с решениями в ситуациях с менее очевидными выгодами, такими как социальные взаимодействия в рамках пожертвований в пользу нуждающихся.

Для проверки этой гипотезы Хэр и соавт. (Hare et al., 2010) провели исследование с применением метода функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ), в

ходе которого испытуемые жертвовали выделенные им средства на нужды различных благотворительных организаций. Результаты эксперимента показали, что оксигенация крови в вентральной медиальной префронтальной коре коррелирует с субъективной ценностью добровольных пожертвований, что согласовывается с данными предыдущих исследований, связанных с оценкой ценности при принятии решений вне социального контекста (Padoa-Schioppa, Assad, 2006; Valentin et al., 2007), и подтверждает, что эта область является частью общей системы принятия решений, независимо от контекста.

Кроме того, было показано, что ожидание денежных и других выгод связано с увеличением активности прилежащего ядра и создает позитивный аффект. При этом ожидание денежных и прочих потерь повышает активность передней островковой доли, а также связанный с ней отрицательный аффект (Knutson, Greer, 2008; Insel, Somerville, 2018; Yun et al., 2022). Вместе с тем было показано, что индивидуальные различия в активности, связанной с положительным возбуждением, включая активацию прилежащего ядра, предсказывают добровольные пожертвования (Harbaugh et al., 2007; Hare et al., 2010). Это может являться нейробиологическим подтверждением поведенческих данных, согласно которым положительные эмоции, вызванные актом пожертвования, мотивируют людей на благотворительность для получения собственного удовольствия в виде “теплого свечения” (Andreoni, 1990; Ferguson, Lawrence, 2019) или ощущения счастья (Aknin, Whillans, 2021; Zheng et al., 2021).

Таким образом, наличие связи между счастьем и щедростью было показано на примере поведенческих и нейробиологических данных. Однако для определения точных мозговых механизмов этой связи потребовались дополнительные исследования. Было показано, что активация височно-теменного узла, области пересечения потоков обработки внимания, языка, памяти и социального познания (Filmer et al., 2019; Ding et al., 2020) связана также с проявлением щедрости (Morishima et al., 2012; Strombach et al., 2015; van der Groep et al., 2020; Brethel-Haurwitz et al., 2021). Основываясь на этих данных, Парк и коллеги (Park et al., 2017) провели исследование функциональной связности височно-теменного узла и вентрального полосатого тела, области, ассоциированной с ощущением счастья

(Knutson et al., 2001). В течение четырех недель испытуемые были обязаны тратить выделенный им бюджет либо на себя (контрольная группа), либо на нужды других (экспериментальная группа). После этого все испытуемые подверглись эксперименту с применением фМРТ, в котором они принимали самостоятельные решения о пожертвовании, проявляя разный уровень щедрости. Результаты показали наличие функциональной связности между височно-теменным узлом и вентральным полосатым телом при проявлении щедрости. Кроме того, испытуемые экспериментальной группы вели себя более щедро при принятии самостоятельных решений по сравнению с контрольной группой, что подтверждалось поведенческими данными и большей активацией височно-теменного узла и вентрального полосатого тела во время щедрого выбора.

Дополнительным вкладом в исследование положительного подкрепления щедрости является изучение мозговых основ идентифицируемой информации о нуждах жертвы. Женевский и коллеги показали, что при предъявлении фотографий детей-сирот испытуемые жертвовали больше, чем в условии, когда фотография нуждающегося ребенка не предъявлялась. В то же время увеличение активации областей, связанных с положительными эмоциями (в частности, прилежащего ядра), предсказывало готовность жертвовать больше (Genevsky et al., 2013).

Влияние дополнительной информации о нуждающемся на благотворительное поведение может дополнительно подтверждать вовлеченность областей мозга, участвующих в социальном познании, в процесс оценки субъективной ценности пожертвования. Поскольку пожертвования предполагают передачу собственных ресурсов на нужды других, то такие решения, вероятно, требуют переключения внимания с собственных потребностей и ощущений на оценку потребностей других (Nare et al., 2010), что в свою очередь может вызвать сопереживания, личный дистресс и последующее избегание за счет акта пожертвования.

Обобщая результаты исследований, можно сделать вывод, что процесс принятия решений о пожертвованиях схож с общей моделью принятия решений и подразумевает активацию вентральной медиальной префронтальной коры для оценки потенциальной ценности возможных вариантов. Вместе с тем наблюдается

активация области, ассоциированной с положительным аффектом (прилежащее ядро), что может подтверждать наличие эгоистических побуждений благотворительности. Однако просоциальное поведение является сложным психическим процессом, требующим внимания к состоянию и эмоциям других, что подтверждается активацией височно-теменного узла, области, участвующей в обработке социального контекста. Таким образом, для формирования более полного представления о мозговом обеспечении просоциального поведения дополнительно важно рассмотреть связь решений о пожертвовании и процессов социального познания, в частности, эмпатии и ментализации (“теории разума”).

МОЗГОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭМПАТИИ И МЕНТАЛИЗАЦИИ ПРИ ПОЖЕРТВОВАНИЯХ

Эмпатия и явление “эмпатической заботы” являются ключевыми в вопросах исследования просоциального поведения. Эмпатию относят к аффективному состоянию, которое может быть вызвано переживаниями фактического или предполагаемого эмоционального состояния другого человека (Zaki, 2019; Surguladze, Bergen-Cico, 2020). На нейробиологическом уровне эмпатия подтверждается перекрывающимися паттернами активации мозга, то есть испытуемые испытывают свои собственные эмоции и наблюдают те же эмоции у других, например, отвращение (Wicker et al., 2003) или боль (Singer et al., 2004; Benuzzi et al., 2018). При этом было показано, что переживание эмоционального состояния другого человека активирует области лимбической системы, такие как дорсальная передняя поясная кора, передняя островковая доля и вентральная медиальная префронтальная кора (Morelli et al., 2014).

Взаимосвязь восприятия чужой боли и эмпатии уже была достаточно хорошо изучена (Singer et al., 2004; Lamm et al., 2007; Timmers et al., 2018; Xiang et al., 2018), что позволяет применить эти данные в качестве основы для изучения связи эмпатии и просоциального поведения. Так, в своем исследовании Фельдманн Холл и коллеги (FeldmanHall et al., 2015) использовали задание “Боль против дохода” для того, чтобы оценить, насколько эмпатическая забота может быть эффективна в противовес собственной выгоде,

и какие мозговые механизмы в этом участвуют. В рамках эксперимента испытуемые получали денежные средства и должны были наблюдать через камеру за эмоциональными реакциями человека, которого били током. Испытуемые имели возможность выбирать — оставить все деньги себе или потратить их на облегчение страданий человека, за которым они наблюдали (т.е. уменьшить силу тока за определенную сумму). Результаты показали, что наблюдение за человеком, испытывающим боль, вызывало устойчивую двустороннюю активацию переднего островка и дорсальной передней поясной коры, что совпадает с ранее полученными данными (Singer et al., 2004; Fan et al., 2011). Также было показано, что активность вентральной области покрышки, подколенной передней поясной коры и хвостатого ядра у испытуемых с высоким уровнем эмпатии была связана с готовностью отдать деньги для облегчения страданий другого, что может говорить о том, что эти области регулируют эмпатически предвзятое просоциальное поведение даже в ситуациях, когда оно подразумевает личные затраты.

Дополнительное подтверждение наличия связи между активностью подколенной передней поясной коры и эмпатией было получено в исследовании просоциального обучения с применением фМРТ. В рамках эксперимента испытуемые выбирали между различными раздражителями, которые были или не были связаны с вознаграждением для них самих или для других людей. Результаты показали, что активность подколенной передней поясной коры ассоциирована с обучением только в просоциальном контексте, т.е. с выгодой для других. Кроме того, реакция этой области мозга была наиболее избирательной для просоциального обучения у людей с высоким уровнем эмпатии (Lockwood et al., 2016).

Другим аспектом социального познания, влияющего на просоциальное поведение, является процесс ментализации (“теория разума”), который также можно отнести к альтруистическим мотивам готовности жертвовать своими ресурсами в пользу других (Hare et al., 2010; Waytz et al., 2012; Tuschke et al., 2016). Также, как и эмпатия, ментализация предполагает восприятие внутреннего состояния другого человека, однако не подразумевает аффективного участия, а включает только когнитивный процесс оценки и рассуждений об

убеждениях, намерениях и мыслях других людей (Frith, Frith, 2006).

Ряд исследований показал, что для ментализации характерна активация таких областей, как задняя верхняя височная борозда, височно-теменной узел, височный полюс и медиальная префронтальная кора (Frith, Frith, 2003; Bzdok et al., 2012; Schurz et al., 2021). Ментализацию и эмпатию часто объединяют в общий согласованный процесс социального познания (Lamm et al., 2011). Однако эти способности подразумевают включение независимых сетей мозга, что подтверждается данными о пациентах с расстройствами аутистического спектра. Например, у них часто наблюдается дефицит восприятия точки зрения другого (Hoffmann et al., 2016), но сохраняется эмпатия (Bird et al., 2010). В то же время при психопатии (Meffert et al., 2013) и синдроме гиперактивности (Abdel-Hamid et al., 2019) у пациентов может быть утрачена эмпатия без ущерба для процесса ментализации.

В контексте благотворительности мозговое обеспечение ментализации отличается от эмпатии, что было показано методом фМРТ с помощью различных экспериментальных парадигм. В частности, было выявлено, что активация переднего островка позволяла лучше прогнозировать пожертвования испытуемых, которые находились под сильным влиянием аффективных эмпатических реакций. Вместе с тем пожертвования, которые совершались под влиянием когнитивной оценки точки зрения, больше ассоциировались с активацией височно-теменного узла (Tuschke et al., 2016). Эти данные позволяют сделать вывод, что эмпатия и ментализация в процессе принятия решения о пожертвовании могут быть функционально разделены. Также эти процессы могут отражать индивидуальную склонность участников благотворительности к аффективному восприятию нужд других или занимать более когнитивную позицию в подобных социальных взаимодействиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Просоциальное поведение является процессом социального взаимодействия, механизмы и мотивы которого полностью не изучены. При этом на готовность пожертвовать собственными ресурсами в пользу другого могут влиять как альтруистические, так и эгоистические мотивы. Каждая из этих точек

зрения находит свое подтверждение в поведенческих и нейробиологических исследованиях. Так, например, благотворительное поведение может быть направлено на получение собственной выгоды, быть проявлением эмпатической заботы или когнитивной оценки переживаний других.

Мозговое обеспечение процесса принятия решения о пожертвовании связано с активацией вентральной медиальной префронтальной коры независимо от мотивов пожертвований. Вместе с тем акт пожертвования может вызывать положительное подкрепление, возбуждая области мозга, связанные с удовольствием и позитивными эмоциями (прилежащее ядро и вентральное полосатое тело), что может говорить о наличии эгоистических предпосылок благотворительности. С другой стороны, жертвователь может сопереживать благополучателю пожертвования, то есть иметь альтруистические побуждения. В этом случае наблюдается возбуждение областей, связанных с собственным дистрессом и эмпатией (переднего островка, передней поясной коры и подколенной передней поясной коры). Кроме того, активация височно-теменного узла наблюдается как при наличии положительного подкрепления пожертвования, так и в случаях эмпатической заботы, что говорит о неотъемлемом участии социального познания, в частности, ментализации, в рамках благотворительного поведения.

Таким образом, на нейробиологическом уровне процесс принятия решения о пожертвовании обусловлен возбуждением областей мозга, связанных с определенными мотивами пожертвований. Во многом определяющим фактором в этом процессе являются индивидуальные особенности участников благотворительности. Для дальнейшего изучения просоциального поведения следует дифференцировать различные группы благотворителей, что позволит более точно определить мозговое обеспечение этого процесса.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена с использованием Уникальной научной установки НИУ ВШЭ “Автоматизированная система неинвазивной стимуляции мозга с возможностью синхронной регистрации биотоков мозга и отслеживания глазодвижения” при финансовой поддержке Правительства Российской Федерации, грант № 075-15-2021-673.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Abdel-Hamid M., Niklewski F., Heßmann P., Guberina N., Kownatka M., Kraemer M., Scherbaum N., Dziobek I., Bartels C., Wiltfang J., Kis B.* (2019). Impaired empathy but no theory of mind deficits in adult attention deficit hyperactivity disorder. *Brain and Behavior*. 2019. 9(10): e01401.
- Aknin L.B., Whillans A.V.* Helping and happiness: A review and guide for public policy. *Social Issues and Policy Review*, 2021. 15(1): 3–34.
- Andreoni J.* Impure altruism and donations to public goods: A theory of warm-glow giving. *The economic journal*. 1990. 100(401): 464–477.
- Armstrong-Carter E., Guassi Moreira J.F., Ivory S.L., Telzer E.H.* Daily links between helping behaviors and emotional well-being during late adolescence. *Journal of Research on Adolescence*, 2020. 30(4): 943–955.
- Balleine B.W., Daw N.D., O'Doherty J.P.* Multiple forms of value learning and the function of dopamine. *Neuroeconomics*. Academic Press. 2009. 367–387 pp.
- Batson C.D., Shaw L.L.* Evidence for altruism: Toward a pluralism of prosocial motives. *Psychological inquiry*. 1991. 2(2): 107–122.
- Batson C.D.* Empathy, altruism, and helping: Conceptual distinctions, empirical relations. In *Forms of Fellow Feeling: Empathy, Sympathy, Concern and Moral Agency*; *Roughley, N., Schramme, T.*, Eds. Cambridge University Press: Cambridge. 2018. 59–77.
- Benuzzi F., Lui F., Ardizzi M., Ambrosecchia M., Ballotta D., Righi S., Pagnoni G., Gallese V., Porro C.A.* Pain mirrors: neural correlates of observing self or others' facial expressions of pain. *Frontiers in Psychology*, 2018. 9: 1825.
- Bird G., Silani G., Brindley R., White S., Frith U., Singer T.* Empathic brain responses in insula are modulated by levels of alexithymia but not autism. *Brain*. 2010. 133(5): 1515–1525.
- Brethel-Haurwitz K.M., Oathes D.J., Kable J.W.* Causal role of the right temporoparietal junction in selfishness depends on the social partner. *Social cognitive and affective neuroscience*. 2021: nsab136.
- Bzdok D., Schilbach L., Vogeley K., Schneider K., Laird A.R., Langner R., Eickhoff S.B.* Parsing the neural correlates of moral cognition: ALE meta-analysis on morality, theory of mind, and empathy. *Brain Structure and Function*. 2012. 217(4): 783–796.
- Cialdini R.B., Schaller M., Houlihan D., Arps K., Fultz J., Beaman A.L.* Empathy-based helping: Is it selflessly or selfishly motivated? *Journal of personality and social psychology*. 1987. 52(4): 749.
- Ding J., Martin R.C., Hamilton A.C., Schnur T.T.* Dissociation between frontal and temporal-parietal contributions to connected speech in acute stroke. *Brain*. 2020. 143(3): 862–876.

- Dunn E.W., Aknin L.B., Norton M.I. Spending money on others promotes happiness. *Science*. 2008. 319(5870): 1687–1688.
- Eisenberg N., Sadovsky A. Prosocial behavior, development of. *Encyclopedia of Applied Psychology*. Three-Volume Set. Elsevier Science Ltd. 2004. 137–141 pp.
- Eisenberg N. Emotion, regulation, and moral development. *Annual review of psychology*. 2000. 51(1): 665–697.
- Fan Y., Duncan N.W., de Greck M., Northoff G. Is there a core neural network in empathy? An fMRI based quantitative meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2011. 35(3): 903–911.
- Farrelly D., Bennett M. Empathy leads to increased online charitable behavior when time is the currency. *J. Community Appl. Soc. Psychol.* 2018. 28: 42–46.
- Fehr E., Schmidt K.M. The economics of fairness, reciprocity and altruism—experimental evidence and new theories. *Handbook of the economics of giving, altruism and reciprocity*. 2006. 1: 615–691.
- Fehr E., Camerer C.F. Social neuroeconomics: the neural circuitry of social preferences. *Trends in cognitive sciences*. 2007. 11(10): 419–427.
- FeldmanHall O., Dalgleish T., Evans D., Mobbs D. Empathic concern drives costly altruism. *Neuroimage*. 2015. 105: 347–356.
- Ferguson E., Lawrence C. Altruistic and warm-glow motivations: Differentiating first time from repeat donors. *TPM-Testing, Psychometrics, Methodology in Applied Psychology*, 2019. 26(4): 639–651.
- Filmer H.L., Fox A., Dux P.E. Causal evidence of right temporal parietal junction involvement in implicit Theory of Mind processing. *NeuroImage*. 2019. 196: 329–336.
- Fletcher J.A., Doebeli M. A simple and general explanation for the evolution of altruism. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2009. 276(1654): 13–19.
- Frith C.D., Frith U. The neural basis of mentalizing. *Neuron*. 2006. 50(4): 531–534.
- Frith U., Frith C.D. Development and neurophysiology of mentalizing. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*. 2003. 358(1431): 459–473.
- Fuligni A.J. The need to contribute during adolescence. *Perspectives on Psychological Science*, 2019. 14: 331–343.
- Genevsky A., Västfjäll D., Slovic P., Knutson B. Neural underpinnings of the identifiable victim effect: Affect shifts preferences for giving. *Journal of Neuroscience*. 2013. 33(43): 1718–17196.
- Harbaugh W.T., Mayr U., Burghart D.R. Neural responses to taxation and voluntary giving reveal motives for charitable donations. *Science*. 2007. 316(5831): 1622–1625.
- Hare T.A., O’Doherty J., Camerer C.F., Schultz W., Rangel A. Dissociating the role of the orbitofrontal cortex and the striatum in the computation of goal values and prediction errors. *Journal of neuroscience*. 2008. 28(22): 5623–5630.
- Hare T.A., Camerer C.F., Knoepfle D.T., O’Doherty J.P., Rangel A. Value computations in ventral medial prefrontal cortex during charitable decision making incorporate input from regions involved in social cognition. *Journal of Neuroscience*. 2010. 30(2): 583–590.
- Hoffmann F., Koehne S., Steinbeis N., Dziobek I., Singer T. Preserved self-other distinction during empathy in autism is linked to network integrity of right supramarginal gyrus. *Journal of autism and developmental disorders*. 2016. 46(2): 637–648.
- Insel C., Somerville L.H. Asymmetric neural tracking of gain and loss magnitude during adolescence. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*. 2018. 13(8): 785–796.
- Knutson B., Adams C. M., Fong G.W., Hommer D. Anticipation of increasing monetary reward selectively recruits nucleus accumbens. *Journal of Neuroscience*. 2001. 21(16): RC159–RC159.
- Knutson B., Greer S.M. Anticipatory affect: neural correlates and consequences for choice. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2008. 363(1511): 3771–3786.
- Lamm C., Decety J., Singer T. Meta-analytic evidence for common and distinct neural networks associated with directly experienced pain and empathy for pain. *Neuroimage*. 2011. 54(3): 2492–2502.
- Lockwood P.L., Apps M.A., Valton V., Viding E., Roiser J.P. Neurocomputational mechanisms of prosocial learning and links to empathy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2016. 113(35): 9763–9768.
- Luo J. The neural basis of and a common neural circuitry in different types of pro-social behavior. *Frontiers in psychology*. 2018. (9): 859.
- Meffert H., Gazzola V., Den Boer J.A., Bartels A.A., Keysers C. Reduced spontaneous but relatively normal deliberate vicarious representations in psychopathy. *Brain*. 2013. 136(8): 2550–2562.
- Milaniak I., Wilczek-Rużyczka E., Przybyłowski P. Role of empathy and altruism in organ donation decisionmaking among nursing and paramedic students. *Transplantation proceedings*. 2018. 50(7): 1928–1932.
- Morelli S.A., Rameson L.T., Lieberman M.D. The neural components of empathy: predicting daily prosocial behavior. *Social cognitive and affective neuroscience*. 2014. 9(1): 39–47.
- Morishima Y., Schunk D., Bruhin A., Ruff C.C., Fehr E. Linking brain structure and activation in temporoparietal junction to explain the neurobiology of human altruism. *Neuron*. 2012. 75(1): 73–79.

- Niemi L., Wasserman E., Young L. The behavioral and neural signatures of distinct conceptions of fairness. *Social neuroscience*. 2018. 13(4): 399–415.
- Olivo D., Di Ciano A., Mauro J., Giudetti L., Pampallona A., Kubera K.M., Hirjak D., Wolf R.C., Sambataro F. Neural Responses of Benefiting From the Prosocial Exchange: The Effect of Helping Behavior. *Frontiers in psychology*. 2021. 12: 513.
- Padilla-Walker L., Carlo G. Prosocial development: A multidimensional approach. New York: Oxford University Press, 2014. 504 pp.
- Padoa-Schioppa C., Assad J.A. Neurons in the orbitofrontal cortex encode economic value. *Nature*. 2006. 441(7090): 223–226.
- Park S.Q., Kahnt T., Dogan A., Strang S., Fehr E., Tobler P.N. A neural link between generosity and happiness. *Nature Communications*. 2017. 8(1): 1–10.
- Pfattheicher S., Nielsen Y.A., Thielmann I. Prosocial behavior and altruism: A review of concepts and definitions. *Current opinion in psychology*, 2022. 44: 124–129.
- Schurz M., Radua J., Tholen M.G., Maliske L., Margulies D.S., Mars R.B., Sallet J., Kanske P. Toward a hierarchical model of social cognition: A neuroimaging meta-analysis and integrative review of empathy and theory of mind. *Psychological Bulletin*. 2021. 147(3): 293.
- Singer T., Seymour B., O'doherty J., Kaube H., Dolan R.J., Frith C.D. Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain. *Science*. 2004. 303(5661): 1157–1162.
- Strombach T., Weber B., Hangebrauk Z., Kenning P., Karipidis I.I., Tobler P.N., Kalenscher T. Social discounting involves modulation of neural value signals by temporoparietal junction. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2015. 112(5): 1619–1624.
- Surguladze S., Bergen-Cico D. Empathy in a broader context: development, mechanisms, remediation. *Frontiers in Psychiatry*. 2020. 11: 529.
- Taylor L.K., Glen C. From empathy to action: Can enhancing host-society children's empathy promote positive attitudes and prosocial behaviour toward refugees? *Journal of Community & Applied Social Psychology*. 2020. 30(2): 214–226.
- Telzer E.H., Masten C.L., Berkman E.T., Lieberman M.D., Fuligni A.J. Neural regions associated with self control and mentalizing are recruited during prosocial behaviors towards the family. *NeuroImage*. 2011. 58(1): 242–249.
- Timmers I., Park A.L., Fischer M.D., Kronman C.A., Heathcote L.C., Hernandez J.M., Simons L.E. Is empathy for pain unique in its neural correlates? A meta-analysis of neuroimaging studies of empathy. *Frontiers in behavioral neuroscience*. 2018. 12: 289.
- Traverso L., Viterbori P., Usai M.C. Prosocial Behavior: The Role of Theory of Mind and Executive Functions. *Journal of Cognition and Development*. 2020. 21: 690–708.
- Tusche A., Böckler A., Kanske P., Trautwein F.M., Singer T. Decoding the charitable brain: empathy, perspective taking, and attention shifts differentially predict altruistic giving. *Journal of Neuroscience*. 2016. 36(17): 4719–4732.
- Valentin V.V., Dickinson A., O'Doherty J.P. Determining the neural substrates of goal-directed learning in the human brain. *Journal of Neuroscience*. 2007. 27(15): 4019–4026.
- van Doorn J., Zeelenberg M., Breugelmans S.M. Emotional experience and prosocial behavior in observers of unjust situations. *Applied Psychology in Criminal Justice*. 2019. 15(1): 41–59.
- van de Groep S., Zanolie K., Crone E.A. Familiarity and audience effects on giving: A functional magnetic resonance imaging study. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2020. 32(8): 1577–1589.
- van Rijn J., Quiñones E.J., Barham B.L. Empathic concern for children and the gender-donations gap. *Journal of behavioral and experimental economics*. 2019. 82: 101462.
- Waytz A., Zaki J., Mitchell J.P. Response of dorsomedial prefrontal cortex predicts altruistic behavior. *Journal of Neuroscience*. 2012. 32(22): 7646–7650.
- Wicker B., Keysers C., Plailly J., Royet J.P., Gallese V., Rizzolatti G. Both of us disgusted in My insula: the common neural basis of seeing and feeling disgust. *Neuron*. 2003. 40(3): 655–664.
- Xiang Y., Wang Y., Gao S., Zhang X., Cui R. Neural mechanisms with respect to different paradigms and relevant regulatory factors in empathy for pain. *Frontiers in Neuroscience*. 2018. 12: 507.
- Yun J.Y., Lee Y.I., Park S., Choi J.M., Choi S.H., Jang J.H. Functional activation of insula and dorsal anterior cingulate for conflict control against larger monetary loss in young adults with sub-threshold depression: a preliminary study. *Scientific Reports*. 2022. 12(1): 1–13.
- Zaki J. *The War for Kindness: Building Empathy in a Fractured World*. New York: Crown Publishers. 2019. 261 pp.
- Zheng X., Chen J., Li Y. The association between charitable giving and happiness: Evidence from the Chinese General Social Survey. *Quality & Quantity*. 2021. 55(6): 2103–2138.

BRAIN CORRELATES OF DECISIONS TO DONATE WITH ALTRUISTIC AND EGOISTIC MOTIVES

A. Y. Shepelenko^{a, #}, V. V. Kosonogov^a

^a*Institute for Cognitive Neuroscience, HSE University, Moscow, Russia*

[#]*e-mail: shepelenko.a.yu@gmail.com*

Prosocial behavior is a complex process of social interaction, the brain support of which has not been fully studied. There are two main groups of factors that encourage people to give their resources for the benefit of others — altruistic and egoistic. Regardless of the motives of donations, the ventral medial prefrontal cortex is activated during the donation decision. In addition, the temporoparietal junction provides both positive reinforcement of donation and empathic concern, which reflects the importance of theory of mind in charitable behavior. Moreover, in cases of egoistic motives of charity, there is also activation of the brain areas associated with pleasure and positive emotions (nucleus accumbens and ventral striatum). On the other hand, the donor can empathize with the beneficiary, that is, have altruistic motives, which are associated with the involvement of the anterior insula, anterior cingulate cortex and popliteal anterior cingulate cortex. This review highlights the neurobiological mechanisms associated with the donation process based on both altruistic and egoistic motives.

Keywords: prosocial behavior, donations, brain, charity, fMRI, review, empathy, theory of mind