

# Исследование профиля латеральной организации сенсомоторных функций у человека при выполнении заданий, требующих повышенной концентрации произвольного внимания в условиях экзаменационного стресса

А.П. Астащенко, Е.В. Дорохов, Ф.А. Шукуров\*

Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко, г.Воронеж, Россия;

\*Таджикский государственный медицинский университет им.Абуали ибни Сино, г.Душанбе, Таджикистан

В статье представлены данные о влиянии межполушарной функциональной асимметрии на скорость и количество ошибок у молодых здоровых испытуемых (320 человек) в условиях психоэмоционального стресса. Праворукие испытуемые с типом высшей нервной деятельности (ВНД) «Художник» совершали меньше ошибочных опознаний при предъявлении изображений справа экрана компьютера:  $1,0 \pm 0,2\%$  – для ошибок типа «пропуски» и  $6,0 \pm 0,6\%$  – для ошибок типа «ложные тревоги». У праворуких испытуемых с типом ВНД «Мыслитель» наблюдали достоверные различия в скорости опознания для объектов слева экрана ( $431 \pm 7$  мс). Время реакции и количество ошибок существенно не различались у испытуемых левшей и переученных левшей, при демонстрации изображений как слева, так и справа экрана монитора. Результаты позволили предположить, что студенты с ведущей правой рукой и типом ВНД «Художник», сильнее подвержены воздействию экзаменационного стресса.

**Ключевые слова:** функциональная асимметрия, фрагментированные изображения, произвольное внимание, сенсомоторное время

**Введение.** В современном мире человеку часто приходится решать зрительные задачи, которые объединяют реализацию таких сложных психофизиологических механизмов как: восприятие, внимание, память, категоризация и принятие решения об объекте. Часто решение таких задач происходит в условиях ограниченного времени и нередко психоэмоционального стресса. Деятельность человека и его здоровье напрямую зависят от того на сколько верно будет принятое решение.

Зрительные задачи с неопределенностью представляют собой пороговые задачи на распознавание объекта, относятся к базовому уровню когнитивной сферы. В процессе решения таких задач для человека характерны переживания неуверенности, сомнений, вызванных дефицитом сенсорной информации, что, в свою очередь, влияет на правильность или ошибочность высказываемых суждений и их скорость. Результаты исследований М.А. Холодной, И.С. Кострикиной показали, что успешность распознавания изображений реальных объектов зависит от трёх основных факторов: уровня когнитивного развития, «общей перцептивной способности» к опознанию неполных объектов, когнитивного стиля

[1]. Мы, в свою очередь, склонны полагать, что успешность решения сложных зрительных задач зависит также от профиля латеральной организации психофизиологических функций организма. Функциональная асимметрия больших полушарий играет существенную роль в адаптации человека, т.е. в подержании оптимального функционального состояния гомеостатических систем и организма в целом, обеспечивающих его сохранение, развитие, работоспособность в различных условиях [2]. В современных социальных, экологических условиях внимание многих специалистов направлено в сторону охраны здоровья студентов. Обучение в высшем учебном заведении в современных условиях является достаточно сложным и длительным процессом, который требует больших затрат внутренней энергии, эмоциональной устойчивости и физических усилий. Именно в этот период формируются адаптационные механизмы, сопровождающиеся рядом сдвигов со стороны центральной нервной системы. Адаптация к комплексу новых факторов, характерных для высших учебных учреждений, сопровождается напряжением адаптационно-компенсаторных систем организма студентов [3].

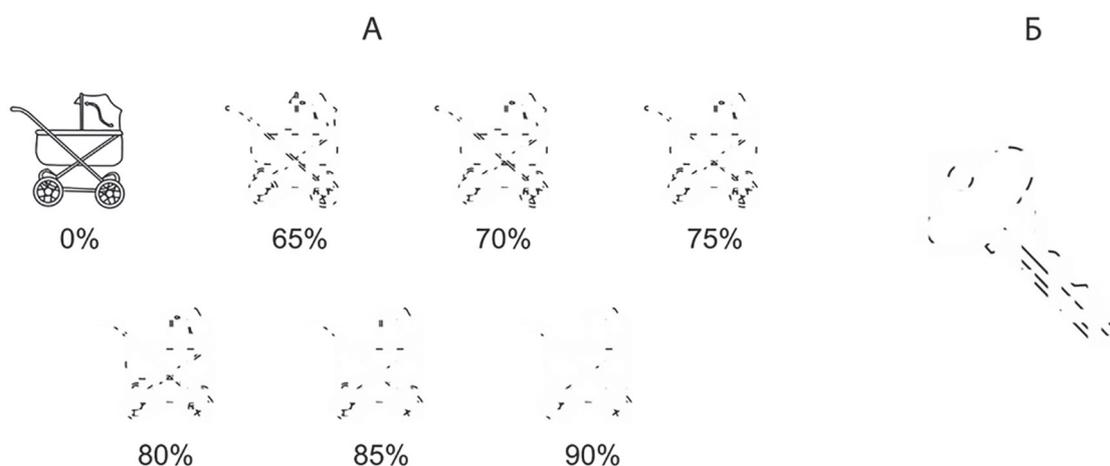


РИС. 1. ПРИМЕРЫ ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ РАЗНОГО УРОВНЯ ФРАГМЕНТАЦИИ (А), ЛАТЕРАЛЬНО ПРЕДСТАВЛЕННОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ (Б)

**Цель исследования.** Выявить сенсомоторные характеристики (ошибки и время реакции) профиля латеральной асимметрии у молодых здоровых испытуемых в условиях психофизиологического стресса.

**Материал и методы.** На кафедре нормальной физиологии ВГМА им. Н.Н. Бурденко были разработаны специальные методики регистрации времени опознания объекта и измерения порогов восприятия неполных фигур на основе теста, который был предложен психологом Е. С. Голлином для исследования внимания, памяти и интеллекта у испытуемых разных возрастных групп [4]. Испытуемым предъявлялось 30 знакомых контурных изображений предметов, животных, частей человеческого тела (чёрный контур на белом фоне) в центре экрана монитора. Изображения (рис. 1) предъявлялись в семи уровнях неполноты, от более фрагментарного до полного (90, 85, 80, 75, 70, 65 и 0%). Степень неполноты контура объекта выражалась в процентах фрагментации (процент относительно величины полного контура).

Также создана программа латерального предъявления неполных изображений в условиях ограниченного времени для исследования профиля латеральной организации моторных и сенсорных функций у студентов, на основе программы «Psytask». В основе метода лежала модификация GO/NOGO задания, при котором человек должен либо выполнять, либо тормозить движение. Предъявлялось 40 знакомых контурных изображений: картинки животных и предметов быта. Испытуемого перед каждым заданием просили запомнить 1 изображение, условно обозначенное как «целевой» стимул. Целевые изображения предъявлялись то справа, то слева экрана монитора компьютера (рис. 1). Испытуемые при обнаружении цели должны были как можно быстрее нажимать на клавишу компьютера. В экспериментальном ис-

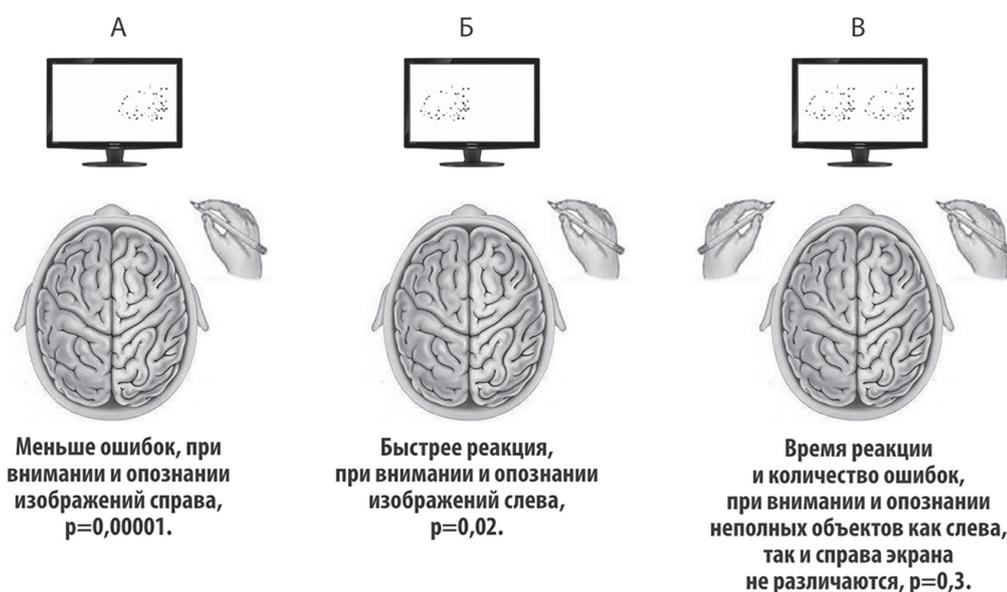
следовании приняли участие 320 студентов 2 курса лечебного и педиатрического факультетов (несколько человек были исключены из выборки), в возрасте 18-20 лет. Во всех случаях было получено этическое согласие испытуемых на проведение исследования. Сравнение достоверности показателей производилось с помощью t-критерия Стьюдента.

**Результаты и их обсуждение.** Экспериментальное исследование состояло из двух крупных этапов. На первом этапе студентам предъявлялись фрагментированные изображения в семи уровнях неполноты, от более фрагментарного до полного, в условиях отсутствия психоэмоционального стресса, без ограничения по времени предъявления изображения и с ограничением. Средний уровень фрагментации изображений на момент окончательного принятия решения составил  $76 \pm 1\%$  без ограничения по времени предъявления изображения. В условиях ограничения времени предъявления стимула (300 мс) средний уровень фрагментации изображений оптимальный для опознания составил  $70 \pm 1\%$ . На втором этапе изучали сенсомоторные характеристики профиля латеральной организации психических функций у человека при выполнении заданий, требующих повышенной концентрации произвольного внимания в условиях экзаменационного стресса. Следует отметить, что испытуемых не просили концентрироваться на центральной точке экрана монитора, им предоставляли возможность концентрироваться согласно их личным особенностям. Дополнительно для определения типа мышления на момент исследования использовали тест И.П. Павлова, в основе которого лежат представления о «мыслительном», «художественном» и «среднем», промежуточном типах высшей нервной деятельности (ВНД) у человека, а следовательно доминирующей активности полушария [5,6].

**ТАБЛИЦА. ДАННЫЕ СЕНСОМОТОРНЫХ РЕАКЦИЙ ИСПЫТУЕМЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ВЕДУЩЕЙ РУКИ И ТИПА ВНД ПО ПАВЛОВУ**

Тип ВНД	Изображение слева экрана			Изображение справа экрана		
	П (%)	ЛТ (%)	ВР (мс)	П (%)	ЛТ (%)	ВР (мс)
«Художник» (n=112)	3,0±0,5	9,0±0,8	427±6	1,0±0,2	6,0±0,6	430±6
«Мыслитель» (n=40)	1,0±0,4	10,0±1,3	431±7	2,0±0,9	9,0±1,2	446±7
Левши и переученные (n= 29)	1,0±0,7	11,0±2,6	402±9	3,0±1,5	8,0±1,7	414±13

*Примечание: П – пропуски, ЛТ – ложные тревоги, ВР – время реакции*



**РИС. 3. СХЕМАТИЧЕСКОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ:  
А – ПРАВОРУКИЕ ИСПЫТУЕМЫЕ, ТИП ВНД «ХУДОЖНИК»; Б – ПРАВОРУКИЕ ИСПЫТУЕМЫЕ, ТИП ВНД «МЫСЛИТЕЛЬ»;  
В – ЛЕВШИ И ПЕРЕУЧЕННЫЕ, ПРЕОБЛАДАЮЩИЙ ТИП ВНД «ХУДОЖНИК»**

Вся выборка участников эксперимента была разделена на группы: испытуемые с плохим зрением – 104 человека; испытуемые с хорошим зрением – 194; праворукие испытуемые – 276; леворукие – 14; переученные – 15. Тип ВНД по И.П. Павлову: «Художник» – 125 человек (74 человека женского пола и 53 – мужского); тип «Мыслитель» – 43 человека (21 – женского пола и 21 – мужского). В таблице 1 представлены сенсомоторные характеристики (ошибки и время реакции) профиля латеральной асимметрии у испытуемых с разным типом ВНД по И.П. Павлову и разной ведущей рукой.

Обнаружено, что время и качество селекции и категоризации фрагментированных зрительных объектов не зависели от пола испытуемых, что было показано нами в предыдущих работах [7].

Для праворуких испытуемых и мужского, и женского пола, тип ВНД «Художник» (предполагается доминирующая активность правого полушария), при выполнении зрительных заданий на внимание и опознание, характерны достоверные различия по параметру «Ошибки». Количество пропусков целевых изображений, появляющихся в левой части экрана, составило  $3,0\pm 0,5\%$ , в правой –  $1,0\pm 0,2\%$ ,  $t=4,5$ ,  $p=0,00001$ . Схожие данные наблюдались и для параметра «пропуск цели» или «ложная тревога»:  $9,0\pm 0,8\%$  – слева и  $6,0\pm 0,6\%$  – справа,  $t=3,1$ ,  $p=0,002$ . Эта группа испытуемых делала меньше ошибок, если изображение предъявлялось в правой части экрана (рис. 3). Время реакции на появление целевого изображения справа или слева экрана у этих студентов статистически значимо не различалось,  $427\pm 6$  мс и  $430\pm 6$  мс,  $p=0,5$ .



Для праворуких испытуемых и мужского, и женского пола, тип ВНД «Мыслитель» (предполагается доминирующая активность левого полушария на момент исследования), при выполнении зрительных заданий, характерны достоверные различия по параметру «Время реакции», но не «Ошибки». Время реакции на цель слева  $431 \pm 7$  мс, справа –  $446 \pm 7$  мс,  $t=2,4$ ,  $p=0,02$ . Испытуемые значимо быстрее реагировали на цель с левой стороны экрана (рис. 3). Анализ данных по группе «Левши и переученные» (преобладающий тип ВНД в группе – «Художник») 29 человек показал, что для этих людей нет статистически значимых различий по времени реакции и количеству ошибок в зависимости от латерализации предъявляемого изображения (рис. 3). Изображение слева –  $402 \pm 9$  мс, справа –  $414 \pm 13$  мс,  $p=0,1$ ; пропуски цели слева –  $1,0 \pm 0,7\%$ , справа –  $3,0 \pm 1,5\%$ ,  $p=0,3$ ; ложные тревоги слева –  $11,0 \pm 2,6\%$ , справа –  $8,0 \pm 1,7\%$ ,  $p=0,1$ . Кроме того, эта группа испытуемых значимо быстрее принимала решение и реагировала на изображения как слева, так и справа экрана, чем группа праворуких испытуемых с типом ВНД «Мыслитель»,  $p=0,01$ . А вот сравнение с группой праворуких испытуемых и типом ВНД «Художник» не выявило этого различия. Проблема функциональной асимметрии человека является актуальнейшей проблемой как в области физиологии, так и психологии. Мы полагаем, что состояние экзаменационного стресса у студентов напрямую связано с эмоциональным состоянием человека. Некоторыми учеными отмечено, что у человека может наблюдаться латерализация эмоций, а именно: люди более жизнерадостные и оптимистичные обладают большей активностью левого полушария, а склонные к депрессивным переживаниям – правого полушария [8]. Мы предположили, что группа праворуких испытуемых с типом ВНД «Художник» могла быть более подвержена психоэмоциональному стрессу, в силу своей межполушарной специфики, что нашло отражение в значимой асимметрии ошибочных опознаний целевых изображений, предъявляемых в условиях ограниченного времени.

Таким образом, функциональная асимметрия может являться ключевым фактором, определяющим психоэмоциональное состояние человека при выполнении стресс-индуцированной деятельности. Предполагается, что студенты с ведущей правой рукой и типом ВНД «Художник», (т.е. с более выраженной активностью правого полушария) сильнее подвержены воздействию экзаменационного стресса, что нашло отражение в количестве ошибок, совершаемых при активации произвольного внимания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Холодная М.А. Проблемы продуктивной реализации интеллектуального потенциала личности / М.А.Холодная, И.С.Кострикина // Вестник ТГПУ. - 2002. - № 31. - С. 45-50.
2. Будыка Е.Ф. Нейропсихология индивидуальных различий / Е.Ф.Будыка. - М.: Российское педагогическое агентство. - 1997. - 281с.
3. Агаджанян, Н. А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н. А. Агаджанян. - М.: РУДН, 2006. - 283с.
4. Gollin E.S. Developmental studies of visual recognition of incomplete objects / E.S.Gollin // Percept. Motor Skills. - 1960. - V. 11. - P. 289-298.
5. Хомская Е.Д. Нейропсихология индивидуальных различий: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / Е.Д.Хомская. - М.: Издательский центр «Академия». - 2011. - 160 с.
6. Хомская Е.Д. Нейропсихология / Е.Д.Хомская. - СПб.: Питер СПб. - 2005. - 496 с.
7. Астащенко А.П. Анализ селекции и категоризации фрагментированных зрительных объектов у здорового человека / А.П.Астащенко, Е.В.Дорохов, И.С.Кащенко // III Международная междисциплинарная конференция «Современные проблемы системной регуляции физиологических функций». - Лимассол (Кипр). - 2013. - С. 18-20.
8. Кепалайте А.П. Экспериментальное изучение положительных и отрицательных эмоций / А.П.Кепалайте // Вопросы психологии. - 1991. - №2. - С. 140-147.



# Summary

## Research of profile lateral organization of sensory moto function in humans in performing tasks that require high concentration of voluntary attention under exam stress

A.P. Astaschenko, E.V. Dorokhov, F.A. Shukurov\*

*Voronezh State Medical Academy named after NN Burdenko, Voronezh, Russia;*

*\*Avicenna Tajik State Medical University, Dushanbe, Tajikistan*

The article presents data on the impact of inter-hemispheric functional asymmetry on the speed and number of errors in young healthy test person (320 human) in conditions of emotional stress. Right-handed subjects with type «Artist» of higher nervous activity (HNA) made fewer false identifications upon imagespresentation in the right of computer screen:  $1,0 \pm 0,2\%$  - for errors such as «omissions» and  $6,0 \pm 0,6\%$  - for errors such as «false alarms.» In right-handed subjects with type «The Thinker» of HNA observed significant differences in the rate of identification to object to the left of the screen ( $431 \pm 7$  ms). Reaction time and number of errors were not significantly different in subjects handers and retrained left-handers when display images on both the left and right of the monitor screen. The results suggest that students with leading right hand and the type «Artist» of HNA more susceptible to examination stress.

**Key words:** functional asymmetry, fragmented images, voluntary attention, sensorimotor time

### АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

**Дорохов Евгений Владимирович** – заведующий кафедрой нормальной физиологии Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н. Бурденко;  
Россия, г. Воронеж, ул. 60-летие Армии, д.6, кв.119  
E-mail: cercea1@rambler.ru