

# Neuroscience for Medicine and Psychology



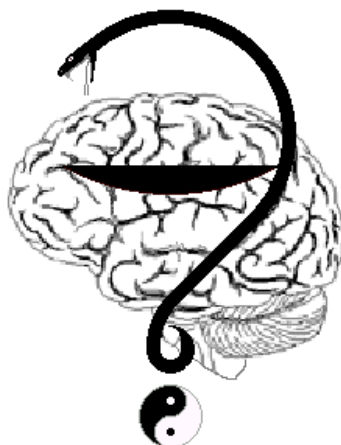
**XV Международный Междисциплинарный Конгресс  
НЕЙРОНАУКА ДЛЯ МЕДИЦИНЫ И  
ПСИХОЛОГИИ**

**XV International Interdisciplinary Congress  
NEUROSCIENCE FOR MEDICINE AND  
PSYCHOLOGY**



**Судак, Крым, Россия, 30 мая - 10 июня 2019 года**

РОССИЙСКОЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. И.П. ПАВЛОВА  
ФГБУН ИНСТИТУТ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
И НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ РАН  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА  
ФГБНУ НИ ИНСТИТУТ НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ ИМ. П.К. АНОХИНА  
ФГБУН ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОФИЗИКИ РАН  
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ И САНОКРЕАТОЛОГИИ АН МОЛДОВЫ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



**XV международный междисциплинарный конгресс**

# **НЕЙРОНАУКА ДЛЯ МЕДИЦИНЫ И ПСИХОЛОГИИ**

**4-10 июня 2019 г.**

**Школа**

# **ДОСТИЖЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ НЕЙРОНАУКИ В XXI ВЕКЕ**

**30 мая-3 июня 2019 г.**

**Судак, Крым, Россия, 30 мая – 10 июня 2019 года**

возрасте характеризуется значительной гетероморфностью, свидетельствующей о функциональной специализации в коре.

Таким образом, приведённые выше результаты исследования цитоархитектоники двигательной и задней ассоциативной коры большого мозга юношей 17-20 лет свидетельствуют о приближении к дефинитивному уровню развития.

### **CYTOARCHITECTONICS OF THE MOTOR AND THE POSTERIOR ASSOCIATIVE ZONES OF THE HUMAN CEREBRAL CORTEX IN YOUTH**

**Vasilyeva Valentina A., Shumejko Nina S.**

"Institute of Age Physiology, Russian Academy of Education", Moscow, Russia.

[VAVASILEVA@mail.ru](mailto:VAVASILEVA@mail.ru), [Shumejko-nina@yandex.ru](mailto:Shumejko-nina@yandex.ru)

To identify the age-related features of the youth period, it is necessary to study the specifics of the functioning of physiological systems and, in particular, the structural and functional organization of the Central nervous system.

The aim of our work was to study the features of the cytoarchitectonics of the motor and posterior associative areas of the cerebral cortex of young men from 17 to 20 years.

According to our data, the fields 4p, 6 and 6op of the motor cortex of young men differ slightly in the width of the cortex, the ratio of layers and sublayers, but differ in the vertical ordering of cells and cytoarchitectonics. The absolute width of the individual layers of the motor cortex in the period from 17 to 20 years is almost unchanged in the fields 4p and 6 and slightly increases in the field 6op. A distinctive feature of the motor cortex is the absence of a clearly defined layer IV and the weak development of layer II. In all fields of the motor area, the III and V layers are the widest. In the period from 17 to 20 years in the studied fields the sizes of neurons of all types are almost unchanged. Pyramidal neurons of the V layer differ from regular pyramids of the III layer by a wider base. It should be noted that in the motor cortex to 18-20 years of high level of development reach non-pyramidal neurons involved in the processes of cortical inhibition.

In the fields 37ac, 37a and 37d of the posterior associative areas engaged in the analysis and synthesis of visual information, in the period from 17 to 20 years, expanding the range of individual variability of the width of the cortex, its layers and sublayers. The most variable width in all fields is the III layer, and in the fields 37a and 37d and even I layer. The main corticofugal elements of the cortex are pyramidal neurons of the III and V layers. In the sublayer III<sup>3</sup> in all studied fields there is a greater range of size classes of neurons than in the V layer. While in 37ac in the sublayer III<sup>3</sup> to 20 years are increasing number of large classes of neurons. The cellular composition of the fields of the posterior associative region in youth is characterized by significant heteromorphism, indicating functional specialization in the cortex.

Thus, the above results of the study of the cytoarchitectonics of the motor and posterior associative cortex of the large brain of young men 17-20 years indicate an approach to the definitive level of development.

### **ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЗРИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ У ДЕТЕЙ ПРИ ВОСПРИЯТИИ ВИРТУАЛЬНЫХ СТЕРЕООБЪЕКТОВ**

**Васильева Н.Н.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, Москва, Россия; [vasnadya@rambler.ru](mailto:vasnadya@rambler.ru)

В связи с развитием и использованием стереотехнологий разными категориями пользователей, представляет интерес изучение особенностей функционирования и взаимодействия различных модулей зрительной сенсорной, аккомодационной и глазодвигательной систем в процессе восприятия виртуальных стереообъектов. С этой целью было проведено исследование, в котором приняли участие 87 детей 7-17 лет, обучающиеся ГБОУ «Школа № 1501» г. Москвы. Критерием отбора для участия в эксперименте было наличие у испытуемых нормальных механизмов бинокулярного стереопсиса. Моделируемый эксперимент был основан на процедуре измерения конвергентных фузионных резервов с использованием интерактивной компьютерной программы «Фузия», разработанной в ИППИ РАН (Свидетельство о государственной регистрации программы № 2013610975). В качестве стимулов использовали динамические случайно-точечные стереограммы. Был применен поляризационный способ сепарации левого и правого изображений. Задача испытуемых состояла в оценке воспринимаемой позиции по глубине и величине стереообразов, формирующихся при искусственном увеличении угла конвергенции зрительных осей.

Результаты исследования позволили выделить различия в характере стереоскопического восприятия. 37% детей воспринимали виртуальные стереообъекты как движущиеся от экрана к наблюдателю и меняющие свои размеры, т.е. стереообъекты воспринимались ими в соответствии с правилами стереографии. 58% детей не наблюдали выхода объектов из экрана или отмечали их движение лишь вблизи экрана, причем как в сторону испытуемого, так и за экран. У 5% испытуемых стереообраз подвергался более сложным трансформациям: на начальном этапе восприятия стереообъект приближался к испытуемому, а затем движение либо останавливалось, либо объект возвращался на место, т.е. к экрану. Таким образом, в идентичных моделируемых условиях восприятия виртуальных стереообъектов установлены принципиальные индивидуальные различия во взаимодействии зрительных механизмов, вовлекаемых в интерпретацию сетчаточных изображений и формирование видимого образа в зависимости от их зрелости и доминирования у разных испытуемых. Можно предположить, что особенности взаимодействия различных модулей анализа зрительной информации при восприятии стереообъектов являются фактором, определяющим возникновение и выраженность «чувства присутствия» при работе в виртуальной среде.

## INTERACTION OF VISUAL MECHANISMS AND ITS PECULIARITIES IN CHILDREN DURING PERCEPTION OF VIRTUAL STEREO OBJECTS

N.N. Vasilyeva

Institute for Information Transmission Problems (Kharkevich Institute) RAS, Moscow, Russia;  
vasnadya@rambler.ru

The study of functioning and interaction of various modules of the visual sensory, accommodative and ocular-motor systems in the process of perceiving virtual stereo objects appears to be of great interest, first and foremost in connection with the development of stereotechnologies. For this purpose, a research involving 87 children of 7–17 years from the State Budgetary Educational Institution "School No. 1501" (Moscow) was conducted. The selection criterion for participants in the experiment was normal mechanisms of binocular stereopsis. The modulated experiment was based on measuring convergent fusional reserves using the interactive computer program Fusia, developed at the IITP RAS. A polarization method was used to separate the left and right images. Dynamic random-dot stereograms were used as stimuli. The task of the subjects was to assess the position by depth and size of stereo images that were formed by artificially increasing angle of convergence of the visual axes.

The results of the study allowed us to distinguish differences in the character of stereoscopic perception. 37% of children perceived virtual stereo objects as moving from screen to observer and changing their dimensions, i.e. stereo objects were perceived by them in accordance with the rules of stereography. 58% of children did not observe objects coming out of the screen or noted their movement only close the screen, both towards the subject and beyond the screen. In 5% of the subjects, the stereotypes underwent more complex transformations: at the initial stage of perception, a stereo object approached the subject, and then the movement either stopped or the object returned to its place, i.e. to the screen. Thus, in identical simulated conditions of perception of virtual stereo objects, we establish some fundamental differences in the interaction of visual mechanisms involved in the interpretation of retinal images and the formation of a visible image depending on their maturity and dominance in different subjects. It can be assumed that the interaction of various modules of visual information analysis in the perception of stereo objects is the factor that determines emerging and a strong "sense of presence" when working in a virtual environment.

### КОГНИТИВНЫЕ НАРУШЕНИЯ У РЕЦИПРОКНЫХ ГИБРИДОВ *DROSOPHILA MELANOGASTER* ПРИ ДЕЙСТВИИ СТРЕССА: РОЛЬ ГЕНА LIMK1

Васильева С.А.<sup>1</sup>, Никитина Е.А.<sup>1,2</sup>, Медведева А.В.<sup>1</sup>, Журавлев А.В.<sup>1</sup>, Савватеева-Попова Е.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия; <sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена» Санкт-Петербург, Россия; [swetlana.gorohowa@yandex.ru](mailto:swetlana.gorohowa@yandex.ru)

Магнитное поле Земли обладает огромной проникающей способностью во все биологические системы; именно в этом поле происходит генезис всех биологических объектов. Вопросы, связанные с обучением и памятью в слабом статическом магнитном поле (ССМП), актуальны. Конформационная организация пространства ядра, хромосом, генов является фактором лабильности, определяющим процессы детерминации и адаптации, в том числе высшей формы — обучения и памяти. В связи с этим особое значение приобретает изучение роли генетических и эпигенетических факторов в формировании пространственной структуры ядра.

Исследования роли родительских геномов в экспрессии генов потомства показали необходимость учитывать материнский и отцовский эффект в построении прогностических моделей. Показано, что организация ядра закладывается на ранних этапах эмбриогенеза, совпадающих с формированием гетерохроматиновых районов хромосом. Актин непосредственно связывается с белками транскрипционного аппарата и осуществляет активацию «молчащих» генов, участвуя в репрограммировании геномов. Баланс мономерного и полимерного актина является триггером комплекса цитоплазматических и внутриядерных процессов, включая регуляцию транскрипции и ремоделирование хроматина. LIMK1 — ключевой фермент ремоделирования актина.

Было предпринято изучение роли гена *limk1* в родительском эффекте при обучении и формировании памятного следа. При исследовании влияния ССМП на обучение и память у *Dr. melanogaster* были использованы реципрокные гибриды *Canton-S*×*agn<sup>ts3</sup>*; *agn<sup>ts3</sup>*×*Canton-S*; *Berlin*×*agn<sup>ts3</sup>*; *agn<sup>ts3</sup>*×*Berlin*. Для получения реципрокных гибридов были использованы линии дикого типа *Canton-S* и *Berlin*, а также линия *agn<sup>ts3</sup>*, несущая температуро-чувствительную (*ts*) мутацию по гену *limk1*. Ранее мы выявили нарушения среднесрочной памяти при действии ССМП у линии дикого типа *Canton-S*. Напротив, у мутанта *agn<sup>ts3</sup>* данное стрессорное воздействие приводит к восстановлению способности к обучению и формированию памяти. Результаты изучения обучения и памяти у реципрокных гибридов показали, что формирование памятного следа демонстрирует патроклинное наследование.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Программы фундаментальных научных исследований государственных академий на 2013-2020 гг. (ГП-14, раздел 63).*

### COGNITIVE IMPAIRMENT IN RECIPROCH HYBRIDES OF *DROSOPHILA MELANOGASTER* UNDER STRESS: THE ROLE OF THE LIMK1 GENE

Vasileva S.A.<sup>1</sup>, Nikitina E.A.<sup>1,2</sup>, Medvedeva A.V.<sup>1</sup>, Zhuravlev A.V.<sup>1</sup>, Savvateeva-Popova E.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pavlov Institute of Physiology RAS, Saint Petersburg, Russia; <sup>2</sup> Herzen State Pedagogical University, Saint – Petersburg, Russia, [swetlana.gorohowa@yandex.ru](mailto:swetlana.gorohowa@yandex.ru)

Previously it was believed that weak electromagnetic fields that do not cause heating of biological tissues are safe. However, in recent years a large amount of data has accumulated, showing the potential danger of such

УДК 612+61+159.9  
ББК 28.707.3:56.1:88  
Н45

DOI:10.29003/m286.sudak.ns2019-15

**Нейронаука для медицины и психологии: XV Международный Н45 междисциплинарный конгресс. Судак, Крым, Россия; 30 мая – 10 июня 2019 г.: Труды Конгресса / Под ред. Е.В. Лосевой, А.В. Крючковой, Н.А. Логиновой. – Москва: МАКС Пресс, 2019. – 502 с.**

**e-ISBN 978-5-317-06140-1**

**print-ISBN 978-5-317-06141-8**

XV Международный междисциплинарный Конгресс «Нейронаука для медицины и психологии» продолжает цикл научных мероприятий (Высокие Татры, Словакия, 2002 и 2003; Карадаг, Крым, Украина, 2002 и 2003; Хургада, Египет, 2004, Судак, Крым, Украина, 2004-2013, Судак, Крым, Россия, 2014-2018), которые посвящены многоплановому исследованию нервной системы и использованию этих знаний в медицинской и психологической практике. Главная цель форума – объединение усилий высококвалифицированных и молодых специалистов научного сообщества, изучающих нервную систему с разных точек зрения, для сохранения биологического и психического здоровья людей в современном мире.

В рамках конгресса проводится Школа «Достижения междисциплинарной нейронауки в XXI веке» с лекциями и докладами ведущих ученых. На заседаниях секций Конгресса будут обсуждаться следующие проблемы: стрессы и неврозы, память, обучение, мышление и сознание, нейрональные механизмы когнитивных процессов, нейротехнологии и когнитивные исследования; психические расстройства, интегративная деятельность нервной, иммунной и эндокринной систем, нейрофизиология сенсорных и двигательной систем, нейрорегуляция периферических органов; межклеточные взаимодействия и роль биологически активных веществ в нервной системе, экспериментальная и клиническая нейрофармакология; воздействие физических факторов различной природы на нервную систему; нейродегенеративные заболевания и опухоли мозга, онтогенез и филогенез нервной системы, нейробиология сна-бодрствования, санокреатология, методология психофизиологических исследований, клиническая нейрдиагностика, нанотехнологии и наноматериалы в биомедицинских исследованиях, актуальные проблемы нейропсихологии, нейрокомпьютеры. В рамках конгресса будут проведены симпозиумы «Интерфейс мозг-компьютер», «Музыка и мозг», «Центральные механизмы кардиоваскулярной регуляции, клинические и прикладные аспекты анализа вариабельности сердечного ритма», «Актуальные вопросы нейрофилософии».

В работе форума принимают участие 1250 специалистов из России, других стран СНГ и дальнего зарубежья: ученые, врачи, психологи, фармацевты, педагоги и другие заинтересованные лица, чьи интересы связаны с комплексным изучением разнообразных функций организма, регулируемых нервной системой. Подобные форумы необходимы для развития и укрепления кооперативных связей между учеными, работающими в области фундаментальной науки о мозге, медиками и психологами с целью ускоренного внедрения новых научных разработок в практическую медицину.

*Ключевые слова:* нейронаука, нейромедицина, нейропсихология, стресс, когнитивные исследования, нейро-иммунно-эндокринные взаимодействия, сенсорные системы, нейрофизиология движений, санокреатология, психические расстройства, нейродегенеративные заболевания, нейрофармакология, регенерация нервной системы, клиническая нейрдиагностика, нейрокомпьютеры

**Оргкомитет планирует организацию в будущем и других научных мероприятий, посвященных разностороннему исследованию функций нервной системы, а также внедрению научных разработок в медицину и психологию.**

**Вся новая информация будет размещена на сайте в Интернете: <http://brainres.ru>**

Научное издание

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 13.05.2019 г. Формат 60x90 1/8. Усл.печ.л. 62,75. Тираж 96 экз. Изд. № 106.

Издательство ООО «МАКС Пресс». Лицензия ИД N 00510 от 01.12.99 г.

119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова,  
2-й учебный корпус, 527 к. Тел. 8(495)939-3890/91. Тел./Факс 8(495)939-3891.

ISBN 978-5-317-06140-1

© Авторы, 2019