

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
Национального исследовательского
Томского государственного университета,
доктор физико-математических наук,

«17» мая 2018 г.



И. В. Ивонин

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Приводновой Евгении Юрьевны на тему
«Эффективность творческого мышления и особенности временной динамики
электрической активности мозга в процессе решения дивергентной задачи
при успешном ментальном старении», представленную к защите
на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 19.00.02 – Психофизиология

Работа Е. Ю. Приводновой посвящена изучению психофизиологических процессов, лежащих в основе креативного мышления при физиологическом старении. Творческое мышление в пожилом возрасте привлекает внимание исследователей, поскольку известно, что творческая деятельность в пожилом возрасте оказывает нейропротекторный эффект. Немаловажным является также тот факт, что эффективная профессиональная деятельность зачастую связана с нахождением креативных решений. Несмотря на обширные исследования в рамках психометрического подхода, исследование нейрофизиологических механизмов творческого мышления при старении почти отсутствуют. При этом известные данные о реорганизации мозговой активности в пожилом возрасте позволяют предполагать наличие специфических нейрофизиологических коррелятов креативного мышления у молодых и пожилых людей.

Автор справедливо отмечает важность проблемы выяснения возможных электрофизиологических механизмов и факторов, обеспечивающих эффективное дивергентное мышление при успешном ментальном старении для междисциплинарной области на стыке нейрофизиологии, психологии и геронтологии. Поскольку ментальное старение характеризуется чрезвычайной гетерогенностью, автор рассматривает именно успешное старение, при котором наиболее вероятно сохранение творческого потенциала в пожилом возрасте. Согласно современным литературным данным, одним из главных критериев успешного ментального старения является продолжение профессиональной деятельности в пенсионном возрасте, что послужило причиной формирования выборки старшего возраста из работающих пожилых людей.

Как известно, при старении происходит снижение скорости обработки информации. В этой связи исследование активности мозга во время разворачивания креативного процесса во времени представляется актуальной проблемой нейрофизиологии креативности в пожилом возрасте.

Целью работы было исследование особенностей временной динамики спектральных характеристик и корковой локализации осцилляторной активности мозга во время решения креативной задачи и выявление факторов, ассоциированных с эффективностью дивергентного мышления, у ментально здоровых молодых и пожилых испытуемых. Для достижения этой цели исследователь сформулировал конкретные задачи, которые заключались в изучении опосредованных факторами возраста и оригинальности решений различий в частотно-временных характеристиках ЭЭГ на начальном, среднем и завершающем этапах выполнения дивергентной задачи, с последующим определением корковой локализации данных эффектов, а также анализе вклада когнитивного контроля, интеллекта и склонности к исследовательской активности в оригинальность креативных идей у молодых и пожилых испытуемых.

Новизна исследования и полученных результатов, сформулированных в диссертации

Научная новизна результатов и основных выводов диссертационной работы Е. Ю. Приводновой обусловлена тем, что впервые для изучения креативного мышления при старении была применена многоканальная регистрация ЭЭГ во время решения креативной задачи с последующим анализом временной динамики спектральных характеристик у ментально здоровых молодых и пожилых испытуемых. Автором впервые показано, что частотно-пространственные характеристики осцилляторных ответов отличаются у молодых и пожилых людей на различных этапах решения вербальной дивергентной задачи.

В работе впервые были выявлены возрастные различия в ЭЭГ активности мозга на первой секунде решения задачи в десинхронизации тета ритма в ответ на предъявление задания, которая была более слабой у пожилых по сравнению с молодыми испытуемыми с локализацией эффекта в нижней фронтальной извилине и правых фрonto- temporальных областях. На последующем этапе поиска решения задачи вызванная решением задачи десинхронизация бета 1 ритма была более выражена у пожилых по сравнению с молодыми испытуемыми и локализовалась в моторной и премоторной коре. В последнюю секунду перед сообщением решения у пожилых по сравнению с молодыми людьми вызванная синхронизация осцилляторной активности мозга была выше на частоте тета диапазона в передней цингулярной извилине и ниже на частотах широкого бета диапазона в множественных областях задних корковых отделов мозга.

В диссертационном исследовании Е. Ю. Приводновой впервые были выявлены характеристики ЭЭГ активности мозга, ассоциированные с оригинальностью решений у пожилых испытуемых. Впервые было показано, что точность исполнительного контроля вносит положительный вклад в уровень оригинальности у пожилых и отрицательный – у молодых испытуемых.

Достоверность и обоснованность результатов исследования

Достоверность представленных результатов и сформулированных автором выводов подтверждается применением современных нейропсихологических методов исследования, адекватных поставленной цели и задачам, и достаточным для получения статистически значимых результатов объемом выборки.

Обоснованность выводов и основных положений работы подтверждается полученными результатами, применением корректных методов анализа ЭЭГ и статистической обработки данных.

Основные положения диссертационного исследования доложены на 4 всероссийских и международных конференциях. По теме диссертации имеется достаточное количество печатных работ (8 публикаций), из них 4 – статьи в рецензируемых научных журналах, включенных в Перечень изданий, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России.

Значимость полученных автором результатов

Получение четких экспериментальных данных в соответствии с задачами работы – это важная информация для выяснения психофизиологических механизмов, которые лежат в основе сохранности креативного потенциала при успешном старении.

Расширение знаний о реорганизации частотно-пространственной осцилляторной активности мозга во время выполнения дивергентного задания и ее связи с эффективностью креативного мышления при успешном ментальном старении имеет теоретическое значение для психофизиологии и геронтологии.

Полученные результаты, раскрывающие нейрофизиологические основы успешного ментального старения, открывают перспективу разработки методов профилактики и коррекции снижения когнитивного потенциала в пожилом возрасте.

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 147 страницах текста, содержит 18 оригинальных рисунков и 2 таблицы, включает следующие разделы: введение, обзор литературных данных, материалы и методы исследования, результаты исследования, обсуждение полученных результатов, заключение, выводы, список сокращений и список литературы, включающий 442 работы (из них 30 отечественных).

Во введении Е. Ю. Приводнова формулирует проблему исследования – изучение психофизиологических механизмов, обеспечивающих сохранность эффективного дивергентного мышления при физиологическом старении, с опорой на современные представления о возрастных изменениях креативности. Актуальность выполнения исследования, предпринятого автором, в этой главе диссертации хорошо аргументирована.

Обзор литературных данных содержит 7 подразделов, в которых дается лаконичное освещение данных по следующим проблемам.

Автор останавливается на методическом аспекте экспериментального изучения творческого мышления. Проведенный обзор данных приводит к описанию использованного в диссертационной работе теста – «Необычное использование предмета».

Приводится анализ психометрических исследований возрастных различий в креативности у молодых и пожилых людей, который в целом говорит в пользу возможности сохранения творческого потенциала при старении. Относительно причин противоречивости результатов автор приходит к выводу о важности учета уровня когнитивного функционирования у пожилых испытуемых, что побудило исследовать в работе так называемое успешное ментальное старение. Приведение имеющихся в литературе современных подходов к объяснению возрастной сохранности креативности завершается обобщением: творческое мышление при старении может осуществляться с использованием других способов решения задач и с опорой на сохранные функции. Автор отмечает

существенное замедление когнитивных процессов при старении как основание для рассмотрения реорганизации временного паттерна развертывания креативного процесса.

Специальное внимание в обзоре литературных данных автор уделяет исследованиям разворачивания креативного процесса во времени. На основе анализа современных подходов и результатов в этой сфере автор аргументирует выбор этапов креативного мышления и установление временных интервалов анализа в диссертационном исследовании.

На основе анализа ЭЭГ исследований креативности на молодых испытуемых и изучения данных литературы относительно функционального значения частотных диапазонов автор логично и последовательно выделяет характерные паттерны осцилляторной активности мозга в тета, альфа и бета ритмах, которые лежат в основе креативного мышления. Особенное внимание Е. Ю. Приводнова уделяет отсутствию (за исключением одной работы) аналогичных исследований на пожилых испытуемых при имеющихся данных об изменении фоновой активности мозга при старении, что убедительно подчеркивает необходимость предпринятого исследования.

Приводятся данные томографических исследований относительно структур мозга, обеспечивающих креативное мышление в пожилом возрасте, освещается аспект возрастных изменений в областях мозга, имеющих значение для креативности. Автор приходит к выводу, что факт сохранения креативного мышления в пожилом возрасте делает актуальным поиск тех структур и механизмов, которые могут компенсировать возрастные нейрофизиологические нарушения. Данный вывод справедливо обусловил применение программного пакета sLORETA к анализу ЭЭГ данных, чтобы выявить локальную активность корковых структур мозга.

Приводятся данные литературы относительно нейрофизиологических закономерностей старения мозга. В конце раздела делается вывод о связанной со старением реорганизации активности мозга, которая часто связана с повышенной компенсаторной активации фронтальной коры,

и делается предположение об усилении активации этого отдела коры в пожилом возрасте во время решения креативных задач.

В последнем разделе на основе анализа психометрических исследований креативности на молодых испытуемых и возрастного снижения когнитивных способностей автор подходит к обоснованию выбора психометрических характеристик (интеллект, исполнительный контроль, мотивация к исследовательской активности) в качестве предикторов эффективности творческого мышления в предпринятоем исследовании.

Обзор литературных данных завершается кратким резюме, в котором лаконично приводится обоснование используемых в работе подходов, формулируется гипотеза и цель предпринятого исследования.

В целом обзор литературных данных, посвященный междисциплинарному вопросу нейрофизиологических механизмов сохранения креативного потенциала при старении, включает в себя анализ исследований из нескольких дисциплин (психология, нейробиология, геронтология) и показывает современное состояние проблемы. Из каждого раздела обзора литературных данных логично следуют выводы с убедительным обоснованием актуальности проблемы, выбором методологических и методических основ предпринятого исследования. Обзор написан квалифицированно и заслуживает быть опубликованным.

Глава, в которой описываются использованные методы, содержит всю необходимую информацию о проведенных экспериментах и методах обработки данных, адекватно проиллюстрирована схемами. Обработка ЭЭГ данных осуществлялась с помощью программных пакетов EEGLAB, sLORETA. Статистическая обработка данных включала в себя дисперсионный, регрессионный и корреляционный виды анализа и статистическое непараметрическое картирование. Выбор методов адекватен поставленным в работе задачам, диссертация выполнена на значительном материале (89 молодых и 90 пожилых испытуемых), в работе использованы адекватные статистические приемы.

Глава «Результаты исследования» содержит подробное описание возрастных различий в ЭЭГ данных и индикаторах решения дивергентной задачи, регрессионного анализа психометрических показателей.

Показано, что в интервале 400–600 мс после предъявления задачи у пожилых испытуемых по сравнению с молодыми наблюдается меньшая вызванная решением дивергентной задачи десинхронизация тета ритма в левой нижней фронтальной извилине и правых фрonto- temporальных областях. На среднем этапе решения задачи у пожилых людей по сравнению с молодыми сильнее выражена десинхронизация бета 1 ритма в прецентральной и постцентральной извилинах, парacentральной дольке. На последней секунде решения задачи у пожилых по сравнению с молодыми людьми старшего возраста вызванная синхронизация выше в передней цингулярной извилине на частоте тета ритма и ниже в задних отделах мозга на частотах бета ритма. Возрастные различия, связанные с уровнем оригинальности, были выявлены на частотах альфа-диапазона. Обнаружено, что точность исполнительного контроля вносит отрицательный вклад в уровень оригинальности решений у молодых людей, однако у пожилых испытуемых выявлен положительный вклад данного показателя.

Основные результаты проиллюстрированы графиками, гистограммами, рисунками с картированием электрической активности мозга, сформированными в sLORETA, а также сведены в таблицы и структурную схему. Автор последовательно отвечает на поставленные в работе вопросы и задачи. Все полученные результаты являются новыми и вносят значительный вклад в решение проблемы.

В главе «Обсуждение полученных результатов» автор проводит анализ собственных результатов, сопоставляя их с данными научной литературы. Полученные в работе данные показывают дифференцированные паттерны электрической активности мозга при сопоставимом уровне эффективности выполнения верbalного дивергентного задания у молодых и пожилых испытуемых. Полученные результаты позволяют обоснованно

предположить, что возрастные различия в осцилляторной активности мозга отражают проявление специфических для возрастных групп стратегий решения задачи. Этот вывод логически подтверждается обнаруженной в работе большей скоростью решения задачи пожилыми людьми в условиях возрастного замедления психических процессов. Представляется логичным предположение автора о более контролируемом подходе к решению вербальной дивергентной задачи пожилыми испытуемыми, сделанное на основе выявленных в работе фактов большей синхронизации (или меньшей десинхронизации) тета ритма у пожилых людей в передних областях мозга на начальном и завершающем этапах решения задачи. Справедливость данного предположения подтверждается полученными в работе результатами регрессионного анализа относительно вклада исполнительных процессов в оригинальность решения у молодых и пожилых испытуемых.

Заключение содержит описание всех основных выявленных результатов в совокупности с их сжатой оценкой и интерпретацией, придает работе завершенность.

Выводы, которые делает автор, отражают полученные результаты, четко сформулированы и не вызывают сомнения. Научные положения, выносимые на защиту, резюмируют полученные данные и отражают поставленные задачи, обоснованы и логично вытекают из представленных результатов.

Замечания и вопросы

Замечания по работе:

1. Защищаемых положений 4. Они излишне узкие. Их следовало бы объединить и сократить до 2–3.

2. В работе указано, что исследуемые возрастные группы были сбалансированы по полу. Вместе с тем неясно, насколько сформированные таким образом группы однородны, так как мужчины и женщины отличаются латеральной организацией мозга, гормональным статусом и др., а возможно скоростью, легкостью и стратегиями решения дивергентной задачи.

Кроме того, в процессе знакомства с диссертацией возникли следующие вопросы:

1. При изучении связей между исследуемыми показателями в работе использовался коэффициент корреляции Пирсона, который предполагает нормальность распределения этих показателей. В связи с этим вопрос: проводилась ли проверка на «нормальность» исследуемых показателей?

2. Почему представители старшей возрастной группы, которые не отличались от испытуемых младшей возрастной группы по показателю оригинальности мышления, но характеризовались более низкими показателями интеллекта, быстрее и легче справлялись с предлагаемой дивергентной задачей?

3. В чем заключается особенность когнитивной стратегии, используемой представителями старшей возрастной группы, при решении указанной задачи?

4. Каким образом успешность решения исследуемой дивергентной задачи зависит от индивидуального опыта оперирования предлагаемыми предметами (кирпич и др.)?

5. В какой мере, обнаруженная на временном промежутке 400-500 мс после предъявления стимула тета-синхронизация, может быть связана с компонентом Р300, который наблюдается в том же временном интервале и отражает процесс принятия перцептивного решения?

Отмеченные недостатки работы не влияют на ее общую положительную оценку.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Заключение

Диссертационная работа Приводновой Евгении Юрьевны «Эффективность творческого мышления и особенности временной динамики электрической активности мозга в процессе решения дивергентной задачи при успешном ментальном старении» по своей актуальности, научной цели, использованным методам исследования, полученным результатам и их

достоверности, обоснованности выводов, научно-практической значимости работы является законченным научно-квалификационным исследованием, в котором содержится новое решение актуальной научной задачи, заключающейся в выявлении возможных электрофизиологических механизмов и факторов, обеспечивающих креативную продуктивность при успешном ментальном старении, имеющей значение для развития психофизиологии, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 19.00.02 – Психофизиология.

Отзыв на диссертацию Е. Ю. Приводновой обсужден и одобрен на заседании кафедры физиологии человека и животных федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» 16 мая 2018 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой физиологии человека и животных
федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Национальный исследовательский
Томский государственный университет»

(Почтовый адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 36;
телефон: (3822) 52-98-52; E-mail: rector@tsu.ru; адрес сайта: www.tsu.ru),
доктор биологических наук,
профессор

Бушов Юрий Валентинович

Телефон: (3822) 52-96-00

E-mail: bushov@bio.tsu.ru

16 мая 2018 г.

*Подпись Ю.В.
Удостоверено*

СПЕЦИАЛИСТ ПО КАДРАМ
ОТДЕЛА КАДРОВ
Н. В. БЕЗГИНОВА

