

КРЕАТИВНОСТЬ: ЛИЧНОСТНЫЙ, НЕЙРО- БИОЛОГИЧЕСКИЙ И КОГНИТИВНЫЙ АСПЕКТЫ

И. КАРЛССОН



Карлссон Ингегерд (Carlsson Ingegerd) — профессор психологии личности и социальной психологии факультета психологии Университета Лунда (Швеция).

Сфера научных интересов связана с изучением творчества в разных аспектах — личностном, биологическом, в аспекте возрастной и организационной психологии, а также с точки зрения гендерных различий.

Контакты: Ingegerd.Carlsson@psychology.lu.se

Резюме

В статье описываются основные результаты исследований нейробиологического, личностного и когнитивного аспектов креативности (Carlsson, 2002; Carlsson, Wendt, Risberg, 2000). Высококративная группа имела более высокие показатели по тревожности, более явное проявление проекции и общей суммы защит, нежели низкокративная группа. Были найдены различия между группами в характере локального мозгового кровотока во всех префронтальных областях. Группа с высокой креативностью по ходу испытаний обнаружила возрастание билатеральной выраженности кровотока или отсутствие изменений. В низкокративной группе происходило снижение этих показателей. Испытуемые группы с низкой креативностью имели преимущества в логической индукции и скорости восприятия. Успешность выполнения заданий на логическую индукцию отрицательно коррелировала с показателями тревожности. Результаты обсуждаются с привлечением идеи более высокого уровня базального эраузола у креативных испытуемых, понятия креативного стиля защит и взаимодействия дополнительных мозговых зон.

Понятие креативности является комплексным конструктом. При его анализе рассматриваются разные стороны действительности: мозговые процессы, личностные черты, тревожность и получаемый в творческом процессе продукт. В данном исследовании изучались мозговые про-

цессы и тревожность. Рассматривались личностные особенности в плане механизмов психологической защиты, а также продуктивная сторона креативности.

Поскольку чрезмерная тревожность или ригидный механизм защиты снижают креативность, то в исследование

включено измерение обеих названных сторон. Защиты измерялись с помощью техники Метаконтраста (в дальнейшем изложении — Метаконтраст), которая представляет собой инструмент, разработанный в технике исследования перцептогенеза (Smith, Carlsson, Almgren, Johanson, 2000).

Перцептогенез предполагает, что восприятие действительности является конечным продуктом краткого конструктивного процесса в психике (Kragh, Smith, 1970). Короткий перцептивный процесс может быть экспериментально пролонгирован путем предъявления стимула на очень короткий промежуток времени, допускающий возникновение ощущения на сублиминальном уровне, с последующим постепенным увеличением времени экспозиции. Предъявляя тематические картины, оказывается возможным операционализировать различные характеристики испытуемых, например, используемые ими защитные механизмы. Так, в тесте применяются изображения угрожающих ситуаций, которые первоначально демонстрируются сублиминально, что позволяет выявлять используемые испытуемым защитные механизмы против тревоги.

Ранее этот тест применялся в исследованиях креативности (Smith, Carlsson, 1990), где было показано, что высокий уровень тревожности оказывает отрицательное действие на протекающий процесс, тогда как незначительное повышение тревожности имеет положительное влияние. Было обнаружено, что комбинация различных форм защит позитивна для креативности. Эти же эффекты ожидалось и в настоящем исследовании.

Изучение креативности в нейрофизиологическом контексте было инициировано двумя авторами (Vogen, Vogen, 1969). Позднее было обнаружено, что высококреативные люди, в отличие от низкокреативных, имеют преимущественно правополушарную активность (Martindale et al., 1984). Карлссон (Carlsson, 1990), используя метод Метаконтраста, обнаружила, что у низкокреативных испытуемых восприятие стимулов в правой и левой частях поля зрения сильно различается, в то время как высококреативные испытуемые обнаруживали билатеральный ответ.

Исследуя фронтальные доли мозга, Зангвилл (Zangwill, 1966) высказывал точку зрения, что их повреждение нарушает скорее дивергентное, нежели конвергентное мышление.

В настоящей работе мы рассматривали креативность как функциональную систему, охватывающую как взаимодействие мозговых полушарий, так и управляющие функции фронтальных зон. Измерение локального мозгового кровотока (далее — Кровоток) было использовано в настоящем исследовании для выявления зон мозга, связанных с креативностью.

В работе использовались тесты когнитивных способностей (вербальный, пространственный) на скорость восприятия и на логическую индукцию. Предполагалось, что высококреативные люди лучше оперируют пространственными представлениями, низкокреативные — вербальными по причине предполагаемых различий между этими группами людей в плане преимущественного использования левого и правого полушарий.

Отбор испытуемых с разной степенью креативности производился с применением Теста креативного функционирования (Smith, Carlsson, 2000).

Методика

Участники эксперимента и процедура

Испытуемые отбирались из широкого круга студентов мужского пола. Составлено две группы: высококреативных (12 чел.) и низкокреативных (12 чел.), их средний возраст — 23 года.

Каждый испытуемый был занят в эксперименте 3 дня.

Тест креативного функционирования

Креативность оценивалась в соответствии с эмпирически валидизированной моделью, предполагающей, что креативный человек может легко и уверенно использовать свое воображение. **Тест креативного функционирования** (далее — Ф-креативность) — перцептогенетический тест, разработанный специально для того, чтобы позволить субъективным представлениям выйти на поверхность сознания (в перцептогенетической терминологии — реконструировать их). Тест хорошо коррелирует с независимыми оценками креативности по критерию продуктивности (Smith, Carlsson, 1990; Smith, Carlsson, 2000).

Стимулы и инструкция

Стимул для теста — натюрморт, разработанный профессиональным художником и предъявляемый на экране компьютера. Испытуемым

после каждой экспозиции предлагалось описать то, что они увидели на экране, даже если они не были полностью уверенными в увиденном. Испытуемым не сообщалось, что предъявлялась всегда одна и та же картинка.

Серия увеличения. Стимул предъявлялся с последовательным увеличением времени экспозиции начиная с 20 миллисекунд до 2–3 секунд, но никак не дольше, чем до наступления стадии правильного ответа (пр-фаза), т. е. до того момента, когда испытуемый говорит, что на картине были «бутылка и чаша». Общая сумма разных интерпретаций, даваемых испытуемым в данной серии (например: *лица, тело, машина*), образует индекс креативной беглости.

Серия сокращения. После того как испытуемый достигал относительно правильного описания предъявленной картины, тестовая процедура без перерыва переходила к уменьшению времени экспозиции. В этих условиях некоторые испытуемые даже при очень коротком времени экспозиции не говорили ничего другого, кроме: «Я вижу, что все время показывается одна и та же картинка». Таким образом, здесь тестируется автономия в отношении внутреннего мира, поскольку единожды данное «правильное» описание оказывает на испытуемых сильное влияние. Создается впечатление, что субъективное представление об объекте часто рассматривается испытуемыми как ошибочный ответ. Объясненное с когнитивистской точки зрения, это явление может быть представлено как торможение субъективного представления и его исключение из сознания (Eysenck, 1995).

В противоположность этому человек, находящийся на другом полюсе шкалы, предпочитает свое собственное понимание; после прохождения пр-фазы и серии сокращения времени экспозиции он снова характеризует стимул целиком в субъективном ключе.

Подсчет показателей

Беглость вычислялась по серии увеличения; каждая новая интерпретация прибавляла 1 балл.

Сила креативности вычислялась по данным серии сокращения времени экспозиции. Креативность характеризовалась как *высокая*, если во время одного или нескольких предъявлений испытуемый давал совершенно различные описания («Теперь была совершенно другая картинка, это был опять тот же человек»). *Средняя* — если испытуемый говорил, что изменена часть изображения или изменение касается только формы («Сейчас бутылка стала шире, а чаша больше похожа на тарелку»). *Низкая*: об изменениях не сообщалось.

Отбор испытуемых

Участники исследования разделялись на группы в соответствии с силой креативности.

Метаконтраст

Исследование Метаконтраста проводилось после Ф-креативности. С помощью тахистоскопа или на компьютере показывались две картинки, быстро следовавшие одна за другой. На первой из них показывалось лицо агрессивного, угрожающего чудовищного человека (Т). На

второй — нейтральное изображение юноши, сидящего у окна (В). Тестирующая процедура состояла в том, что Т показывается на месте окна в В-картинке сначала на сублиминальном уровне, а затем с очень медленным увеличением времени экспозиции. Тестирование завершается, когда испытуемый сообщает, что он видел злое лицо (чудовище) и юношу (Smith et al., 2002).

Подсчет показателей

Для оценки проявления защитных реакций использовались основные категории, предлагаемые в руководстве, все они имеют субкатегории, типичные для детей. Производился также подсчет по сумме защитных реакций.

Проявление *тревожности* диагностировалось в том случае, если стимул описывался как становящийся более темным или специально подчеркивались черные структуры.

Изоляция фиксировалась в целом ряде случаев, например, при описании испытуемым осветления области, где проектировался Т-образ (т. е. окно).

Репрессия также включала различные субкатегории, например, в тех случаях, когда Т-образ получал нейтральную дескрипцию (описывался как дерево, дом, велосипед и т. п.).

Проекция включала: а) сензитивную реакцию на подсознательно воспринимаемое Т-воздействие в форме небольших изменений В и б) ясные знаки проекции, например, Т описывался как милый человек.

Регрессия предполагает, что нейтральное В-изображение изменяется более радикально и сдвиг описания переходит от зрелых взрослых форм к формам, свойственным детям.

Сумма защитных реакций (по шкале от 0 до 11) получалась путем сложения оценок по показателям изоляции, репрессии, проекции и регрессии (подробнее см.: Carlsson, 1990).

Кровоток

Мозговой кровоток измерялся на приборе Cortexplorer 256 HR с применением 254 детекторов, расположенных на скальпе. Применялась техника ингаляции испытуемым ксенона 133 (Ingvar, Risberg, 1967). Абсолютный средний показатель кровотока в мозговом полушарии был скорректирован до стандартного уровня в соответствии с различиями содержания углекислого газа в крови.

Четыре замера Кровотока производились в течение 10 минут каждый. Первый замер проводился во время перерыва в работе, три остальные — во время работы с вербальными заданиями (проводившимися в рандомизированном порядке).

Речевая беглость (Р-беглость)

По инструкции требовалось назвать как можно больше слов, начинающихся с определенной буквы, которая менялась каждую минуту (ф, а, с etc.).

Показателем являлось среднее число слов в минуту.

Необычное использование предмета

Был применен тест креативности «Необычное использование предмета» (далее Т-креативность). По инструкции требовалось назвать как можно больше способов использования кирпича (Guilford et al., 1978).

Показателем деятельности служило число предложенных испытуемым вариантов, оцененных посторонним экспертом.

Тест ситуативной и личностной тревожности

Этот опросник (далее О-тревожность) заполнялся после проведения теста на Кровоток (Spielberger, 1973). Ситуативная тревожность относилась к ситуации измерения Кровотока, личностная — к общему настроению.

Когнитивные тесты

Они выполнялись в заданное ограниченное время на третий день работы.

Вербальные: «Словарь» (из теста Д. Векслера WAIS-R; Wechsler, 1981); «Синонимы» и «Антонимы» (из шведской Делта-батареи (Börjesson et al., 1970).

Пространственные: «Кубики Косса» (WAIS-R) для измерения зрительно-пространственной организации и конструирования и «Разработка поверхности» (Делта-батарея).

Скорость восприятия: «Кодировка» (WAIS-R).

Логическая индукция измерялась с помощью матричного теста (Делта-батарея).

Результаты

Ф-креативность

Беглость

В группе с высокой креативностью средние показатели беглости были выше, чем в низкокреативной группе

(3.4 против 1.3; $t(22) = 5.63, p < 0.001$, двусторонний).

Метаконтраст

Тревожность

Девять высококреативных испытуемых имели признаки тревожности по показателю МЗ противоположно тому, что обнаружили трое низкокреативных студентов ($\chi^2_{\text{согг.}} = 4.17, p < 0.05$).

Защитные механизмы

В группе креативных испытуемых все, кроме одного, обнаружили проекцию, что контрастировало с показателями четырех участников низкокреативной группы ($\chi^2_{\text{согг.}} = 4.17, p < 0.05$).

Средний показатель защит был выше в группе креативных людей (5.6 против 3.7; $t(22) = 2.25, p < 0.05$, двусторонний).

Сравнение беглости и защит по методике Метаконтраста

Беглость, измеренная по методике на Ф-креативность, коррелировала с суммарным показателем защит (по Пирсону $r = 0.54, p = 0.007$).

R-беглость

Средние по Вербальной беглости не различались по группам.

T-креативность

Среднее количество категорий по тесту «Необычное использование предмета» не различалось по группам. Однако была обнаружена связь этого показателя с вербальной беглостью ($\chi^2_{\text{согг.}} = 4.60, df = 1, p < 0.05$) и по-

зитивная корреляция с R-беглостью ($r = 0.50, p = 0.01$).

O-тревожность

Испытуемые креативной группы имели более выраженные черты тревожности по сравнению с низкокреативной группой (22.1 против 29.2; $t(22) = 2.036, p = 0.05$, двусторонний).

Кровоток

Статистический анализ

Для выявления эффектов взаимодействия включения мозговых полушарий и задач, а также взаимодействия участия префронтальной зоны (передней префронтальной, фронтотемпоральной и верхней лобной) и задач была проведена процедура дисперсионного анализа с повторными измерениями ANOVA.

Показатели активности мозговых полушарий в условиях покоя

Показатели кровотока в покое были выше в обоих полушариях в группе креативных испытуемых (левое полушарие: $F(1,22) = 9.026, p < 0.01$; в сравнении с правым полушарием: $F(1,22) = 9.92, p < 0.01$).

Различия показателей при переходе от покоя к R-беглости и от покоя к T-креативности

При переходе от покоя к задаче на R-беглость и от покоя к задаче на T-креативность высококреативная группа имела значительно выраженный билатеральный подъем показателей в лобных зонах. Низкокреативная группа в обоих случаях показала монолатеральное левостороннее

повышение (тестируемое двусторонними t-тестами, $p < 0.001$).

Различия между Р-беглостью и Т-креативностью в префронтальных областях

В группе креативных испытуемых при переходе от Р-беглости к Т-креативности показатели кровотока в передних префронтальных областях повышались билатерально. Низкокреативная группа показала правостороннее понижение и сохранение уровня показателей слева ($p < 0.05$). Во фронтотемпоральных областях билатерально у высококреативных испытуемых не было изменений показателей; у низкокреативных уровень снизился ($p = 0.05$). В верхнелобных областях у высококреативных лиц показатели повысились с правой стороны, оставшись неизменными слева; у низкокреативных произошло билатеральное снижение ($p < 0.01$).

Активация префронтальных зон во время Р-беглости и успешность выполнения задания

Успешность выполнения задания на Т-креативность коррелировала с уровнем мозгового кровотока в префронтальных зонах. Для верхней лобной области слева и справа установлены выраженные линейно-негативные отношения ($r = -0.44, p < 0.05$; vs. $r = -0.57, p < 0.01$).

Кровоток и О-тревожность

В группе высококреативных лиц в левой передней префронтальной области ситуативная тревожность позитивно коррелировала с кровотоком.

Когнитивные тесты, Ф-креативность и О-тревожность

По совокупности вербальных тестов выводился общий балл, та же оценка проводилась по всем пространственным тестам. Различий по этим показателям между группами не обнаружено. Однако по матричному тесту низкокреативная группа располагалась выше (7.7 против 5.7 стана, $t = 3.87, p < 0.001$), так же и по «Кодировке» (12.3 против 9.7 стандартизированных баллов, $t = 3.11, p < 0.01$).

Когнитивные тесты, Р-беглость и Т-креативность

Общий вербальный балл существенно коррелировал с числом категорий в Т-креативности ($r = 0.41, p < 0.05$).

Обсуждение

Более высокий уровень тревожности, обнаруженный по Метаконтрасту и О-тревожности, указывает на то, что более высокий эраузал часто является биологической особенностью креативных людей. Этот тезис поддерживается данными Кровотока в покое, где у высококреативных лиц наблюдается относительно высокий уровень кровотока по всему мозгу. Однако следует отметить, что тревожность этих людей не была *очень* высокой. Никто из обследованной группы не имел показателя тревожности уровня 43 пунктов, что является принятым порогом высокой личностной тревожности (Eysenck, 1985).

Относительно высокие показатели тревожности в креативной группе

ведут к видимому противоречию, поскольку хорошее выполнение теста на Ф-креативность (т. е. хорошее протекание первичных процессов, свободного ассоциативного познания) предполагает низкий эраузал. Айзенк (Eysenck, 1995), ссылаясь на эмпирические данные, отмечает, что расфокусированное внимание и «плоская» ассоциативная иерархия связаны с низкой кортикальной активацией и, более того, стрессовые условия ухудшают деятельность. Возможное разрешение противоречия заключается в том, что креативные люди имеют большую вариабельность эраузала (Martindale, Hines, 1975). Мартиндейл (Martindale, 1981), считает, что это мнение представляет собой психофизиологическую интерпретацию позиции Криса, утверждавшего, что у креативных людей более вариабельны первично-вторичные процессы (Kris, 1952). Возможно, для Ф-креативности более адекватен низкий эраузал, поскольку инструкции не предполагали стрессовых условий работы.

Люди из высококреативной группы обнаруживают более разнообразный репертуар защит, измеренный по сумме соответствующих показателей. Суммарный показатель защит позитивно коррелирует с беглостью (гибкостью) Ф-креативности. Это может вести к более высокой когнитивной беглости. Из этого следует также, что функции защиты могут употребляться более или менее ригидно. Используя термин «стиль защиты» (Bond, 1995), можно говорить о креативном защитном стиле, включающем сопутствующее появление зрелых и незрелых защит аналогично тому, как креативные

люди сравнительно свободно переходят от первичных к вторичным процессам.

Что касается Кровотока, то у высококреативных людей, как и ожидалось, обнаружилась равная активность в билатеральных префронтальных областях, когда они выполняли пробу Т-креативности. В группе с низкой креативностью функционировала преимущественно левая сторона. При сравнении Р-беглости по сравнению с Т-креативностью у высококреативных лиц наблюдалось возрастание активности или ее неизменность во всех префронтальных областях билатерально. В низкокреативной группе уровень активности большей частью снижался и оставался тем же только в левой передней префронтальной области.

Низкокреативная группа показала значимо лучшие результаты в задании на логическую индукцию и на скорость восприятия, что может быть связано с их существенно более низкой тревожностью. Относительно низкий уровень эраузала может облегчать логические рассуждения, особенно в тесте с ограничением времени действия. Это предположение подтверждается негативной корреляцией между чертами тревожности и данными по матричному тесту.

Высококреативная группа не проявила лучшего выполнения проб на Т-креативность. Частично это может быть объяснено тем обстоятельством, что испытуемым этой группы трудно было ввести себя в состояние низкого эраузала во время достаточно стрессогенной ситуации при измерении Кровотока.

Наши результаты согласуются с утверждением, что правая лобная доля

вовлекается в спонтанное продуцирование невербальных репрезентаций, тогда как левая доля осуществляет управление и контроль, вторичную оценку, вербальный анализ. Более того, верхние лобные области, видимо, играют особую роль в этом процессе. Успешность в Т-креативности негативно коррелировала с высокой активацией слева и справа. В высококреативной группе обнаружена также левосторонняя асимметрия при выполнении всех заданий. Когнитивная эффективность высокого уровня в задании на Т-креативность связана с меньшей активацией.

Согласно Кацу (Katz, 1986), креативность проявляется у тех людей, чья когнитивная деятельность эффективно поддерживается вторым мозговым полушарием. Иначе говоря, чрезмерный упор на конвергент-

ное мышление может препятствовать развитию дивергентного мышления, и наоборот. Для последующих исследований остается вопрос, не будут ли люди со средним уровнем креативности более успешными в плане включения как вербальной, так и зрительно-пространственной функции в заданиях на Т-креативность. Креативность среднего уровня оказывалась более выраженной у исследователей, способных сочетать в своей деятельности реальность и их собственные субъективные идеи (Smith, Danielsson, 1978). В свете сказанного сугубая субъективность представляет как преимущества, так и недостатки: открытость и тяготеение к сложности накладывает свои ограничения на индивидуальность.

Перевод с англ. Д.В. Ушакова

Литература

- Bogen J.E., Bogen G.M.* The other side of the brain III: The corpus callosum and creativity // Bull. of the Los Angeles Neurological Societies. 1969. 34. P. 191–203.
- Bond M.P.* The development and properties of the Defense Style Questionnaire // H.R. Conte and R. Plutchik (eds.). Ego Defenses. Theory and measurement.. New York: Wiley, 1995. P. 202–220.
- Börjesson, Gamberale, Kihlman, Santesson.* DELTA-batteriet. Stockholm: Skandinaviska Testförlaget, 1970.
- Carlsson I.* Lateralization of defence mechanisms related to creative functioning // Scand. J. of Psychol. 1990. 31. P. 241–247.
- Carlsson I.* Anxiety and flexibility of defense related to high or low creativity // Creativity Res. J. 2002. 14 (3–4). P. 341–349.
- Carlsson I., Wendt P.E. Risberg J.* On the neurobiology of creativity // Differences in frontal activity between high and low creative subjects. Neuropsychologia. 2000. 38. P. 873–885.
- Eysenck H.J.* Genius: The natural history of creativity. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
- Guilford J.P., Christensen P.R., Merrifield P.R., Wilson R.C.* Alternate uses. Manual of instruction and interpretation. Orange, CA: Sheridan Psychological Services, 1978.
- Ingvar D.H., Risberg J.* Increase of regional cerebral blood flow during mental effort in normals and in patients with focal brain disorders // Exp. Brain Res. 1967. 3. P. 195–211.
- Katz A.N.* The relationships between creativity and cerebral hemisphericity for

creative architects, scientists, and mathematicians // *Empirical Studies of the Arts*. 1986. 4. P. 97–108.

Kragh U., Smith G.J.W. (eds.) *Percept-genetic analysis*. Lund, Sweden: Gleerups, 1970.

Martindale C. *Cognition and Consciousness*. Homewood, IL: Dorsey, 1981.

Martindale C., Hines D. Creativity and cortical activation during creative, intellectual, and EEG feedback tasks // *Biol. Psychol.* 1975. 3. P. 71–80.

Martindale C., Hines D., Mitchell L., Covello E. EEG alpha asymmetry and creativity // *Pers. and Ind. Diff.* 1984. 5. P. 77–86.

Kris E. *Psychoanalytical explorations in art*. New York: Int. Universities Press, 1952.

Smith G.J.W., Carlsson I. The creative process. *Psychol. Issues, Monogr.* 57. Madison, C.: Int. Univ. Press, 1990.

Smith G.J.W., Carlsson I. CFT: The creative functioning test. Lund, Sweden: Dep. of Psychol, Lund Univ., 2000.

Smith G.J.W., Danielsson A. Richness in ideas, ego-involvement and efficiency in a group of scientists and humanists: A study of creativity using a process-oriented technique. *Psychol. Res. Bull.* 18 (4–5), Lund, Sweden: Dep. of Psychol, Lund Univ., 1978.

Smith G.J.W., Johnson G., Almgren P-E, Johanson A. MCT – the meta contrast technique. Lund, Sweden: Dep. of Psychol., Lund Univ., 2001.

Spielberger C.D. *Manual for the State Trait Anxiety Inventory (Form Y)*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 1983.

Wechsler D. *The WAIS-R manual*. New York: The Psychological Corporation, 1981.

Zangwill O.L. Psychological deficits associated with frontal lobe lesions // *Int. J. of Neurol.* 1966. 5. P. 395–402.