

ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ СЕЛЕКЦИИ ИНФОРМАЦИИ ПРИ КОНВЕРГЕНТНОМ/ДИВЕРГЕНТНОМ МЫШЛЕНИИ: РОЛЬ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ ПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ

Анастасия Юрьевна КАРАЗАЕВА, Ольга Михайловна РАЗУМНИКОВА

НИИ физиологии СО РАМН

630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 4

С использованием латерализованного предъявления иерархически организованных букв изучены взаимосвязи интеллекта и креативности с полушарными особенностями внимания и выяснено значение индивидуального профиля моторной асимметрии. Показано, что чем сильнее эффекты интерференции конкурирующих свойств стимулов, тем меньше интеллект и менее выражено типичное доминирование правой руки, но больше креативность. Во взаимосвязи между интеллектом и интерференционными селективными процессами сравнительно большее значение имеет левое полушарие, а между креативностью и эффектом интерференции – правое. Индивидуальные стратегии достижения творческой продуктивности связаны со степенью вовлечения правого полушария в решение проблемы и характером межполушарного взаимодействия и зависят как от вербальной или образной природы креативного задания, так и от профиля моторной асимметрии.

Ключевые слова: креативность, интеллект, селекция информации, полушарная асимметрия, левши.

Термины «конвергентное» и «дивергентное» мышление были предложены Гилфордом для противопоставления операций, соответственно приводящих либо к единственно верному решению, либо к разнообразным решениям проблемы, каждое из которых может быть верным. Считается, что высокий уровень интеллектуальных способностей определяется успешностью конвергентного мышления, а творческая деятельность в большей мере зависит от эффективности дивергентного. Ранее при анализе ЭЭГ коррелятов арифметических действий (модель конвергентного мышления) и решения эвристической задачи (модель дивергентного мышления) нами было показано особое информативное значение правого полушария и межполушарного взаимодействия [1, 2].

Рассматривая особенности селекции информации при этих видах мышления, следует отметить, что с дивергентным связывают преимущественно «дефокусированное» внимание, позволяющее обрабатывать информацию с привлечением широко распределенных нейронных сетей [3], тогда как для конвергентного требуется, напротив, эффективная концентрация внимания. Упомянутые данные о взаимосвязи креативности и активности мозга или креативности и внимания были получены с привлечением праворуких участников экспериментов, у левшей они практически не изучены.

Учитывая, что полушарные взаимодействия отличаются у левшей большей эффективностью вследствие выявленных у них особенностей морфологии и структуры мозолистого тела [4, 5], следует ожидать различий и в показателях творческой деятельности у левшей и правшей. Основанием для такой гипотезы могут быть хорошо известные факты о полушарной специфике вербальных функций у левшей и организации межполушарного торможения [6–8], а также мнение, что среди талантливых людей левши встречаются чаще, чем в общей популяции [9, 10]. Однако немногочисленные исследования показателей интеллекта и креативности у левшей довольно противоречивы, так как свидетельствуют и об их превосходстве, и о более низких значениях, и об отсутствии различий с правшами [11–14]. Поэтому первой задачей, поставленной нами, стало изучение показателей конвергентного и дивергентного мышления в зависимости от индивидуального профиля полушарной асимметрии.

Согласно гипотезе «нейронной эффективности» [15], основой интеллекта является эффективная селекция информации в локальных нейронных системах мозга, специфика которых определяется природой этой информации (вербальной, образной и т. д.). Поиск оригинальной идеи, напротив, требует извлечения информации из отдаленных семантических категорий и,

Каразеева А.Ю. – аспирант

Разумникова О.М. – д.б.н., главный научный сотрудник, e-mail: razum@physiol.ru

соответственно, общего ослабления активационного состояния коры за счет «дефокусирования» внимания [3]. Таким образом, второй задачей исследования стало изучение взаимосвязи продуктивности конвергентного/дивергентного мышления и полушарных особенностей селективных процессов при конфликте релевантной и иррелевантной информации у лиц, отличающихся профилем сенсомоторной асимметрии. Для этого нами была использована парадигма Д. Навона [16], которая широко применяется для выяснения индивидуальных особенностей организации зрительного восприятия человека. Конфликтные варианты восприятия иерархически составленных больших букв из маленьких, не совпадающих по своему значению, позволяют выяснить, какой эффект интерференции, глобального или локального уровня, наиболее характерен для данного индивида. Так как правое полушарие характеризуется большей специализацией в целостном восприятии сигнала и глобальной стратегии анализа информации, а левое – локальной [17], то можно было предположить, что конвергентное мышление будет в большей степени связано с левополушарными особенностями селективных процессов, а дивергентное – с правополушарными.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 84 студента 17–22 лет с нормальным или скорректированным до нормального зрением. Все испытуемые дали информированное согласие на участие в экспериментах, которые были одобрены Этическим комитетом НИИ физиологии и выполнялись в соответствии с этическими нормами Хельсинкской декларации (2000 г.).

Для определения индивидуальной моторной асимметрии использовали опросник Аннетт, согласно которому необходимо было по 5-балльной системе (–2 для постоянной реакции левой руки, +2 – правой и 0 – смешанная реакция) оценить степень использования правой или левой руки при выполнении 12 операций [18], и 4 пробы для оценки асимметрии ног [19]. Для исследования показателей образной креативности применяли субтест Е.П. Торренса «Незавершенные фигуры», вербальной – «Когнитивный синтез». Оригинальность образов вычисляли как величину, обратную частоте встречаемости образов, придуманных с использованием каждого из десяти стимулов – графических фрагментов, на основе сравнения с предварительно созданной базой данных. Вербальную оригинальность – как редкость встречаемости

смысла предложений, придуманных с использованием трех существительных из отдаленных семантических категорий. Для оценки уровня вербального и образного интеллекта применяли тест структуры интеллекта Амтхауэра. Психологическую часть исследования проводили в течение месяца, предшествующего тестированию внимания. Подробнее методики психометрического тестирования описаны ранее в ряде наших работ [20].

Для изучения особенностей процессов интерференции в ситуациях «глобального» и «локального» внимания использовали парадигму Навона [16]. «Глобальными» стимулами были большие буквы Н, Е, А, Б, которые состояли из таких же меньших размеров («локальных»). Использовали все комбинации больших и маленьких букв, т. е. Н_Е, Н_А, Н_Б, Е_Н и т. д., в том числе – конгруэнтные (например, Е_Е или Н_Н) или неконгруэнтные (например, Е_Н или Н_Е) их комбинации. Вертикальный размер больших букв составлял 4,5°, горизонтальный – 3,3°; маленьких – соответственно 0,7° и 0,6°. Автор компьютерной программы Р.М. Суслев.

Стимулы в псевдослучайном порядке предъявляли на 15-дюймовом мониторе на расстоянии 5° слева или справа от центральной точки фиксации взгляда (расстояние от глаз до монитора 54 см). Время предъявления точки фиксации 500 мс. Одновременно с ней на 160 мс предъявляли стимулы. Промежуток между началом предъявления стимулов составлял 1500 мс.

Использовали 4 серии предъявления стимулов. Целью двух первых было изучение особенностей идентификации глобальных и локальных стимулов, а двух других – селекции глобальных и локальных стимулов в разных ситуациях их сравнения: при предъявлении двух стимулов либо в левое, либо в правое, либо одновременно в оба поля зрения. В настоящем исследовании представлены результаты анализа данных в серии сравнения иерархически организованных букв. Согласно инструкции необходимо было, сравнивая две буквы, реагировать нажатием клавиши «да» на одинаковые глобальные стимулы «Н» или «Е» (рис. 1, а) и на клавишу «нет» при появлении всех других комбинаций стимулов. В серии изучения внимания на локальном уровне требовалось выделять одинаковые локальные «н» или «е» (рис. 1, б). В каждой серии было предъявлено 160 стимулов, 50 % которых составляли целевые. Во всех сериях регистрировали время реакции для правильных ответов и число ошибок для разных вариантов предъявления стимулов.

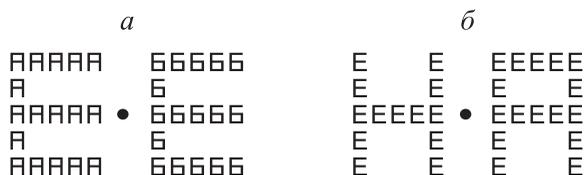


Рис. 1. Пример стимулов, предъявляемых в оба поля зрения: а – при сравнении глобальных свойств букв, б – локальных

Степень выраженности эффекта интерференции (ЭИ) при конкуренции конгруэнтных и неконгруэнтных или локальных и глобальных свойств стимулов вычисляли как разницу между временем реакции на стимулы каждого вида (неконгруэнтные минус конгруэнтные или локальные минус глобальные), отнесенную ко времени реакции на конгруэнтный или глобальный стимул соответственно. При статистическом анализе данных использовали параметрические и непараметрические методы, так как распределение показателей интеллекта и ЭИ соответствовало нормальному, а для сенсомоторной асимметрии и креативности имело соответственно правостороннюю или левостороннюю асимметрию.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Корреляционный анализ интерференционных процессов при селекции конгруэнтных-неконгруэнтных стимулов (ЭИк) показал, что образный компонент интеллекта (IQf) был негативно связан со степенью интерференции между конгруэнтными и неконгруэнтными глобальными стимулами при их сравнении в двух полушариях (ЭИк_глМП); для вербального компонента (IQv) такая негативная корреляция с ЭИк_глМП была близка к достоверной (табл. 1).

Оригинальность образного дивергентного мышления положительно коррелировала с ЭИк для локальных стимулов, адресованных правому полушарию или одновременно двум (соответственно, ЭИк_локПП и ЭИк_локМП в табл. 1), а оригинальность вербального мышления была связана положительно с ЭИк_локПП, но отрицательно – с ЭИк_глМП. Пример взаимосвязи показателей образной оригинальности и ЭИк_локМП показан на рис. 2, а.

В случае анализа роли интерференционных процессов при селекции локальных-глобальных свойств стимулов (ЭИлг) установлено, что IQf был негативно связан с ЭИл_кЛП (рис. 2, б), а образная оригинальность – положительно с ЭИлг_нкМП (см. табл. 1). Для показателей вер-

бальных процессов достоверных связей с ЭИлг не обнаружено.

Таким образом, чем сильнее эффекты интерференции конкурирующих свойств стимулов, тем меньше интеллект, но больше креативность.

Роль индивидуального профиля асимметрии. При корреляционном анализе асимметрии использования правой или левой руки установлена отрицательная связь этого показателя со значениями вербальной и образной оригинальности ($-0,19 < K_{кор} < -0,22; p < 0,05$), а также с выраженностью эффекта интерференции (см. табл. 1). Типичное доминирование правой руки и правой ноги было негативно связано с ЭИк при внимании к локальным свойствам стимулов. Положительная связь была характерна между степенью доминирования правой ноги и левополушарным ЭИл при конгруэнтном предъявлении букв. Таким образом, усиление показателя левшества соответствует тем полу-

Таблица 1

Корреляционные связи между эффектом интерференции и показателями моторной асимметрии или интеллекта/креативности

Коррелирующие показатели	Коэф_кор	t(N-2)	p
Интеллект			
IQf & ЭИк_глМП	-0,26	-2,43	0,02
IQf & ЭИл_кЛП	-0,3	-2,6	0,01
IQv & ЭИк_глМП	-0,2	-1,88	0,06
Креативность			
ОО & ЭИк_локПП	0,26	2,23	0,03
ОО & ЭИк_локМП	0,32	2,75	0,01
ОО & ЭИл_нкМП	0,24	2,05	0,05
ВО & ЭИк_глМП	-0,22	-2,05	0,04
ВО & ЭИк_локПП	0,3	2,62	0,01
Моторная асимметрия			
Асим_рука & ЭИк_локПП	-0,25	-2,16	0,03
Асим_нога & ЭИк_локМП	-0,27	-2,33	0,02
Асим_нога & ЭИл_кЛП	0,35	3,15	0,01

Примечание. Асим_рука – показатель степени доминирования руки, асим_нога – ноги; ОО – образная оригинальность, ВО – вербальная оригинальность; IQf – образный компонент интеллекта, IQv – вербальный; ЭИк – эффект интерференции при конфликте конгруэнтных (к) и неконгруэнтных (нк) стимулов, ЭИл – эффект интерференции при конфликте локальных и глобальных характеристик стимулов, лок – локальное внимание, гл – глобальное; ПП – предъявление стимулов в левое поле зрения, ЛП – в правое, МП – в два поля одновременно; Коэф_кор – коэффициент корреляции Спирмена.

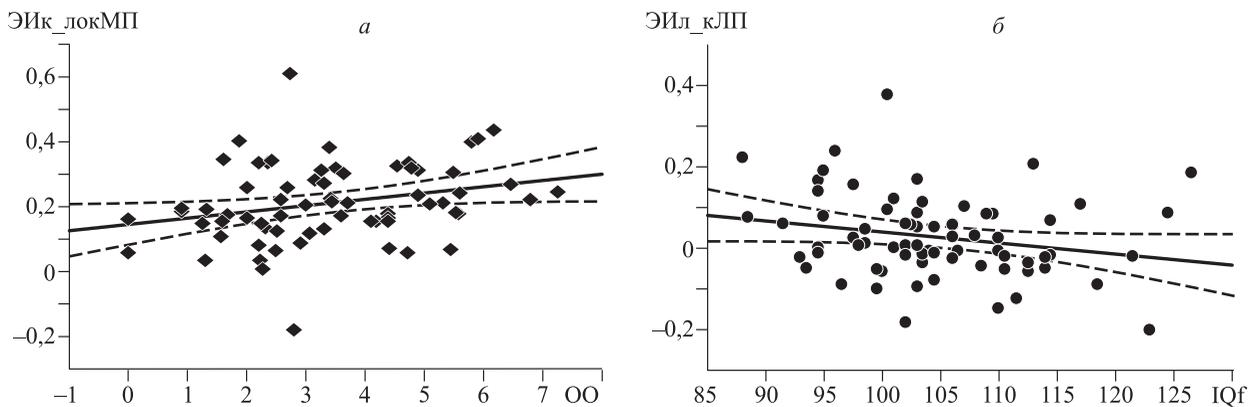


Рис. 2. Корреляционная связь между эффектом интерференции и показателями образной оригинальности (ОО) (а) и образного компонента интеллекта (IQf) (б). ЭИк_локМП – интерференция между конгруэнтными и неконгруэнтными свойствами стимулов, адресованных в оба поля зрения, в ситуации внимания на локальном уровне; ЭИл_кЛП – интерференция между локальными и глобальными свойствами стимулов, адресованных левому полушарию, при их конгруэнтном предъявлении

шарным эффектам интерференции конкурирующих свойств стимулов, которые были связаны с креативностью.

Распределение полученных значений «рукости» (абсолютное предпочтение правой – 24 балла, левой – минус 24 балла) свидетельствует, что 91,7 % участников исследования составили те, кто при выполнении разных видов деятельности предпочитают правую руку. Исходя из средних значений этого показателя, нами были сформированы группы с большим ($21,9 \pm 0,2$; 42 человека) или меньшим ($5,5 \pm 2,3$; 28 человек) предпочтением правой руки, в которых были проанализированы оригинальность вербального или образного дивергентного мышления и уровень интеллекта в зависимости от полушарных особенностей ЭИ. Для подбора модели дивергентного мышления (креативности) или конвергентного (интеллекта) использовали метод пошаговой множественной регрессии, показатели оригинальности или IQ рассматривали как зависимые переменные, а ЭИ – как независимые.

В табл. 2 приведены лучшие модели описания вербальной/образной оригинальности и вербального/образного IQ на основе ЭИк или ЭИл для групп с большим или меньшим предпочтением правой руки (ГР_П и ГР_Л соответственно).

Согласно уравнению множественной регрессии, достоверными предикторами образной оригинальности в ГР_П являются преимущественно особенности интерференционных процессов в правом полушарии и при межполушарном обмене информацией. Оригинальность придуманных образов повышается при условии

снижения правополушарного ЭИ, но его повышения при межполушарном взаимодействии (соответственно компоненты ЭИк_глМП, ЭИл_нкМП и ЭИк_глМП, ЭИл_нкМП в табл. 2). Достоверен был также вклад ЭИк с положительным знаком для селекции локальных стимулов в правом полушарии, но отрицательным – для селекции глобальных в левом (ЭИк_локМП, ЭИк_глМП).

В ГР_Л повышению образной оригинальности, напротив, сопутствует усиление правополушарного ЭИ (Эк_глМП в табл. 2). Следует отметить, что выбранные уравнения множественной регрессии позволяют объяснить только небольшую долю дисперсии образной оригинальности ($0,23 < R^2 < 0,38$). В ГР_Л коэффициент детерминации увеличивается до 0,67, если в модель образной оригинальности вместо ЭИл_нкМП ввести ЭИл_кМП совместно с показателями ЭИк на локальном уровне (см. табл. 2), однако в этом случае вклад ни одного из показателей ЭИ не достигал значимого уровня.

Достоверное описание вербальной оригинальности удалось получить только в ГР_П: повышению оригинальности сопутствовало снижение межполушарного ЭИ при селекции локальных и глобальных свойств конгруэнтных стимулов (ЭИл_кМП), но увеличение правополушарной интерференции при сравнении конгруэнтных и неконгруэнтных локальных стимулов (ЭИк_локМП). В ГР_Л наиболее близким к значимому ($p < 0,07$) был предиктор ЭИк_глМП, уменьшение которого вело к повышению оригинальности составленных предложений.

Таблица 2

Предикторы креативности и интеллекта в группах с доминированием правой (ГР_П) или левой (ГР_Л) руки

ГР_П			ГР_Л		
Компоненты регрессии	Бета	<i>p</i>	Компоненты регрессии	Бета	<i>p</i>
Образная оригинальность					
$R^2 = 0,23, p = 0,02$			$R^2 = 0,38, p = 0,01$ (модель 1)		
ЭИк_глПП	-1,92	0,03	ЭИк_глПП	0,58	0,02
ЭИк_глЛП	-0,34	0,05	ЭИл_нкПП	-0,16	0,51
ЭИк_глМП	0,45	0,02	$R^2 = 0,67, p = 0,008$ (модель 2)		
ЭИк_локПП	1,62	0,04	ЭИк_глПП	0,52	0,08
ЭИл_нкМП	0,76	0,005	ЭИк_локПП	0,45	0,11
ЭИл_нкПП	-2,51	0,02	ЭИк_локМП	0,38	0,12
ЭИл_кПП	1,29	0,07	ЭИл_кМП	-0,38	0,08
ЭИл_кМП	-0,21	0,22			
Вербальная оригинальность					
$R^2 = 0,21, p = 0,02$			$R^2 = 0,29, p = 0,09$		
ЭИк_глЛП	-0,25	0,08	ЭИк_глМП	-0,45	0,07
ЭИк_локПП	0,29	0,04	ЭИл_нкМП	0,29	0,13
Эл_кМП	-0,32	0,02			
Вербальный интеллект					
$R^2 = 0,30, p = 0,004$			$R^2 = 0,21, p = 0,16$		
ЭИк_глЛП	2,86	0,0004	ЭИк_глЛП	0,54	0,12
ЭИк_локЛП	-4,76	0,0005	ЭИл_кЛП	-0,64	0,07
ЭИл_нкЛП	5,05	0,0003			
ЭИл_кЛП	-3,52	0,0002			

Примечание. R^2 – коэффициент детерминации, остальные обозначения – как в табл. 1.

Достоверная модель описания конвергентного типа мышления оказалась возможной только для вербального компонента интеллекта (IQv) у правшей. Информативными для IQv стали левополушарные интерференционные процессы: уровень интеллекта был положительно связан с ЭИк_глЛП и ЭИл_нкЛП, но отрицательно – с ЭИк_локЛП и ЭИл_кЛП. В ГР_Л наибольший вклад в вербальный интеллект вносила степень левополушарного торможения при сравнении локальных и глобальных конгруэнтных стимулов (см. табл. 2).

Для образного интеллекта в ГР_П только 13 % дисперсии можно было связать с ЭИ, наибольший вклад вносил ЭИл_кМП ($\beta = -0,41, p = 0,02$). В ГР_Л лучшая модель включала все показатели ЭИ, что позволило описать 88 %

дисперсии, но ни один из них, как и сама модель, не достигли достоверного уровня значимости ($0,07 < p < 0,20$).

Обнаруженную нами негативную связь эффектов интерференции конкурирующих свойств стимулов с показателями интеллекта можно рассматривать с позиций гипотезы «нейронной эффективности» [15], в соответствии с которой успешность конвергентного мышления определяется локальной определенностью и «жесткостью» нейронной организации при селекции информации, что может отражаться в снижении ЭИ. Действительно, также негативные корреляции были выявлены согласно регрессионной модели интеллекта с использованием ЭИ, возникающим при селекции, специфичной для левого полушария информации: конгруэнтных

букв и локального уровня внимания, тогда как положительные связи интеллекта и ЭИ обнаруживаются для показателей, отражающих процессы интерференции либо при несвойственной левому полушарию селекции глобальных свойств вербальных стимулов, либо при конфликте между локальным и глобальным вниманием в ситуации сравнения неконгруэнтных стимулов (см. табл. 2).

Положительную связь эффекта интерференции с креативностью можно объяснить с привлечением гипотезы К. Мартиндейла о «дефокусированном» внимании для объяснения связанных с креативностью изменений активности коры мозга [3]. Так как дивергентное мышление характеризуется селекцией информации в более широко и диффузно распределенных («гибких») нейронных сетях мозга, то при высоком уровне активации (например, при решении сложной проблемы) следует ожидать общего усиления ЭИ. Действительно, положительная взаимосвязь креативности и интерференции информации была обнаружена нами для правополушарных и межполушарных селективных процессов в ситуациях выполнения сложных заданий: селекции информации на локальном уровне или при предъявлении неконгруэнтных стимулов. При низком активационном уровне, напротив, «дефокусированное» внимание сопровождается ослаблением тормозных процессов, как это было отмечено с использованием модели «латентного торможения» [21]. Вероятно, что таким же образом следует интерпретировать обнаруженную в группе типичных правшей негативную связь образной креативности и правополушарного эффекта интерференции, так как селекцию стимулов на глобальном уровне внимания, отнесенном к функциям правого полушария [17], можно рассматривать для правшей как «легкую».

Дополнительно к этому, однако, вербальная оригинальность, напротив, негативно коррелировала с межполушарным ЭИк на глобальном уровне. Такой эффект может отражать необходимость подключения вербальных функций правого полушария для поиска наиболее оригинальных ассоциаций между заданными словами при эффективном обмене информацией между полушариями для формирования в конечном счете оригинального по смыслу предложения. Действительно, особое значение правого полушария отмечено при поиске отдаленных словесных ассоциаций, создании метафор и юмористических высказываний [22, 23].

Типичное доминирование правой руки и правой ноги связано с ослаблением ЭИ при

правополушарной селекции информации и ее межполушарном обмене, указывая на то, что связанные с креативностью особенности интерференционных процессов отличаются в зависимости от индивидуального профиля моторной асимметрии.

Согласно регрессионному уравнению описания образной креативности в группе с типичным доминированием правой руки максимальный вклад в оригинальность имеет ослабление интерференционных процессов в правом полушарии, но их усиление при межполушарном взаимодействии (см. табл. 2). В группе с относительным преобладанием левой руки большей образной оригинальности соответствует, напротив, усиление правополушарного ЭИк на глобальном уровне. Если в модель для ГР_Л ввести показатели интерференции информации при межполушарном обмене (модель 2 в табл. 2), то они позволяют описать около 70 % дисперсии образной оригинальности, указывая, таким образом, на менее выраженную функциональную специализацию полушарий при селекции информации у левшей. По-видимому, эти данные совместно с известными из литературы фактами об ослаблении латерализации когнитивных функций и процессов межполушарного торможения у левшей [6, 24] могут отражать разные полушарные стратегии генерации оригинальных образов. При ярко выраженной латерализации образных функций у типичных правшей негативные связи образной оригинальности и правополушарного ЭИ можно рассматривать как аналог вышеописанной взаимосвязи интеллекта и интерференционных процессов. Тогда при атипичной моторной асимметрии вместо «нейронной эффективности» на первый план выходит «дефокусированное» внимание, способствующее решению задачи с привлечением информации из отдаленных семантических категорий. Следовательно, связанные с креативностью эффекты правополушарного и межполушарного усиления ЭИ соответствуют склонности к левшеству, подтверждая таким образом представления о большей частоте встречаемости левшей среди талантливых людей [9, 10].

При анализе вербального мышления достоверные взаимосвязи креативности и ЭИ или интеллекта и ЭИ получены только в группе правшей, что также можно рассматривать как еще одно доказательство меньшей специализации полушарий в организации вербальных функций у левшей. Относительно большее подобие в группах во взаимосвязях показателей интерференционных процессов и вербального мышления, чем образного, по-видимому, обусловле-

но общими правилами построения предложения и тем, что вербальная оригинальность, как упоминалось выше, требует функций правого полушария.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Конвергентное и дивергентное мышление по-разному связано с эффектами интерференции при конфликте локальных/глобальных или конгруэнтных/неконгруэнтных свойств стимулов. Большим значениям интеллекта как показателю успешности конвергентного мышления соответствует ослабление интерференции вербальной информации, и в этой взаимосвязи сравнительно большее значение имеет левое полушарие. Для повышения образной оригинальности необходимо усиление эффекта интерференции при селекции информации в правом полушарии и ее межполушарном обмене. Оригинальность вербального дивергентного мышления положительно связана с правополушарным эффектом интерференции, но отрицательно – с межполушарным. Усилению интерференционных процессов при селекции информации соответствовали атипичное доминирование левой руки и большая креативность. Таким образом, можно заключить, что индивидуальные стратегии достижения творческой продуктивности связаны с разной степенью вовлечения полушарий в решение проблемы и характером межполушарного взаимодействия, зависящими от природы креативного задания (вербальной или образной) и профиля моторной асимметрии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разумникова О.М. Мышление и функциональная асимметрия мозга. Новосибирск: Изд-во СО РАМН, 2004. 272 с.

Razumnikova O.M. Thinking and functional brain asymmetry. Novosibirsk: SO RAMN, 2004. 272 p.

2. Разумникова О.М. Частотно-пространственная организация активности коры мозга при конвергентном и дивергентном мышлении в зависимости от фактора пола: Сообщение II. Анализ когерентности ЭЭГ // Физиол. человека. 2005. 31. (2). 69–80.

Razumnikova O.M. Gender-dependent frequency-spatial organization of the brain cortex activity during convergent and divergent thinking: II. Analysis of the EEG coherence // Fiziol. cheloveka. 2005. 31. (2). 69–80.

3. Martindale C. Biological bases of creativity // Handbook of creativity / Ed. R.J. Sternberg. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. 137–152.

4. Cherbuin N., Brinkman C. Hemispheric interactions are different in lefthanded individuals // Neuropsychology. 2006. 20. 700–707.

5. Witelson S.F., Goldsmith C.H. The relationship of hand preference to anatomy of the corpus callosum in men // Brain Res. 1991. 545. 175–182.

6. Жаворонкова Л.А. Правши и левши: особенности межполушарной асимметрии и параметров когерентности ЭЭГ // Журнал высш. нервн. деят. 2007. 57. (6). 645–662.

Zhavoronkova L.A. Right- and left-handed subjects: characteristics of interhemispheric asymmetry and EEG coherence parameters // Zhurn. vyssh. nervn. deyat. 2007. 57. (6). 645–662.

7. Basic S., Hajnsek S., Poljakovic Z. et al. Determination of cortical language dominance using functional transcranial Doppler sonography in left-handers // Clin. Neurophysiol. 2004. 115. 154–160.

8. Szaflarski J.P., Binder J.R., Possing E.T. et al. Language lateralization in left-handed and ambidextrous people: fMRI data // Neurology. 2002. 59. 238–244.

9. Hassler M., Gupta D. Functional brain organization, handedness, and immune vulnerability in musicians and non-musicians // Neuropsychologia. 1993. 31. (7). 655–660.

10. Preti A., Vellante M. Creativity and psychopathology: Higher rates of psychosis proneness and nonright-handedness among creative artists compared to same age and gender peers // J. Nerv. Ment. Dis. 2007. 195. (10). 837–845.

11. Corballis M.C., Hattie J., Fletcher R. Handedness and intellectual achievement: An even-handed look // Neuropsychol. 2008. 46. 374–378.

12. Moore D.W., Bhadelia R.A., Billings R.L. et al. Hemispheric connectivity and the visual-spatial divergent-thinking component of creativity // Brain Cogn. 2009. 70. 267–272.

13. Newland G.A. Differences between left- and right-handers on a measure of creativity // Percept. Motor Skills. 1981. 53. 787–792.

14. Shobe E.R., Ross N.M., Fleck J.I. Influence of handedness and bilateral eye movements on creativity // Brain Cogn. 2009. 71. 204–214.

15. Haier R.J., Siegel B.V., Nuechterlein K.H. et al. Cortical glucose metabolic rate correlates of abstract reasoning and attention studied with positron emission tomography // Intelligence. 1988. 12. 199–217.

16. Navon D. Forest before trees: the precedence of global features in visual perception // Cogn. Psychol. 1977. 9. 353–383.

17. Volberg G., Hübner R. Hemispheric differences for the integration of stimulus levels and their contents: Evidence from bilateral presentations // Percept. Psychophys. 2006. 68. 1274–1258.

18. Annett M.A. Coordination of hand preference and skill replicated // Br. J. Psychol. 1976. 67. 587–592.

19. Леутин В.П., Николаева Е.И. Психофизиологические механизмы адаптации и функциональная асимметрия мозга. Новосибирск: Наука, 1988. 193 с.

Leutin V.P., Nikolaeva E.I. Psychophysiological mechanisms of adaptation and functional brain asymmetry. Novosibirsk: Nauka, 1988. 193 p.

20. Разумникова О.М. Способы определения креативности. Методические материалы по психологии. Новосибирск: НГТУ, 2002.

Razumnikova O.M. Methods for determining creativity. Methodical materials for psychology. Novosibirsk: NGTU, 2002.

21. Carson S.H., Peterson J.B., Higgins D.M. Decreased latent inhibition is associated with increased creative achievement in high-functioning individuals // J. Person. Soc. Psychol. 2003. 85. (3). 499–506.

22. Howard-Jones P.A., Blakemore S-J., Samuel E.A. et al. Semantic divergence and creative story generation: An fMRI investigation // Cogn. Brain Res. 2005. 25. 240–250.

23. Shammi P., Stuss D.T. Humor appreciation: a role of the right frontal lobe // Brain. 1999. 122. (4). 657–666.

24. Nowicka A., Tacikowski P. Transcallosal transfer of information and functional asymmetry of the human brain // Laterality. 2011. 16. (1). 35–74.

INTERFERENCE PROCESSES IN INFORMATION SELECTION ASSOCIATED WITH DIVERGENT/CONVERGENT THINKING: EFFECT OF HEMISPHERIC ASYMMETRY PROFILES

Anastasiya Yur'evna KARAZAEVA, Ol'ga Mikhailovna RAZUMNIKOVA

Research Institute of Physiology SB RAMS
630117, Novosibirsk, Timakov str., 4

Effect of motor asymmetry in relationships between creativity or intelligence and global-local hemispheric selective processing was examined by hierarchical letter presenting. The results show that an increase of interference processes is associated with higher figural originality but lower both intelligence and typical dominance of the right hand. The left hemisphere has the utmost importance in relationship between intelligence and interference processes but the right hemisphere – between creativity and interference effect. Individual strategies of creative efficiency connect with the degree of the right-hemispheric involving in problem solution and characteristics of interhemispheric interactions and depend on both the verbal or figurative nature of the creative task and the profile of motor asymmetry.

Key words: creativity, intelligence, information selection, hemispheric asymmetry.

Karazaeva A.Yu. – post-graduate student

Razumnikova O.M. – doctor of biological sciences, chief researcher, e-mail: razum@physiol.ru