



ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

УДК 159.91

ВЛИЯНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ НА ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОБРАЗНОЙ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

***Дикая Людмила Александровна
Карпова Виктория Викторовна***

Публикация подготовлена в рамках проектной части государственного задания в сфере научной деятельности (№ 25.2141.2014/к).

В статье приведен анализ современных представлений о мозговых механизмах творчества. Авторами отмечается разнообразие и противоречивость результатов современных исследований мозговых коррелятов творческой активности человека. Обоснована актуальность исследования динамики функциональной мозговой организации на разных этапах художественного творческого процесса у людей в зависимости от профессиональной подготовки и уровня продуктивности образной творческой деятельности.

Описаны методика и процедура проведения эмпирического исследования. В исследовании приняли участие 60 студентов в возрасте 18–23 лет. Для моделирования творческой деятельности была использована художественная техника монотипии. Особенности функциональных связей коры головного мозга во время выполнения образной творческой деятельности исследованы с помощью метода ЭЭГ. Статистический сравнительный post hoc-анализ проведен для представителей четырех групп участников исследования: не художники с низким уровнем продуктивности (10 человек); не художники со средним уровнем продуктивности (20 человек); художники со средним уровнем продуктивности (12 человек) и художники с высоким уровнем продуктивности (18 человек).

На основе результатов сравнительного анализа достоверно показано, что высокий уровень профессиональной подготовки художников связан с активным формированием коротких внутри- и межполушарных функциональных



связей коры мозга в высокочастотных диапазонах (альфа2, бета), которые обеспечивают максимальную эффективность решения творческой задачи, а также способствуют быстрой, легкости и продуктивности создания образа. Сделан вывод о влиянии уровня продуктивности образной творческой деятельности художников на оптимальность процесса обработки образной информации. У участников исследования с высоким уровнем продуктивности выявлены сильные длинные внутрислобковые функциональные связи в низкочастотных диапазонах (дельта диапазон).

Ключевые слова: художники, профессиональная подготовка, творческий процесс, монотипия, кора мозга, полушария мозга, ЭЭГ, инсайт, функциональные связи, частотные диапазоны.

Одной из наиболее сложно организованных деятельностей человека является творческая. При характеристике творчества исследователями отмечается: невозможность алгоритмизировать его процесс, неразделимое сосуществование и тесное переплетение в нем осознаваемых и неосознаваемых компонентов, внезапное нахождение решения [1, 3, 5].

В последние годы заметно повысился интерес ученых к изучению мозговой организации творческой активности человека. Современные подходы к исследованию мозговых механизмов творчества проводятся с применением преимущественно методов томографии (структурной магнитно-резонансной, функциональной магнитно-резонансной, позитронно-эмиссионной) и электроэнцефалографии (ЭЭГ). Исследования обычно организуются по принципу контрастного анализа, что позволяет выделить мозговые корреляты собственно творческих компонентов при сравнении нейрофизиологических коррелятов творческой и других видов сложной когнитивной деятельности [2, 11].

Моделью при изучении мозговых коррелятов творческой активности человека выступают так называемые творческие задачи, способов решения которых нет в опыте участника исследования, или дивергентные задачи, имеющие не единственное решение. Решение таких задач предполагает актуализацию творческого мышления, т. е. установление новых связей между элементами задачи, отсутствующих в опыте испытуемого.

На основе проведенного нами анализа современных работ, направленных на поиск мозговых коррелятов творческого мышления, дивергентного мышления, креативности [2, 4, 6, 10, 12, 13, 14, 15] можно выделить теории, согласно которым творческая активность связана с:

- 1) доминированием активности правого полушария головного мозга;
- 2) высокой нейронной взаимосвязью;
- 3) низкой корковой активацией;
- 4) функциями префронтальной и фронтальной коры.



Однако полученные исследователями данные противоречивы:

1. Так, результаты одних исследований показывают, что творческую активность характеризует правополушарное доминирование. И, наоборот, на данный момент существуют доказательства ее левостороннего расположения [9, 13, 16].

2. Высокая нейронная взаимосвязь также была как доказана, так и опровергнута. Результаты ряда исследователей показывают тесную межполушарную интеграцию, и в то же время есть данные о независимом функционировании обоих полушарий при творческом мышлении [2, 5, 7, 8, 13, 14].

3. Согласно одним данным, корковая активация у высококреативных испытуемых при выполнении творческих заданий по сравнению со спокойным состоянием повышается, согласно другим – снижается [2, 7, 16]. Более того, если ранее теории низкой активации получали свое объяснение «торможением в корковых зонах», то сейчас это определение заменено на нисходящий процесс торможения, который защищает внутренний процесс обработки информации от влияния внешних новых стимулов [13].

4. Также в теориях «префронтального творческого мышления» признается важная функциональная роль и задних отделов коры мозга, которая показана в ряде исследований при решении испытуемыми и невербальных и вербальных творческих задач [2, 7, 13, 14, 15, 16].

Можно заключить, что существует значительная неоднородность результатов изучения мозговых коррелятов творческой активности человека, поэтому достаточно трудно прийти к точным заключениям. Проведенные исследования основаны на разных методологических подходах. Противоречие получаемых исследователями данных может объясняться, прежде всего, сложностью самого феномена творческой активности, ее высокой внутренней детерминацией, что влечет за собой трудности методического характера. Противоречие получаемых данных может объясняться также и тем, что изучение мозговой организации творческого процесса осуществляется безотносительно к его основным этапам – подготовки, инкубации, инсайта и верификации.

Исследования динамики мозговой активности на разных этапах творческого процесса пока немногочисленны и выполнены на модели решения преимущественно вербальных задач [7, 12, 13, 14].

На сегодняшний день неизученными остаются вопросы о функциональной организации коры головного мозга человека при инсайтных решениях, т. е. именно при творческих решениях, невербальных и, прежде всего, образных задач; вопросы о динамике функциональных связей коры мозга на разных этапах решения творческих задач у людей с разной профессиональной подготовкой, с разным уровнем креативности. В то же время, такие



виды деятельности, как художественная, конструкторская, музыкальная отличаются высоким творческим компонентом. Профессия художника включает в себя владение художественными методами, создание художественного образа, выполнение композиционных решений. Такая работа требует высокой эрудиции, оригинальности мышления, художественной интуиции и воображения, высокоразвитого эстетического вкуса. Понимание мозговых механизмов художественного творчества может иметь большое значение для широкого круга проблем. Их знание позволит управлять творческим процессом, развивать его, может способствовать развитию креативности у обычных людей, может быть использовано при подборе методов и технологий обучения художников, направленных на активизацию областей мозга, ответственных за реализацию творческой деятельности, а также с целью профориентации, чтобы оценить психофизиологическую предрасположенность к художественной деятельности.

Целью проведенного эмпирического исследования стало изучение влияния профессиональной художественной подготовки на особенности формирования функциональных связей коры головного мозга при выполнении образной творческой деятельности.

В исследовании приняли участие студенты г. Ростова-на-Дону (60 человек), 18–23 лет, разделенные на две группы: художники (30 человек), не художники (30 человек).

Для моделирования образной творческой деятельности применяли художественную технику монотипии. Техника заключается в случайном отпечатывании красок на бумаге. Впоследствии из случайного отпечатка формируется композиция. Работа с монотипиями позволяет находить решение задачи путем инсайта.

Во время эксперимента испытуемым предъявлялись 8 монотипий. Предлагалось в одной из монотипий создать в своем воображении художественный образ, а затем продумать детали будущей композиции, найти выразительные средства для ее изображения.

При выполнении творческого задания у каждого из испытуемых регистрировали ЭЭГ. Регистрация ЭЭГ осуществлялась при помощи электроэнцефалографа «Энцефалан», версия «Элитная-М» производства МТБ «Медиком» (г. Таганрог) в 21 отведениях, расположенных по стандартной системе 10–20. Была использована монополярная схема с ушными референтными электродами.

Показатели ЭЭГ регистрировались в спокойном состоянии с открытыми глазами и на разных этапах решения невербальной творческой задачи:

- 1) на этапе подготовки, при попытке решить задачу сразу после предъявления монотипий («Без идеи»);



- 2) на этапе невозможности решить задачу («Фрустрация»);
- 3) на этапе решения задачи, непосредственно перед осознанием решения («До идеи»);
- 4) на этапе проверки найденного решения («После идеи»).

После окончания регистрации ЭЭГ испытуемым предлагалось нарисовать придуманную композицию на соответствующей монотипии.

Продуктивность выполнения творческого задания затем подвергалась анализу экспертов, в результате чего все участники исследования были разделены на четыре группы:

- не художники с низким уровнем продуктивности (10 человек);
- не художники со средним уровнем продуктивности (20 человек);
- художники со средним уровнем продуктивности (12 человек);
- художники с высоким уровнем продуктивности (18 человек).

Анализировались отрезки ЭЭГ длительностью 10 секунд, не имеющие артефактов. Рассматривались когерентные связи биопотенциалов коры мозга между отведениями в диапазонах частот: дельта (0,5–4 Гц), тета1 (4,0–6,0 Гц), тета2 (6,0–8,0 Гц), альфа1 (8,0–10,5 Гц), альфа2 (10,5–13,0 Гц), бета (13,0–35,0 Гц).

На основе анализа работ, посвященных изучению особенностей когерентных связей у испытуемых при выполнении когнитивной деятельности [4, 5, 7, 12], в нашем исследовании все когерентные связи между отведениями для каждого частотного диапазона были сгруппированы следующим образом:

- внутриполушарные коротко-дистантные;
- внутриполушарные длинно-дистантные;
- межполушарные между гомологичными отведениями;
- межполушарные диагональные;
- межполушарные между симметричными отведениями.

Для статистической обработки данных применялся многофакторный дисперсионный анализ ANOVA/MANOVA и сравнительный *post hoc*-анализ по критерию Фишера. Обработка осуществлялась при помощи пакета компьютерных программ Statistica 6.0.

На основе обобщения полученных данных и сопоставления их с данными других авторов в нашем исследовании получены следующие результаты:

У не художников с низким уровнем продуктивности во время выполнения творческой задачи выявлен высокий уровень когерентности коротких внутриполушарных и низкий уровень – длинных внутриполушарных связей в дельта диапазоне. Это может означать, что процесс осмысления содержания монотипии и подбор зрительных образов из долговременной памяти протекают у них независимо друг от друга.



На этапе подготовки в альфа2 частотном диапазоне увеличивается сила функциональных внутрислошарных связей правого полушария и снижается – левого ($p \leq 0,05$), что, вероятно, способствует решению задачи с помощью случайного формирования образов. На этом же этапе отмечается активация внимания (сильные внутри- и межполушарные связи в тета2 диапазоне). Наиболее высокая активация коры (усиление внутрислошарных и межполушарных когерентных связей в альфа1 диапазоне) и высокий уровень эмоционального напряжения (усиление межполушарных передних и симметричных когерентных связей в тета1 диапазоне) наблюдается на этапе фрустрации и сохраняется на остальных этапах творческого процесса (рис. 1).

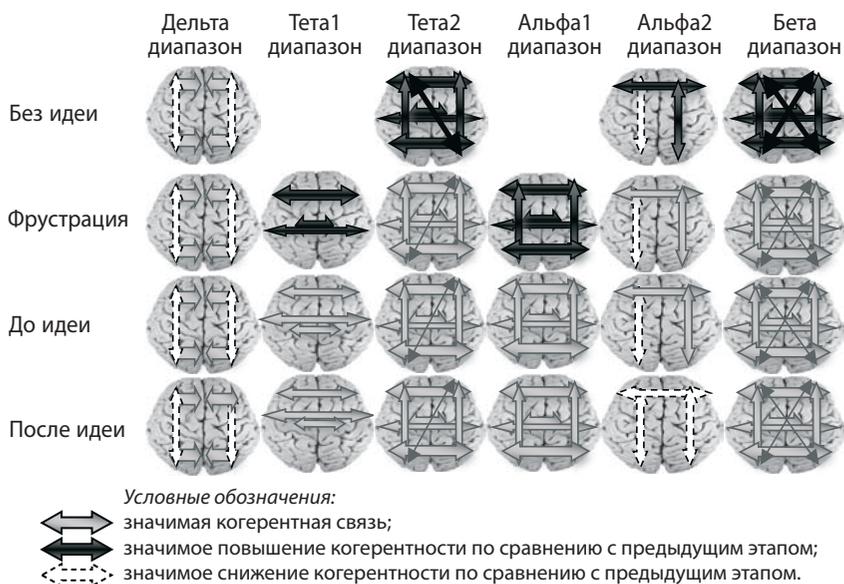


Рисунок 1. Функциональные связи коры мозга у не художников с низким уровнем продуктивности результата образной деятельности на разных этапах решения творческой задачи ($p \leq 0,05$)

У не художников со средним уровнем продуктивности высокий уровень когерентности выражен в передних отделах левого полушария в альфа2 диапазоне на всех этапах творческого процесса, что, по всей видимости, связано с оценкой, анализом материала монотипий, из которого необходимо создать собственную композицию. На этапе фрустрации выявленные сильные длинные внутрислошарные связи в дельта1 диапазоне отражают



усиление процесса обработки и манипулирования информацией. Наивысший уровень эмоциональной реакции (усиление внутри- и межполушарных функциональных связей в тета1 диапазоне) связан с этапом нахождения решения ($p \leq 0,05$) (рис. 2).

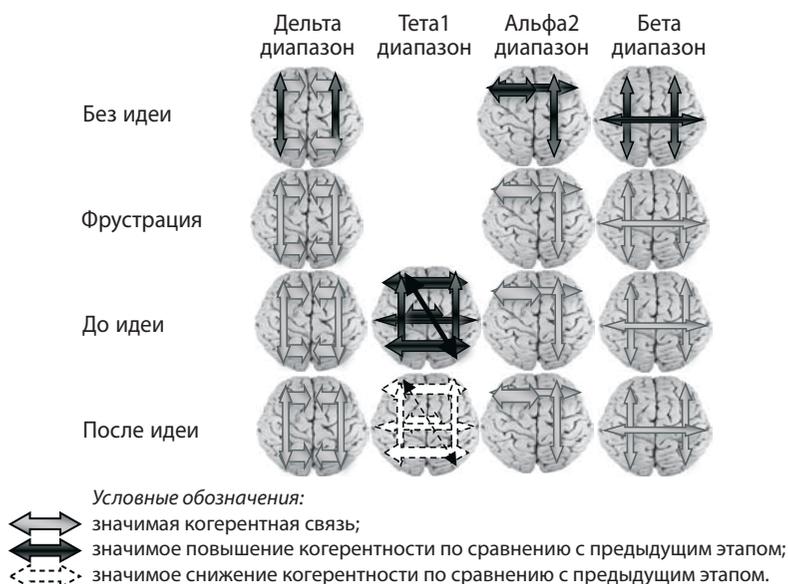


Рисунок 2. Функциональные связи коры мозга у не художников со средним уровнем продуктивности результата образной деятельности на разных этапах решения творческой задачи ($p \leq 0,05$)

У художников со средним уровнем продуктивности этап подготовки связан с переносом внимания во внутренний план, проявлением чего на нейрофизиологическом уровне является снижение когерентности в передних отделах коры мозга в тета2 диапазоне ($p \leq 0,05$). Процессы обработки и манипулирования информацией, связанной с решением творческой задачи, реализуются на этапах подготовки и нахождения решения, отражением чего является усиление длинных внутриполушарных связей в дельта1 диапазоне ($p \leq 0,05$). На этапе фрустрации наблюдается снижение силы когерентности в передних отделах правого полушария в альфа2 диапазоне. На этапе проверки найденного решения усиливаются короткие связи в передних отделах левого полушария в альфа2 диапазоне ($p \leq 0,05$), что может отражать процессы анализа и оценки найденного образа (рис. 3).

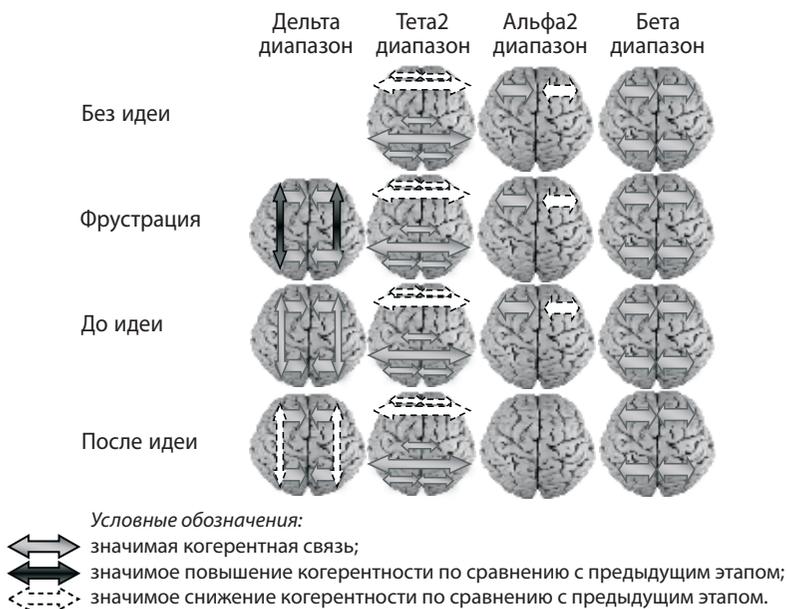


Рисунок 3. Функциональные связи коры мозга у художников со средним уровнем продуктивности результата образной деятельности на разных этапах решения творческой задачи ($p \leq 0,05$)

Группа художников с высокими показателями продуктивности характеризуется постоянным высоким уровнем эмоциональной вовлеченности в выполнение задания, о чем можно судить по высокому количеству сильных межполушарных симметричных функциональных связей в тета 1 диапазоне. Уровень активационного состояния коры одинаково высок на всех этапах творческого процесса, о чем можно заключить по сильным длинным межполушарным симметричным связям в альфа1 диапазоне. Однако он ниже, чем у представителей других групп, у которых решение задачи связано с большими энергозатратами ($p \leq 0,05$). На этапе подготовки у художников с высокими показателями продуктивности выражены длинные внутрислошарные связи в дельта1 диапазоне, реализующие процессы манипулирования и обработки информации. На этапе нахождения решения усиливаются значения когерентности в коротких внутрислошарных и межполушарных связях (альфа2 диапазон) ($p \leq 0,05$), что скорее всего способствует интеграции спонтанной продукции образов и мысленному конструированию из них изображений. Выраженные короткие симметричные межполушарные связи на данном этапе свидетельствуют



о возможности решения творческой задачи одновременно с помощью образного восприятия и дополнительного анализа, что может способствовать скорости, легкости и продуктивности выполнения творческой образной задачи художниками. Этап проверки найденного решения характеризуется снижением когерентных связей во всех исследуемых диапазонах (рис. 4).

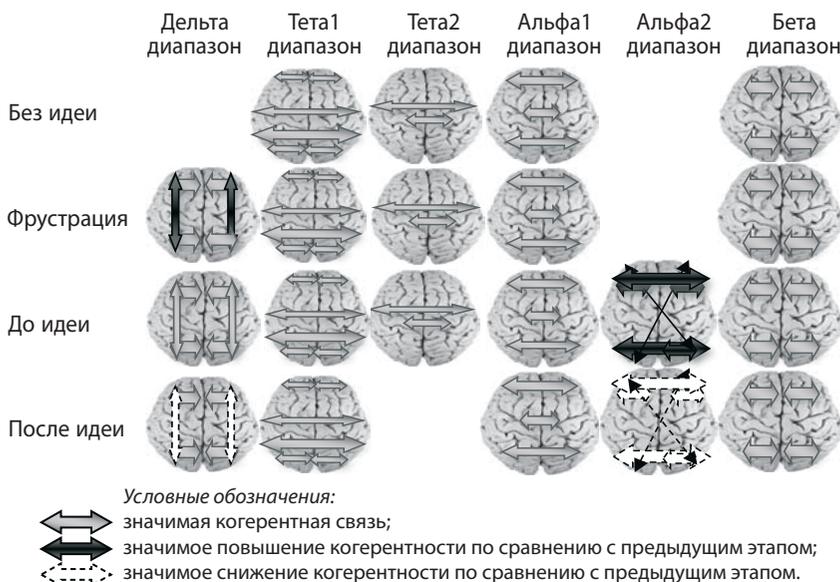


Рисунок 4. Функциональные связи коры мозга у художников с высоким уровнем продуктивности результата образной деятельности на разных этапах решения творческой задачи ($p \leq 0,05$)

На основе полученных результатов проведенного исследования сделаны следующие **выводы**:

1. Изучена роль профессиональной подготовки участников исследования на эффективность результата решения образной творческой задачи, в результате которой на этапе решения задачи в коре мозга у художников формируются короткие внутри- и межполушарные функциональные связи в высокочастотных диапазонах, тогда как у не художников доминируют длинные внутрислошарные.

2. Показано влияние уровня креативности участников исследования на оптимальность процессов обработки информации, что при выполнении художественной творческой деятельности на нейрофизиологическом уровне



отражается в активном функционировании длинных внутрислоушарных когерентных связей в низкочастотных диапазонах, создающем предпосылки для эффективной обработки образной информации.

Литература

1. *Абакумова И. В., Тельнова О. В., Фоменко В. Т.* Развитие учащихся в междисциплинарных контекстах // Российский психологический журнал. – 2012. – Т. 9. – № 4. – С. 41–53.
2. *Бехтерева Н. П., Нагорнова Ж. В.* Динамика когерентности ЭЭГ при выполнении заданий на невербальную (образную) креативность // Физиология человека. – 2007. – Т. 33. – № 5. – С. 5–13.
3. *Богоявленская Д. Б., Богоявленская М. Е.* Одаренность: природа и диагностика. – М: АНО «НЦПРО», 2013.
4. *Дикая Л. А.* Развитие креативности у специалистов по противодействию терроризму и ликвидации последствий террористических актов // Российский психологический журнал. – 2013. – Т. 10. – № 5. – С. 32–38.
5. *Карпова В. В., Дикая Л. А.* Динамика функциональной организации коры мозга в процессе творческой деятельности у учащихся с художественной одаренностью // Материалы XVI Международной конференции по нейрокибернетике. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2012. – Том 1. – С. 370–372.
6. *Карпова В. В., Дикая Л. А.* Особенности функциональных связей коры мозга у испытуемых с разным уровнем продуктивности образной творческой деятельности // Северо-Кавказский психологический вестник. – 2014. – Т. 12. – № 2. – С. 42–46.
7. *Разумникова О. М., Яшанина А. А.* Соотношение креативности, интеллекта и полушарной специализации в селекции информации // Психологический журнал. – 2012. – Т. 33. – № 5. – С. 71–81.
8. *Свидерская Н. Е., Антонов А. Г., Бутнева Л. С.* Сравнительный анализ пространственной организации ЭЭГ на моделях дивергентного и конвергентного невербального творчества // Журнал высшей нервной деятельности. – 2007. – Т. 57. – № 2. – С. 144–154.
9. *Яшанина А. А., Разумникова О. М.* Полушарные особенности высокочастотной и низкочастотной активации коры при конвергентном и дивергентном мышлении // XXII съезд Физиологического общества имени И. П. Павлова: Тезисы докладов. – Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2013. – С. 619–620.
10. *Arden R., Chavez R. S., Grazioplene R., Jung R. E.* Neuroimaging creativity: A psychometric view // Behavioural Brain Research. – 2010. – V. 214. – pp. 143–156.



11. *Dikaya L. A., Dikiy I. S.* Brain correlates of composing major and minor music // International Journal of Psychology. Special Issue: XXX International Congress of Psychology. – 2012. – V. 47. – Supp. 1. – P. 113.
12. *Dikaya L. A., Ermakov P. N., Dikiy I. S.* EEG correlates of professional creative problem solving with insight // International journal of psychophysiology. – 2012. – V. 85. – Issue 3. – P. 379.
13. *Fink A., Graif B., Neubauer A. C.* Brain correlates underlying creative thinking: EEG alpha activity in professional vs. novice dancers // Neuroimage. – 2009. – V. 46 (3). – pp. 854–862.
14. *Jung-Beeman M., Bowden E. M., Haberman J., Frymiare J. L., Arambel-Liu S., Greenblatt R. et al.* Neural activity when people solve verbal problems with insight // PLoS Biology. – 2004. – V. 2 (4). – pp. 500–510.
15. *Sheth B. R., Sandkuhler S., Bhattacharya J.* Posterior beta and anterior gamma oscillations predict cognitive insight // Journal of Cognitive Neuroscience. – 2009. – V. 21 (7). – pp. 1269–1279.
16. *Starchenko M. G., Bekhtereva N. P., Pakhomov S. V., Medvedev S. V.* Study of the brain organization of creative thinking // Human Physiology. – 2003. – V. 29 (5). – P. 652–653.



THE INFLUENCE OF PROFESSIONAL ART PREPARATION ON THE FEATURES OF THE FORMATION OF BRAIN CORTEX'S FUNCTIONAL LINKS IN THE PERFORMANCE OF IMAGINATIVE CREATIVE ACTIVITY

**Dikaya Liudmila Alexandrovna
Karpova Viktoriya Viktorovna**

The article gives an analysis of modern ideas about the brain mechanisms of creativity. The authors note the diversity and inconsistency of the results of modern research of brain correlates of human creative activity. Relevance of the study of the dynamics of brain functional organization at different stages of the artistic creative process in humans, depending on the level of training and productivity of imaginative creative activity is proved.

The technique and the procedure of empirical research are described. 60 students aged 18–23 took part in the study. For modeling of creative activity the technique of monotype was used. Peculiarities of brain cortex's functional connections during the imaginative creative activity were investigated by EEG method. Statistical comparative post hoc-analysis was carried out for representatives of four groups of research participants: not artists with low level of productivity (10 people); not artists with medium level of productivity (20); artists with medium level of productivity (12) and artists with a high level of productivity (18 people).

On the basis of the comparative analysis it is confidently shown that a high level of professional training of artists is associated with the active formation of intra- and interhemispheric short functional connections of the brain cortex in the high frequency bands (alpha2, beta) that maximizes the efficiency of creative problem solving, as well as contributes to the speed, ease and productivity of image creation.

It is concluded that the level of productivity of imaginative creative activity in artists effects the optimal processing of imaginative information. Strong long intrahemispheric functional connections in the low frequency bands (delta band) are revealed in research participants with high levels of productivity.

Keywords: *artists, professional training, creative process, monotype, brain cortex, brain hemispheres, EEG, insight, functional connections, frequency bands.*

References

1. Abakumova I. V., Tel'nova O. V., Fomenko V. T. Razvitiye uchashchikhsya v mezhdistsiplinarnykh kontekstakh [Development of students in interdisciplinary contexts]. *Rossiyskij psihologicheskij zhurnal – Russian psychological journal*, 2012, V. 9, no. 4, pp. 41–53.



2. Bechtereva N. P., Nagornova Zh. V. Dinamika kogerentnosti EEG pri vypolnenii zadaniy na neverbal'nyuyu (obraznyuyu) kreativnost' [The dynamic of coherence during tests for nonverbal (Figurative) creativity]. *Fiziologiya cheloveka – Human Physiology*, 2007, V. 33, no. 5, pp. 5–13.
3. Bogoyavlenskaya D. B., Bogoyavlenskaya M. E. *Odarennost': priroda i diagnostika* [Giftedness: nature and diagnostics]. Moscow, ANO NTSPRO Publ., 2013.
4. Dikaya L. A. Razvitiye kreativnosti u spetsialistov po protivodeystviyu terrorizmu i likvidatsii posledstviy terroristicheskikh aktov [The development of creativity among experts on counter-terrorism and the consequences of terrorist acts]. *Rossiyskiy psichologicheskij zhurnal – Russian psychological journal*, 2013, V. 10, no. 5, pp. 32–38.
5. Karpova V. V., Dikaya L. A. Dinamika funktsional'noy organizatsii kory mozga v protsesse tvorcheskoy deyatelnosti u uchashchikhsya s khudozhestvennoy odaronnost'yu [The dynamic of functional brain cortex organization during creative activity in students with art giftedness]. *Materialy XVI Mezhdunarodnoj konferencii po nejrokibernetike* [Proceedings XVI International Conference on Neurocybernetics]. Rostov-on-Don, SFU Publ., 2012, V. 1, pp. 370–372.
6. Karpova V. V., Dikaya L. A. Osobennosti funktsional'nykh svyazey kory mozga u ispytuyemykh s raznym urovnem produktivnosti obraznoy tvorcheskoy deyatelnosti [Peculiarities of functional connections of brain cortex in subjects with different level of productivity of the imaginative creative activity]. *Severo-Kavkazskij psichologicheskij vestnik – North-Caucasian Psychological Bulletin*, 2014, V. 12, no. 2, pp. 42–46.
7. Razumnikova O. M., Yashanina A. A. Cootnosheniye kreativnosti, intellekta i polusharnoy spetsializatsii v selektsii informatsii [The proportion of creativity, intelligence and hemispheric specialization in the selection of information]. *Psichologicheskij zhurnal – Psychological Journal*, 2012, V. 33, no. 5, pp. 71–81.
8. Sviderskaya N. E., Taratynova G. V., Kozhedub R. G. EEG-korrelyaty izmeneniya strategii pererabotki informatsii pri zritel'nom voobrazhenii [EEG-correlates of changes strategy of processing of the information at visual imagination]. *Zhurnal vysshej nervnoj dejatel'nosti – Journal of higher nervous activity*, 2005, V. 55, no. 5, pp. 624–632.
9. Yashanina A. A., Razumnikova O. M. Polusharnyye osobennosti vysokochastotnoy i nizkochastotnoy aktivatsii kory pri konvergentnom i divergentnom myshlenii [Hemispheric especially for high-frequency of upper and lower cortical activation during convergent and divergent thinking]. *XXII s'ezd Fiziologicheskogo obshchestva imeni I. P. Pavlova: Tezisy*



- dokladov* [XXII Congress of Physiological Society named I. P. Pavlov: Abstracts]. Volgograd, VolgGMU Publ., 2013, pp. 619–620.
10. Arden R., Chavez R. S., Grazioplene R., Jung R. E. Neuroimaging creativity: A psychometric view // *Behavioural Brain Research*, 2010, V. 214, pp. 143–156.
 11. Dikaya L. A., Dikiy I. S. Brain correlates of composing major and minor music // *International Journal of Psychology. Special Issue: XXX International Congress of Psychology*, 2012, V. 47, Supp. 1, P. 113.
 12. Dikaya L. A., Ermakov P. N., Dikiy I. S. EEG correlates of professional creative problem solving with insight // *International journal of psychophysiology*, 2012, V. 85, Issue 3, P. 379.
 13. Fink A., Graif B., Neubauer A. C. Brain correlates underlying creative thinking: EEG alpha activity in professional vs. novice dancers // *Neuroimage*, 2009, V. 46 (3), pp. 854–862.
 14. Jung-Beeman M., Bowden E. M., Haberman J., Frymiare J. L., Arambel-Liu S., Greenblatt R. et al. Neural activity when people solve verbal problems with insight // *PLoS Biology*, 2004, V. 2 (4), pp. 500–510.
 15. Sheth B. R., Sandkuhler S., Bhattacharya J. Posterior beta and anterior gamma oscillations predict cognitive insight // *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2009, V. 21 (7), pp. 1269–1279.
 16. Starchenko M. G., Bekhtereva N. P., Pakhomov S. V., Medvedev S. V. Study of the brain organization of creative thinking // *Human Physiology*, 2003, V. 29 (5), pp. 652–653.

THE REVIEW OF MODERN RESEARCHES OF PSYCHOGENETIC FACTORS OF AGGRESSIVE BEHAVIOR

Kovsh Ekaterina Mikhailovna
Vorob'eva Elena Viktorovna
Ermakov Pavel Nikolaevich

The review covers urgent domestic and foreign researches of psychogenetic factors of aggressive behavior. The authors consider cytogenetic mechanisms providing mental activity and behavioural activity of the person, offer the concept of the control system of information coding, and specify features of a genotype-environmental interaction in forming aggressive behavior. Classification of forms of aggression is given. Approaches to interpretation of this concept are considered. The theories explaining the nature of aggression (J. Dollard and L. Berkowitz's frustration theory, A. Bandura's theory of social