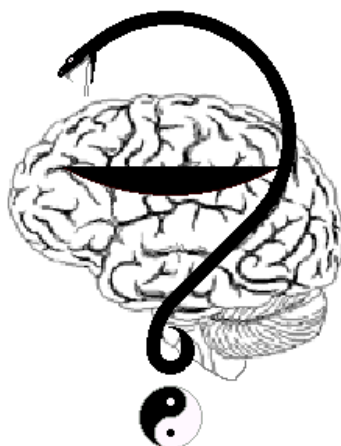


ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. И.П. ПАВЛОВА  
ФГБУН ИНСТИТУТ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ РАН  
ГУ НИ ИНСТИТУТ НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ ИМ. П.К. АНОХИНА РАМН  
ФГБУН ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОФИЗИКИ РАН  
ИНСТИТУТ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ И ГЕНЕТИКИ НАН УКРАИНЫ



Восьмой  
международный междисциплинарный конгресс  
**НЕЙРОНАУКА ДЛЯ МЕДИЦИНЫ И  
ПСИХОЛОГИИ**

Судак, Крым, Украина, 2-12 июня 2012 года

## THE DEPTH OF CALLOSAL NEURONS IN VISUAL CORTEX OF CATS WITH IMPAIRED BINOCULAR VISION

**Toporova S.N., Shkorbatova P.Y., Alexeenko S.V.**

Federal state budget organization of science Pavlov Institute of Physiology Russian academy of sciences (IPH RAN), St Petersburg Russia; [sntoporova@mail.ru](mailto:sntoporova@mail.ru)

Pyramidal cells are the sources of callosal connections that link projections of the left and the right visual hemifields. It was shown (Alexeenko et al., 2011) that callosal cells zones for single ocular dominance columns (OD) of cortical areas 17, 18 in cats with early binocular vision impairments are enlarged in tangential plane. The aim of our work was to evaluate callosal cells location in the depth of visual cortex in monocular deprived and strabismic cats. Callosal cells were labeled using microiontophoretic HRP injections into the single OD columns of areas 17, 18 and the transition zone 17/18. Callosal connections of 10 injected columns in area 17, 19 columns in area 18 and 11 columns in transition zone were investigated.

In intact cats the majority of callosal cells were revealed in cortical layers 2/3, and only 5% of them were located in layer 4. In monocularly deprived cats these cells in layer 4 accounted for 36% of the total number of callosal cells, in cats with unilateral convergent strabismus - 21%, in cats with unilateral divergent strabismus - 17%, and in cats with bilateral convergent strabismus- 14%. Thus, the data obtained indicate that the laminar organization of interhemispheric connections depends on binocular visual experience.

## IMPACT QUERCETIN AND LIPOFLAVON ON PRO-/ANTIOXIDANT BALANCE IN EXPERIMENTAL HEMORRHAGIC STROKE

**Torgalo E.A., Ostapchenko L.I.**

Kyev National Taras Shevchenko University, Ukraine; [alisa210@meta.ua](mailto:alisa210@meta.ua)

Excessive generation of reactive oxygen species, which underlies of cerebrovascular pathologies, opposes the antioxidant system. A key role in its functioning and protect cells from oxidative stress belongs superoxide dismutase (SOD) and catalase, enzymes which are the first line of defence cells against free radicals. Violation antioxidant balance may be due to changes in the mechanisms of antiradical protection, in particular, SOD and catalase, which are involted in the removal of activated oxygen species like superoxide anion and hydrogen peroxide. For the prevention and treatment of complications after stroke used antioxidants, one of which is quercetin and lipoflavin.

In experiments using which rats, male Wistar weighing  $180 \pm 10$ g, who were kept on a standart diet vivarium. Hemorrhagic stroke in rats caused by the introduction of the internal capsule of the brain autogenous blood. Quercetin was administrated orally, lipoflavin intravenouse (10mg/kg) for 7 days. The activity of SOD and catalase was determined spectrophotometrically. All figures are listed at 1 mg of protein. Statistical processing of results was performed using Student's-t-test with  $p < 0,05$ .

Analysis of experimental data indicates that in all investigated organs in experimental stroke activity of SOD and catalase compared with control values significantly decreased. These results may indicate a sharp deceleration of antio[oxidant] protection in stroke, which may be due to direct inactivation of antioxidant enzymes products of peroxide oxidation. The investigations found that in experimental stroke on the background of administration of the compound quercitin SOD activity increased in the kidneys of nearly 2 fold in the spleen in 1,5 times respectively. The activity of catalase in the kidneys were not significantly different from control values. In the study of lipoflavin found that compared with control SOD activity grew in the brain, kidneys and spleen. The activity of catalase in the introduction lipoflavin significantly increased in the brain, the kidneys was reduced, and in the spleen did not from the benchmarks.

Thus, the results of studies indicated that hemorrhagic stroke is accompanied by a decrease in the studied organs of rats, especially in the brain tissue, the activity of antioxidant enzymes such as SOD and catalase. Introduction of antioxidant drugs quercetin and lipoflavin in hemorrhagic stroke in rats leads to normalization of lipid peroxidation and antioxidant system functioning, indicating that the stimulation of protective responses and adaptive response of the organisms.

## БИОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МОЗГА У РАБОТНИКОВ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ РИСКА ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

**Торубаров Ф.С., Зверева З.Ф., Исаева Н.А., Лукьянова С.Н.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства, Москва, Россия, [zvereva01@yandex.ru](mailto:zvereva01@yandex.ru)

**Введение.** Профессиональная деятельность работников атомных электростанций (АС) связана с высокой степенью ответственности, напряженностью, значительными психическими нагрузками и контактом с источниками ионизирующего излучения. Высокий уровень здоровья и психофизиологической адаптации является необходимым условием для успешной и надёжной профессиональной деятельности работников АС и напрямую зависит от функционального состояния (ФС) головного мозга. Проведенные ранее исследования по оценке риска сосудистых заболеваний головного мозга у работников АС России показали,

что от 33,1 до 72,8% лиц, работающих в контакте с ионизирующим излучением, имеют повышенный риск возникновения сосудистых заболеваний головного мозга, и в частности, ишемического инсульта (ИИ). **Целью исследования явилось изучение особенностей ФС головного мозга по показателям ЭЭГ у работников АС России при различной степени риска ИИ.**

**Материалы и методы.** Для установления степени риска ИИ использовалась Фрамингемская система, включающая 5 факторов риска: систолическую артериальную гипертензию; гиперхолестеринемию; гипергликемию; электрокардиографические признаки левожелудочковой гипертрофии; курение. Система позволяет выделить три степени риска ИИ: *низкую* – выше популяционного риска не более, чем в 2 раза; *среднюю* – выше популяционного риска не более, чем в 6 раз; *высокую* – выше популяционного риска более, чем в 6 раз.

Обследованы 184 работника АС с различной степенью риска ИИ (50,9±5,6 лет, 155 муж., 29 жен.). Выделены 4 группы: с *низким риском* (56 чел.; 54,2±6,3; 48 муж., 8 жен.), с *средним риском* (76 чел.; 52,5±4,9; 63 муж., 13 жен.), с *высоким риском* (20 чел.; 49,7±5,1; 19 муж., 1 жен.), сопоставления – с *риском, не превышающим популяционный* (32 чел.; 47,3±6,3; 25 муж., 7 жен.).

ЭЭГ исследования проводили на электроэнцефалографе-анализаторе ЭЭГА-21/26 «Энцефалан-131-03» («МЕДИКОМ МТД», Таганрог). Использовали программы картирования спектральной мощности биопотенциалов, локализации дипольных источников биоэлектрической активности и визуального анализа по Е.А. Жирмунской. Изучали ЭЭГ показатели: 1) «Тип ЭЭГ», характеризующий ФС мозга и свидетельствующий о его нормальной работе (тип I), незначительном нарушении (типы II – III), либо наличии аномальных проявлений (тип IV); 2) «Динамика ЭЭГ», который отражает устойчивость/неустойчивость паттерна ЭЭГ за короткий промежуток времени (1 мин) и характеризует ФС мозга с точки зрения устойчивости нервных процессов (может быть ранним признаком сосудистой недостаточности, а также является основным ЭЭГ коррелятом развития невроза); 3) «Характеристика низкочастотной  $\beta$ 1-активности» – высокий индекс  $\beta$ 1 свидетельствует об аномальных проявлениях в ФС головного мозга; 4) «Наличие всплеск билатерально-синхронизированной активности» – характеризует пароксизмальную активность (в зависимости от локализации и выраженности этой активности можно судить о ФС структур ствола головного мозга). Использовалась статистическая программа BIOSTAT и непараметрический критерий  $\chi^2$ .

**Результаты.** При *отсутствии* риска ЭЭГ показатели свидетельствовали о сохранности функций корковых структур, с отдельными случаями умеренных отклонений на стволовом уровне. При *низкой степени риска* у половины обследованных выявлялись признаки, свидетельствующие о нарушении механизмов формирования ФС мозга как на корковом, так и стволовом уровнях, с вовлечением таламических и гипоталамических образований, участвующих в поддержания эмоционального и вегетативного статуса организма. У более половины обследуемых регистрировались ЭЭГ IV типа со всплесками билатерально-синхронизированной активности и усилением индекса низкочастотной  $\beta$ 1-активности). Вместе с тем, сохранялась стабильность работы механизмов, регулирующих ФС мозга (у обследуемых преобладали ЭЭГ с устойчивой динамикой). При *средней степени риска ИИ* ЭЭГ признаки нарушения функций корковых структур и стволовых образований нарастали (IV-й тип ЭЭГ со всплесками билатерально-синхронизированной активности регистрировался уже у 70% обследуемых), нарушалась стабильность механизмов, регулирующих ФС мозга (у обследуемых преобладали ЭЭГ с неустойчивой динамикой). При *высокой степени риска ИИ* ЭЭГ признаки, свидетельствующие о нарушении механизмов формирования ФС мозга на корковом уровне и стволовом уровнях (с вовлечением таламических и гипоталамических образований) и нестабильности механизмов, регулирующих ФС мозга, становились доминирующими характеристиками функционального состояния мозга обследуемых (в 80% и более выявлялся IV-й тип ЭЭГ со всплесками билатерально-синхронизированной активности, высоким индексом низкочастотной  $\beta$ 1-активности, с неустойчивой динамикой).

**Зависимости изменений ФС мозга от дозы ионизирующего излучения не выявлено.**

**Заключение.** У работников АС с риском ИИ выявлены аномальные изменения биоэлектрической активности мозга, которые нарастали с увеличением степени риска ИИ. Изменения ЭЭГ показателей, заключающиеся в учащении регистрации ЭЭГ IV-го типа, увеличении признаков дисфункции стволовых структур и учащении их выявляемости – являются характерными проявлениями сосудистой патологии головного мозга ишемического генеза.

## BIOELECTRIC ACTIVITY OF THE BRAIN AT WORKERS OF ATOMIC POWER STATIONS WITH VARIOUS DEGREE OF RISK OF THE ISCHEMIC STROKE

Torubarov F.S., Zvereva Z.F., Isaeva N.A., Lukjanova S.N.

Federal state budgetary establishment «the Federal medical biophysical centre of A.I.Burnazjana» federal medical and biologic agency, Moscow, Russia, [zvereva01@yandex.ru](mailto:zvereva01@yandex.ru)

**Introduction.** Professional work of workers of atomic power stations (AS) is connected with high degree of responsibility, intensity, considerable mental loadings and contact to ionising radiation sources. High level of health

and psychophysiological adaptation is a necessary condition for successful and reliable professional work of workers the AS and directly depends on a functional condition (FC) a brain. Carried out before research according to risk of vascular diseases of a brain at workers the AS of Russia have shown, that from 33,1 to 72,8 % of the persons working in contact to an ionising radiation, have the raised risk of occurrence of vascular diseases of a brain, and in particular, an ischemic stroke (IS). The Research objective was studying of features FC of a brain on indicators EEG at workers the AS of Russia at various degree of risk of IS.

**Materials and methods.** For an establishment of degree of risk of IS the Framingemsky system including 5 risk factors was used: arterial hypertension; hypercholesterol; hyper blood sugar; signs hypertrophies; smoking. The system allows to allocate three degrees of risk of IS: *low* - above population risk no more, than in 2 times; *average* - above population risk no more, than in 6 times; *high* - above population risk more, than in 6 times.

184 workers the AS with various degree of risk of AI (50,9±5,6 years, 155 men, 29 women). 4 groups are allocated: *with low risk* (56 people; 54,2±6,3; 48 men, 8 women), *with average risk* (76 people; 52,5±4,9; 63 men, 13 women), *with high risk* (20 people; 49,7±5,1; 19 men, 1 women), comparisons - *with the risk which is not exceeding population* (32 people; 47,3±6,3; 25 men, 7 women).

EEG researches spent on elektroentsefalografе-analyzer EEGA-21/26 "Энцефалан-131-03" («PHYSICIAN МТД», Taganrog). Used programs of maps spectral capacity of biopotentials, localisation sources of bioelectric activity and the visual analysis on E.A.Zhirmunsky. Studied ЭЭГ indicators: 1) «Type ЭЭГ», characterising FC a brain and testifying to its normal work (type I), insignificant infringement (types II - III), or presence of abnormal displays (type IV); 2) «Dynamics ЭЭГ» which reflects stability/instability of pattern ЭЭГ for a short time interval (1 mines) and characterises FC a brain from the point of view of stability of nervous processes (can be an early sign of vascular insufficiency, and also is core EEG correlation neurosis developments); 3) «the Characteristic of low-frequency  $\beta$ 1-activity» - the high index  $\beta$ 1 testifies to abnormal displays in FC a brain; 4) «Presence of flashes of the bilateralno-synchronised activity» - characterises paroxysmal activity (depending on localisation and expressiveness of this activity it is possible to judge about FC structures of a trunk of a brain). Statistical program BIOSTAT and nonparametric criterion  $\chi^2$  was used.

**Results.** In the absence of risk ЭЭГ indicators testified to safety of functions cortical structures, with separate cases of moderate deviations on trunkal level. At low degree of risk at half surveyed the signs testifying to infringement of mechanisms of formation FC of a brain as on cortical, and trunkal levels, with involving thalamicus and hipotalamicus the formations participating in maintenance of the emotional and vegetative status of an organism came to light. At more half surveyed were registered EEG IV type with flashes of the bilateralno-synchronised activity and strengthening of an index of low-frequency  $\beta$ 1-activity). At the same time, stability of work of the mechanisms regulating FC of a brain (at the surveyed prevailed EEG with steady dynamics) remained. At average degree of risk of IS EEG signs of infringement of functions cortical structures and structures of a trunk of a brain accrued (IV th type EEG with flashes of the bilateralno-synchronised activity was registered already at 70 % surveyed), stability of the mechanisms regulating FC of a brain (at the surveyed prevailed ЭЭГ with unstable dynamics) was broken. At high degree of risk of IS EEG the signs testifying to infringement of mechanisms of formation FC of a brain on корковом level and стволовом levels (with involving thalamicus and hipotalamicus formations) and instability of the mechanisms regulating FC of a brain, became dominating characteristics of a functional condition of a brain surveyed (in 80 % and more IV th type ЭЭГ with flashes of the bilateralno-synchronised activity, a high index of low-frequency  $\beta$ 1-activity came to light, with unstable dynamics).

Dependences of changes FC of a brain on an ionising radiation dose it is not revealed.

**The conclusion.** At workers the AS with risk of IS abnormal changes of bioelectric activity of a brain which accrued with increase in degree of risk of IS are revealed. Changes EEG of indicators consisting in increase of registration EEG of IV th type, increase in signs of dysfunction truncal structures and increase of their detectability - are characteristic displays of a vascular pathology of a brain ischemic.

## НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ КОРРЕКЦИИ МОТОРНЫХ И МЕНТАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ПОСРЕДСТВОМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ У ДЕТЕЙ С СДВГ

Трембач А.Б., Гришина Г.А., Горбатова О.В.

Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, Краснодар, Россия,  
[alex\\_trem@mail.ru](mailto:alex_trem@mail.ru)

Синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) является распространенной мозговой дисфункцией у детей. В предыдущих исследованиях показано, что тренинг позной устойчивости посредством зрительной обратной связи существенно снижает невнимательность и импульсивность. Целью исследования явился анализ центральных механизмов выявленного феномена. Обследовано 23 ребенка в возрасте 6-8 лет. Тест непрерывной деятельности (Test of Variable of Attention - T.O.V.A), ЭЭГ и видеоанализ движений исследовались до и после тренинга позной устойчивости на стабилоанализаторе «Стабилан-01». Биомеханические параметры движений и ЭЭГ анализировались в трех экспериментальных ситуациях: сидя с закрытыми глазами, стоя и при подъеме на носки. ЭЭГ, ЭМГ М. Soleus регистрировались на электроэнцефалографе «Мицар». Мощность спектра ЭЭГ, вызванная десинхронизация/синхронизация ЭЭГ рассчитывались в диапазонах 4-60 Гц. Усредненные топографические карты сравнивались между собой в идентичных условиях до и после тренинга. Достоверность различий определялась посредством дисперсионного анализа (Statistica 6). Спектральный анализ продольной координаты  $Y$  плечевого, тазо