

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертационную работу Шелепина Константина Юрьевича «Нейрофизиологические механизмы инсайта», представленную на соискание учёной степени кандидата медицинских наук по специальности 03.03.01 – физиология.

Актуальность проблемы. Диссертационная работа Шелепина Константина Юрьевича «Нейрофизиологические механизмы инсайта» посвящена изучению одной из наиболее актуальных проблем современной физиологии высшей нервной деятельности - изучению работы нейронных сетей головного мозга человека при эвристическом способе принятия решения в задачах зрительного распознавания в условиях неопределенности сенсорной информации.

Автором в диссертационной работе предложена и апробирована методика изучения «инсайта» как особого способа эвристического решения когнитивных задач в нейрофизиологических исследованиях. Это направление исследований имеет важное теоретическое, и практическое значение, так как открывает новое понимание нейрофизиологических механизмов принятия решений. К.Ю.Шелепин в своей диссертационной работе предложил новые методы изучения работы нейронных сетей в процессе эвристического способа решения сенсорно-когнитивной задачи, в частности, распознавания фрагментированных контурных изображений.

Нейротехнологии, обеспечивающие эффективное принятие решений в экстремальных ситуациях, востребованы в самых различных аспектах деятельности человека. Именно поэтому изучение нейрофизиологических механизмов инсайта в условиях неопределенности представляет значительный интерес для нейрофизиологии и практической медицины. Таким образом очевидна высокая актуальность диссертационного исследования Константина Юрьевича Шелепина.

Научная новизна исследования. В диссертационной работе разработана и прошла эмпирическую проверку оригинальная технология нейрофизиологического исследования состояния нейронных сетей головного мозга человека при возникновении инсайта на основе весьма инерционного метода нейровизуализации активности мозга - функциональной магнито-резонансной томографии (фМРТ). Оригинальность предложенного метода состоит в том, что последовательное предъявление неполных зрительных изображений, так растянуто во времени, что позволяет анализировать динамику мозговых реакций, максимальных в момент порога распознавания, совпадающего с моментом максимума эмоциональной реакции,

регистрируемой субъективным способом. Иными словами, порог распознавания формы объекта в условиях неопределенности отождествлялся с инсайтом. Действительно, в момент распознавания возникает неопределённость на «инкубационном» этапе накопления информации, яркая эмоциональная реакция в момент решения задачи (отождествляемого с распознаванием образа) и спад активности после полученного решения, и подтверждения правильности решения задачи.

Современные технологии исследования мозга, существующие аппаратно-программные средства позволили диссертанту не только объективно регистрировать психологические компоненты инсайта, но и выявлять нейрофизиологические проявления данного феномена, в частности, зафиксировать перестройку крупномасштабных нейронных сетей в момент инсайта.

В работе впервые было показано, что возникновение инсайта характеризуется повышением активности крупномасштабной нейронной сети, захватывающей определенные области затылочной, височной и лобной областей. Возникновение инсайта коррелирует с оппонентными взаимоотношениями между различными областями коры головного мозга человека. Например, между областями, включаемые классически в зоны Брока и Вернике, и областями, которые включают теперь в расширенные зоны Брока и Вернике. По мнению автора это взаимодействие отражает наличие зрительно-лексических ассоциаций, сопровождающих распознавание изображений человеком. В работе К.Ю.Шелепина также было получено объективное подтверждение гипотезы доминирующего влияния активности правого полушария в обеспечении инсайта у правой, наличии межполушарной асимметрии крупномасштабных нейронных сетей, обеспечивающих проявление зрительного инсайта.

Теоретическая и практическая значимость. Диссертационная работа К.Ю. Шелепина расширяет существующие представления о нейрофизиологических механизмах и закономерностях зрительного распознавания в условиях неопределенности. Отождествление порогов распознавания с инсайтом - эвристическим способом принятия решения, является нетривиальным решением. Автором установлены оппонентные отношения важнейших звеньев нейронных сетей головного мозга, в том числе звеньев, входящих в крупномасштабную речевую сеть.

Возможность экспериментального изучения инсайта, опирающегося на объективные измерения, важна для моделирования эвристических методов принятия решений на уровне человека. Диссертационная работа может быть полезна для трансляционной медицины, поскольку автором разработан

простой метод решения важнейшей прикладной задачи диагностики нарушений высших психических функций связанных с принятием решений в условиях неопределенности.

Общая характеристика работы. Диссертационная работа К.Ю. Шелепина построена по традиционному плану и состоит из введения, обзора литературы, 3 глав с описанием методических условий, результатов исследования и их обсуждения, заключения, выводов, списка литературы и приложений. Основной текст диссертации изложен на 181 страницах, содержит 4 таблицы и 33 рисунка. Список использованных источников включает 189 работ, в том числе 36 отечественных и 153 иностранных публикаций. Результаты подробно проиллюстрированы в таблицах и рисунках, а часть из них представлена исходными данными в приложении. Математико-статистическая обработка полученных данных адекватна поставленным цели и задачам исследования.

В первой главе диссертации даны теоретические и экспериментальные основы и история изучения «инсайта». Глава предоставляет исчерпывающую информацию об этапах развития знаний о предмете исследования и современном состоянии представлений в выбранной области науки. **Вторая глава** содержит описание методического обеспечения работы, включая методы и дизайн исследования. Автором описаны использованные психологические, психофизиологические методы, а также методы нейровизуализации. Выбранные экспериментальные методы измерений активности мозга адекватны поставленным целям и задачам исследования. Детально описаны процедуры подбора и характеристики участников исследования. Выборка испытуемых соответствует поставленным целям и решению задач данной работы. Все материалы подготовки исследования, включая протокол и форму информированного согласия испытуемых, были до начала экспериментальных измерений рассмотрены и одобрены Этическим комитетом Санкт-Петербургского государственного университета, имеющим международную аккредитацию по этической экспертизе поведенческих и социальных исследований с участием людей. **В третьей главе** подробно представлены результаты исследования а виде графиков и таблиц с данными их статистической обработки. Заслугой автора считаю наглядное представление результатов в виде большого количества рисунков, что облегчает восприятие обширного эмпирического материала. Выбранный математико-статистический аппарат соответствует сформулированным гипотезам, поставленной цели и задачам экспериментального исследования. **В четвертой главе** диссертант представляет обсуждение полученных результатов на основе подробного анализа собранного лично автором

большого массива полученных им данных и их связи с результатами научных исследований других авторов. **Выводы**, сформулированные в работе, полностью соответствуют результатам экспериментального исследования, что свидетельствует о достижении цели и решении задач, поставленных в диссертации. **Список использованной литературы** составлен по требуемой форме и соответствует текстовым ссылкам.

Автореферат диссертации полностью отражает основные положения диссертационной работы, ее содержание и выводы.

Подтверждения опубликованных основных результатов диссертации в научной печати.

Материалы диссертационной работы были многократно представлены в устных докладах на российских и международных конференциях, результаты диссертационного исследования полностью опубликованы в 4 статьях в российских рецензируемых изданиях, входящих в перечень ВАК (из них 2 работы в издании, входящем в международные базы Web of Science и Scopus), 1 главе в коллективной монографии, а также в 10 работах в сборниках и материалах научных конференций.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы. Результаты разработки и эмпирической проверки предлагаемой технологии моделирования и изучения инсайта могут быть использованы: при проведении фундаментальных и прикладных исследований в области изучения нейрофизиологических механизмов принятия решений. Применение предложенного метода моделирования инсайта важно для создания новых систем тренировок по принятию решений в экстремальных условиях. Результаты диссертационной работы важны для развития технологий в задачах медицинской реабилитации. Они полезны и необходимы для создания новых алгоритмов функционирования нейронных сетей, для развития систем искусственного интеллекта; для выявления потенциальных способностей в отношении поиска нестандартных решений сложных когнитивных задач в области психологической диагностики и профориентации; в качестве нового материала для курсов лекций по нейро- и психофизиологии сенсорных и когнитивных процессов.

Подтверждением сказанного является тот факт, что предложенная и эмпирически верифицированная технология моделирования инсайта прошла апробацию в ряде государственных и негосударственных медицинских центров и организаций с целью оценки возможности ее использования для диагностики и лечения когнитивных дисфункций различного генеза. Полученные данные и материалы исследования использованы при разработке авторского учебного курса «Айтрекинг в нейрокогнитивных и

психологических исследованиях» для студентов, обучающихся на факультете психологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» по программам бакалавриата («Психология») и специалитета («Клиническая психология»). В ходе выполнения исследования создано авторское программное обеспечение (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «eyeCommunicator» №2017618774 от 08.08.2017), которое используется в инновационной ассистивной системе для альтернативной коммуникации пациентов с различными двигательными нарушениями.

Диссертационное исследование Шелепина К.Ю. является законченной научной работой, в которой получены новые данные о нейрофизиологических механизмах возникновения инсайта, имеющие важное фундаментальное и прикладное значение. Предмет исследования и содержание работы полностью соответствуют научной специальности 03.03.01 – физиология (медицинские науки). Текст диссертации написан автором самостоятельно. Он обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Данные, изложенные в диссертационной работе, получены автором лично. Все этапы работы были подготовлены и выполнены при личном участии диссертанта, другие участники исследования и соавторы, оказавшие помощь в его выполнении, указаны в соответствующих статьях и тезисах.

Основные результаты диссертации опубликованы в соответствии с требованиями в 4 рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, два из которых включены в международные базы Web of Science и Scopus, а также в коллективной монографии и материалах научных конференций. Содержание публикаций соответствует полученным в диссертационной работе результатам.

При использовании методик или полученных ранее отдельных результатов автор диссертации корректно ссылается на авторов и источники заимствованных материалов.

Отмечая высокий уровень проделанной автором работы, актуальность темы исследования, обоснованность и научную новизну полученных результатов, реализацию поставленных целей и задач, хотелось бы, тем не менее, хотелось бы вынести на дискуссию следующий вопрос:

Сравнение BOLD сигнала в процессе решения Голлин-теста с BOLD сигналом в состоянии спокойного бодрствования включает в себя процесс подавления DEFAULT моды мозга, поэтому «красные» области на рисунках 10-12 теоретически могут отражать этот процесс подавления дефолтной моды. Как учитывается эта возможность в экспериментальной

части работы (Главы 2 и 3), как она обсуждается (Глава 4) и как автор видит этот феномен в плане обсуждения реципрокных реакций различных отделов коры на проведение Голлин теста.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Шелепина Константина Юрьевича на тему «Нейрофизиологические механизмы инсайта», представленная к защите на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 03.03.01 – физиология, выполненная под руководством кандидата биологических наук Огородниковой Елены Александровны, является законченной научно-квалификационной работой.

По своей актуальности, научной новизне, объёму выполненных исследований и практической значимости полученных результатов представленная работа полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 года (с изменениями, внесёнными Постановлением Правительства Российской Федерации №335 от 21.04.2016 года), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор достоин присуждения искомой степени по специальности 03.03.01 – физиология.

Заведующий лабораторией

Нейробиологии программирования действий

Федерального государственного бюджетного

учреждения науки Института мозга человека

им. Н.П. Бехтерева Российской академии наук (ИМЧ РАН).

профессор, доктор биологических наук,

Лауреат Государственной премии СССР

Ю.Д.Кропотов

Адрес: Санкт-Петербург, 197376, ул.Акад.Павлова, д.12а,

Тел.: +7(812) 670-99-89

Электронная почта: info@ihb.spb.ru

