ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ КРЕАТИВНОСТИ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МОДЕЛЯХ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Разумникова О.М.
ГУ НИИ физиологии СО РАМН, г. Новосибирск

Разумникова О.М.
ГУ НИИ физиологии СО РАМН
rzaoum@iph.ma.nsc.ru

Развитие вычислительной техники, методов регистрации функциональной активности мозга и анализа сложных массивов психометрических данных позволило приступить к активному изучению биологических основ творческого мышления. Однако полученные в последнее время результаты психо- и нейрофизиологических исследований указывают на парадоксальность ситуации, касающейся понимания половых различий в творческой продуктивности. Установлено, что при тестировании креативности в экспериментальных условиях женщины демонстрируют лучшие результаты, чем мужчины [1,2], хотя в реальной жизни, напротив, обнаруживается, явное доминирование творческой продуктивности мужчин. С другой стороны, нейрофизиологические данные указывают на более тесное взаимодействие полушарий при их менее выраженной функциональной асимметрии как у женщин в сравнении с мужчинами [3-5], так и у кративных лиц в сравнении с некреативными [6-9]. Такое противоречие имеющихся сведений может быть обусловлено влиянием не только фактора пола, но и личностных характеристик испытуемых, в том числе их поло-ролевых стереотипов. Исследование этой проблемы представляет несомненный интерес, как для выяснения нейробиологических основ творческого мышления, так и для поиска социальных условий, обеспечивающих психическое здоровье человека в информационно насыщенной среде.

Изучение структуры взаимодействия личностных свойств при эффективном творческом мышлении было выполнено с применением специально разработанных нами компьютеризированных методик количественной оценки показателей образной и вербальной креативности. В психометрической части исследования принимали участие 786 студентов разных специальностей (440 мужчин и 346 женщин, 17-23 лет). Определение рациональных и иррациональных психических свойства проводили на основе психоаналитической модели личности Юнга, структуру и уровень интеллекта определяли по тесту Амтхауэра, а профиль поло-ролевых стереотипов – согласно методике Бем.. Индивидуальные особенности полушарного взаимодействия, связанные с креативным стилем мышления, были изучены с помощью картирования электрической активности коры мозга в разных экспериментальных условиях творческой деятельности. В экспериментах с регистрацией 16-ти канальной активности коры головного мозга (ЭЭГ) участвовали 36 мужчин и 30 женщин с контролем уровня их интеллекта и характерологических черт. Определение показателей спектральной плотности и когерентности биопотенциалов в 6-ти частотных диапазонах (4-30 Гц) осуществлялось с помощью преобразования Фурье по программе «Нейрокартограф». Анализ ЭЭГ проводили для состояний покоя и выполнения ментальных операций двух типов: в качестве экспериментальной модели дивергентного мышления рассматривали решение эвристической задачи, а для сравнительного анализа паттернов ЭЭГ использовали выполнение арифметических действий «в уме» - как вариант конвергентного мышления.

Статистическую обработку данных проводили с помощью дисперсионного и корреляционного анализа.

Результаты психометрической части исследования, представленные в схематичном виде на рис. 1, показали, что на эффективность творческого мышления оказывают влияние, как фактор пола, так и интеллектуальные, и личностные характеристики, среди которых наиболее значимыми являются интуиция, импульсивность, вербальный и образный интеллект (IQw и IQs, соответственно).

Оригинальность образной креативности оказалась достоверно выше у мужчин, чем у женщин (3,67±2,29 и 2,83±2,25). Однако обнаруженные половые различия в результативности творческой деятельности могут усиливаться или ослабляться вследствие изменения профессиональной направленности или уровня интеллекта индивидов. Этот вывод основан на сравнении показателей креативности у студентов разных специальностей, в ходе которого было установлено, что у студентов-математиков и биологов половые различия в креативности выражены слабее за счет расширения у женщин категорий семантических связей при тестировании образной

креативности.

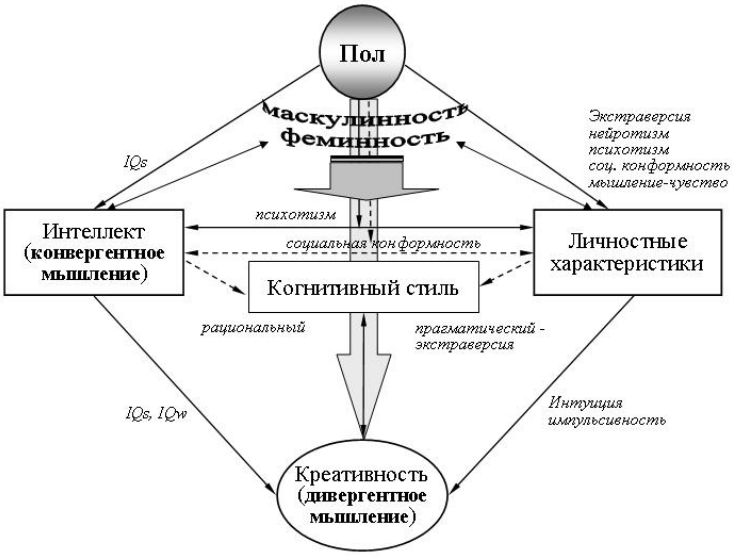

Рис.1. Схема взаимодействия фактора пола и психологических свойств личности в их влиянии на экспериментально определяемые показатели творческого мышления

Информативным признаком эффективного творческого мышления стали одновременно повышенные значения как маскулинности, так и феминности (группа М+Ф+), так как в этом случае были обнаружены большие значения оригинальности мышления по сравнению с группой, где преобладала либо только маскулинность, либо феминность (группа МФ) (см. табл.).

Показатели оригинальности в зависимости от выраженности поло-ролевых стереотипов

	Группа М+Ф+	Группа МФ	Р
Образная кретиавность	7,8	3,8	0,003
Вербальная креативность	10,6	8,4	0,04

Следовательно, на эффективность творческого мышления оказывает влияние не только биологический фактор пола, но и интеллектуальные, и личностные характеристики, формирование которых происходит под воздействием среды и давлением социально-культурных стереотипов.

В нейрофизиологической части исследования творческого мышления с использованием эвристического задания вне зависимости от фактора пола были обнаружены функциональные изменения ЭЭГ в высокочастотном бета2-диапазоне. Они заключались в увеличении мощности и межполушарной когерентности биопотенциалов этого диапазона совместно с усилением ипсилатеральной когерентности в правом полушарии. Напротив, конвергентный стиль мышления был связан с изменениями частотно-пространственной организации биопотенциалов коры в низкочастотном тета1-диапазоне. При этом у мужчин согласно показателям когерентности наблюдалось повышение межполушарного взаимодействия в задних отделах коры совместно с более тесным взаимодействием фронтальных и темпоро-окципитальных областей в правом полушарии, тогда как у женщин фокус сходного паттерна усиления когерентных связей в большей мере смещен в темпоральную часть левого полушария (рис.2).

При сравнении ситуаций эффективного дивергентного мышления и стандартного подхода к решению креативной задачи в частотно-пространственной организации коры были обнаружены половые различия. Установлено, что творческая продуктивность определяется разными

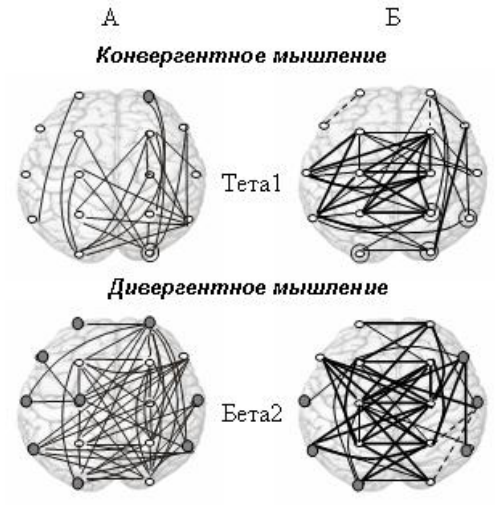

Рис.2. ЭЭГ-корреляты конвергентного и дивергентного мышления у мужчин (А) и женщин (Б) в тета1 и бета2-диапазона.

(черные кружки и сплошные линии указывают на повышение мощности и когерентности биопотенциалов соответствующего диапазона, белые кружки и пунктирные линии – ослабление)

уровнями активации и взаимодействия полушарий у мужчин и женщин: первые успешно решают проблему при регионарно широком увеличении мощности бета2-ритма и тесном взаимодействии обоих полушарий, тогда как вторые характеризуются локально выраженным повышением мощности бета2-ритма при диффузно представленной десинхронизации альфа1-ритма и менее тесным взаимодействием полушарий по сравнению с некреативными лицами (рис. 3).

Анализ интеллекта и характерологических черт в группах креатиных и некреативных испытуемых показал, что по средним значениям эти группы достоверно не различалась. В связи с этим наблюдаемые отличия в ЭЭГ-коррелятах успешного дивергентного мышления можно связать именно с факторами пола и эффективности ментальной деятельности.

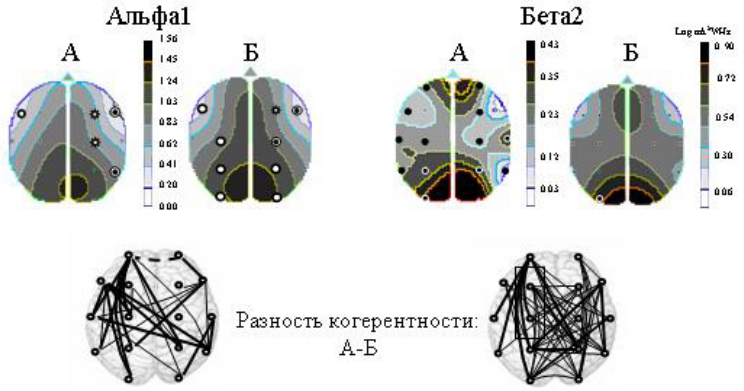

Рис3. ЭЭГ-корреляты успешного дивергентного мышления у мужчин (А) и женщин (Б)

(обозначения, как на рис.2)

Сопоставление полученных результатов с известными литературных данными об особенностях функциональной асимметрии полушарий при креативной деятельности [6-10] и половых различиях в селективных процессах [11,12] дает нам возможность предположить, что у мужчин дивергентное мышление обеспечивается за счет более выраженных у них, чем у женщин процессов интернально организованного «дифференциального» внимания при тесном межполушарном взаимодействии. Так как у мужчин отмечается большая полушарная специализация в реализации когнитивных функций, то именно такая интеграция локально представленных ментальных операций может обеспечивать проработку многочисленных гипотез, предшествующих принятию

окончательного решения проблемы открытого типа. У женщин успешное дивергентное мышление сопровождается, с одной стороны, также доминированием правополушарных симультанных стратегий обработки информации, однако, с другой - требует менее тесного взаимодействия полушарий посредством гомологичных связей. Такое относительное ослабление межполушарного взаимодействия может способствовать более длительным процессам непроизвольной селекции информации, необходимым для дивергентной генерации гипотез, на основании сопоставления которых уже формируется окончательный вывод.

Представленные результаты, свидетельствующие о половых различиях в частотно-пространственной организации коры, можно рассматривать как доказательство того, что у мужчин эффективность дивергентного мышления связана с интеграцией диффузно распределенных нейронных ансамблей, функционирующих в высокочастотном бета-диапазоне. У женщин, напротив, креатиное мышление обусловлено десинхронизацией биопотенциалов более низких частот альфа1-диапазона. Этот факт, а также выявленные половые различия в функциональной реактивности тета1-ритма как ЭЭГ коррелята конвергентного мышления могут свидетельствовать о преимущественном использовании женщинами полимодальных стратегий с вовлечением большого объема семантической памяти. С другой стороны более выраженное у женщин по сравнению с мужчинами взаимодействие париетальной части системы внимания с ее левополушарной фронтальной частью указывает на большее для них значение сознательного контроля деятельности. Это может служить подтверждением данных о большей чувствительности креативной деятельности женщин к давлению социально-культурных стереотипов [13-15]. В пользу такого предположения можно рассматривать результаты психометрической части нашего исследования, согласно которым повышение интеллекта и изменение профиля феминности - маскулинности являются предикторами креативности. Следовательно, признание новых социально-культурных норм в личностном выборе когнитивного стиля и поля профессиональной деятельности можно рассматривать как фактор, способствующий повышения результативности дивергентного мышления у женщин.

Исследование выполнено при поддержке Российского гуманитарного научного фонда (№ 02-06-00085а) и программы «Университеты России» (УР 10.01.021).

Литература

1. *DeMoss K., Millch R., DeMers S.* Gender, creativity, depression, and attributional style in adolescents with high academic ability // J. Abnorm. Child Psychol. 1993. №4. P.455-467.
2. *Dudek S.Z., Strobei M.G., Runco M.A.* Cumulative and proximal influence on the social environment and children's creative potential // J. Genet. Psychol. 1993. №4. P.487-499.
3. *Halpern D.F.* Sex differences in cognitive abilities. 3 rd.ed. Mahwah, N-Y, London: Lawrence Erlbaum Ass. Publ. 2000.
4. *Kimura D.* Are men's and women's brains really different? // Can. Psychol. 1987. V.28. P.133-147.
5. *Вольф Н.В.* Половые различия функциональной организации процессов полушарной обработки речевой информации. Ростов-на-Дону: Изд-во ООО «ЦВВР», 2000.
6. *Бехтерева Н.П., Старченко М.Г., Ключарев В.А., и др.* Исследование мозговой организации творчества. Сообщение II. Данные позитронно-эмиссионной томографии // Физиология человека. 2000. №5. С.12-18.
7. *Carlsson I.* Lateralization of defense mechanisms related to creative functioning // Scand. J. Psychol. 1990. №4. P.241-247.
8. *Petsche H.* Approaches to verbal, visual and musical creativity by EEG coherence analysis // Int .J. Psychophysiol. 1996. №1-2. P.145-159
9. *Razoumnikova O.M.* Functional organization of different brain areas during convergent and divergent thinking: An EEG investigation // Cogn. Brain Res. 2000. №10. P. 11-18.
10. *Athley R.A., Keeney M., Burgess C.* Cerebral hemispheric mechanisms linking ambiguous word meaning retrieval and creativity // Brain Cogn. 1999. V. 40. P.

479-499.
11. *Cowell P., Hugdahl K*. Individual differences in neurobehavioral measures of laterality and interhemispheric function as measured by dichotic listening // Develop. Neuropsychol. 2000. №1. P.95-112.
12. *Voyer D., Flight J.* Gender differences in laterality on dichotic task: the influence of report strategies // Cortex. 2001. №3. P.345-362.
13. *Abra J., Valentino-French S.* Gender differences in creative achievement: survey of explanation // Genet. Soc. Gen. Psychol. Monogr. 1991. №3. P.233-238.
14. *Cangelosi D.M., Schaefer C.E.* A twenty-five year follow-up study of ten exceptionally creative adolescent girls // Psychol. Exp. 1991. №1. P.307-311.
15. *Simonton D.K.* Creativity. Cognitive, personal, development, and social aspects // Am. Psychol. -2000. №1. P.151-158.