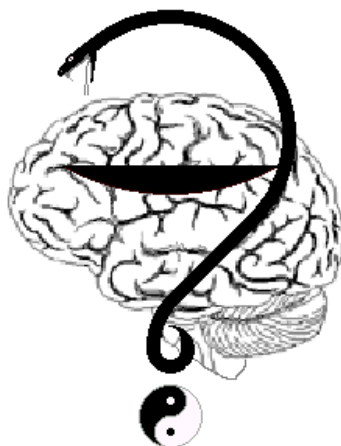


ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. И.П. ПАВЛОВА
ФГБУН ИНСТИТУТ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ РАН
ГУ НИ ИНСТИТУТ НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ ИМ. П.К. АНОХИНА РАМН
ФГБУН ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОФИЗИКИ РАН
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ И САНОКРЕАТОЛОГИИ АН МОЛДОВЫ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



Одиннадцатый международный междисциплинарный
конгресс

НЕЙРОНАУКА ДЛЯ МЕДИЦИНЫ И ПСИХОЛОГИИ

в рамках подготовки к XXIII Съезду Российского
Физиологического Общества им. И.П. Павлова
(Санкт-Петербург, 2017), посвященному 100-летию создания
этого общества
Иваном Петровичем Павловым

Судак, Крым, Россия, 2-12 июня 2015 года

It is shown that the "model of man" in neurosciences, based on "technical" point of view, is not applicable to reality, and the essence of psychophysiological problem is in methodological approaches, namely in the illegality of opposing mental and physiological, as the latter are characteristics of a single process. Rethinking the achievement of humanistic psychology, of cognitive sciences, neurogenetics and consistently refusing reactivity methodology in favor of activity one modern scientific direction, called systemic psychophysiology finds new solutions to fundamental problems, such as the specificity of life, psycho-physiological problem and psychosomatics.

РЕАКЦИЯ МОЗГА МЫШЕЙ НА МНОГОКРАТНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НАНОСЕКУНДНЫМ ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКИМ МИКРОВОЛНОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Керея А.В.^{1,2}, Большаков М.А.^{1,2}, Замощина Т.А.¹, Кутенков О.П.², Семенова Ю.Н.¹, Ростов В.В.², Ходанович М.Ю.¹

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия; ²Институт сильноточной электроники СО РАН, г. Томск, Россия; kereya21@mail.ru

Исследование механизмов влияния наносекундного импульсно-периодического микроволнового излучения (ИПМИ) на головной мозг и ЦНС является одним из важных вопросов нейробиологии и физиологии с точки зрения воздействия физических факторов. Целью настоящего исследования являлось изучение влияния наносекундного ИПМИ на деятельность головного мозга лабораторных мышей по общей двигательной активности и уровню экспрессии белков раннего ответа c-fos в структурах мозга. Эксперименты выполнены на 40 белых мышах—самцах массой 25-30 г с соблюдением всех этических норм и правил. Голова животного в течение 10 дней подвергалась ежедневному однократному воздействию ИПМИ (4000 импульсов за сеанс), с пППМ 1500 Вт/см² и частотами повторения 6, 13, 16 имп./с. Для локального облучения мозга тело мыши покрывалось радиопоглощающим материалом. В качестве источника излучения использовался лабораторный импульсный генератор на основе магнетрона МИ-505 (Россия). У облученных и ложнооблученных (ЛО) животных в течение всего эксперимента круглосуточно регистрировалась общая двигательная активность. После окончания воздействий мыши подвергались декапитации, мозг замораживался в парах жидкого азота. Затем изготавливались криосрезы мозга (20 мкм), по которым с помощью иммуногистохимического окрашивания оценивали уровень экспрессии белков раннего ответа c-fos в моторной коре, ретикулярной формации и гипоталамусе.

Эксперименты позволили установить, что воздействие наносекундным ИПМИ разнонаправленно изменяет динамику общей двигательной активности у мышей в течение 10 дней облучения. У животных после облучения с частотой 6 имп./с наблюдалось достоверное снижение двигательной активности на 5, 8 и 9 сутки эксперимента, а с частотой 13 имп./с — на 3 и 9 сутки. Воздействие с частотой 16 имп./с, напротив, увеличивало двигательную активность на 3, 4, 6, 7 и 8 сутки эксперимента относительно ЛО группы. Анализ срезов мозга показал значимое снижение доли нейронов, экспрессирующих белок c-fos только в моторной коре после облучения мозга с частотой 13 имп./с относительно ЛО группы. В остальных структурах мозга не наблюдалось статистически значимых различий между облученными и ложнооблученными образцами. Таким образом, установлено, что наносекундное ИПМИ способно влиять на головной мозг мышей. Это проявляется в неоднозначном изменении динамики общей двигательной активности мышей при всех используемых частотах воздействия, а также снижении уровня экспрессии белка c-fos в моторной коре при 13 имп./с. Эффекты облучения зависят от частоты повторения импульсов.

REACTION OF THE BRAIN OF MICE AFTER REPEATED EXPOSURE TO NANOSECOND REPETITIVELY PULSED MICROWAVES

Kereya A.V.^{1,2}, Bolshakov M.A.^{1,2}, Zamoshchina T.A.¹, Kutenkov O.P.², Semjonova Yu.N.¹, Rostov V.V.², Khodanovich M.Yu.¹

¹National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia;

²Institute of High-Current Electronics SB RAS, Tomsk, Russia, kereya21@mail.ru

The study of mechanisms of influence nanosecond repetitively pulsed microwave radiation (RPMR) on the brain and central nervous system is one of the important questions of neurobiology and physiology in terms of impact of physical factors. The purpose of this research was to investigate the effect of nanosecond RPMR on brain activity of laboratory mice in general motor activity and protein expression levels of early response c-fos in the brain structures. The work was performed in 40 inbred male mice (m=25-30 g), using all ethic rules. Head of the animal was exposed by 4000 of nanosecond pulses RPMR (daily, within 10 days) with a pulse repetition frequency 6, 13, 16 Hz, with peak power density (pPPM) 1500 W/cm². The mouse body was covered with radioabsorbing materials for local irradiation of the brain. Laboratory generators based on the MI-505 magnetron served as RPMR sources. The experiment involved the irradiated and sham-irradiated animals. The irradiated and sham-irradiated animals throughout the experiment (day and night) general motor activity was recorded. After exposure in 24 hours the animals were euthanized, the brain was frozen in liquid nitrogen steam. Therefore, the frozen brain sections (20 μm) were received, in which the level of c-fos proteins was evaluated by immunohistochemical staining in motor cortex, reticular formation, hypothalamus.

We revealed the different directions impact of irradiation to the changes the dynamics of general motor activity in mice during the experiment. Irradiated animals had significantly decreased motor activity. This fact was observed after exposure to RPMR of 1500 W/cm² and a repetition rate of 6 Hz on 5, 8 and 9 days of exposure; after exposure with 13 Hz on 3 and 9 days of exposure. The impact at 16 Hz opposite increased motor activity on 3, 4, 6, 7 and 8 days of the experiment compared to sham-irradiated animals. Analysis of the brain sections showed a significant reduction in the level of neurons c-fos expressed only in the motor cortex of the brain after irradiation with a frequency of 13 Hz relative to the sham-group. In other brain structures were no statistically significant differences between irradiated and sham-irradiated samples. Thus, it was found that the nanosecond RPMR can affect the brain of mice. This appears itself in changes in the dynamics of general motor activity of mice

at all frequencies used by the exposure, as well as reducing the level of expression of c-fos protein in the motor cortex at 13 Hz. Effects of radiation depends on the pulse repetition frequency.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИССЛЕДОВАНИИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У БОЛЬНЫХ С ЭНЦЕФАЛОПАТИЯМИ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА

Кижеватова Е.А., Омельченко В.П.

Государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего профессионального образования
Ростовский государственный медицинский университет Министерства Здравоохранения Российской
Федерации, Ростов-на-Дону, Россия; alyonatim@mail.ru

С XIX века интерес к исследованиям биоэлектрической активности головного мозга стремительно увеличивается, как и возрастает внимание к изучению нарушений когнитивных функций головного мозга. В настоящее время при диагностировании энцефалопатии и при установлении наличия когнитивных нарушений у пациентов врачам зачастую приходится прибегать к дифференциальной диагностике дисциркуляторной энцефалопатии, диабетической энцефалопатии и мнестических расстройств другой этиологии, используя дополнительные методы диагностики.

Таким образом, цель данного исследования – демонстрация возможностей современных информационных технологий. А также повышение информативности электроэнцефалографического исследования у больных с диабетической и дисциркуляторной энцефалопатиями.

Исследование проводили на базе кафедры «медицинской и биологической физики» РостГМУ при помощи прибора «Энцефалан-131-03» (г. Таганрог). обработку данных осуществляли при помощи программ Statistica 6.0 и Excel 2007. В исследовании приняли участие 90 человек: группа больных с диабетической энцефалопатией (30 человек), группа больных с дисциркуляторной энцефалопатией (30) человек и контрольная группа здоровых лиц (30) человек. Средний возраст испытуемых 50-60 лет.

Всем испытуемым проводили психологическое тестирование, им предлагались когнитивные задачи и проводили ЭЭГ-исследование. ЭЭГ анализировали при помощи спектрального анализа и дискриминантного пошагового анализа.

По результатам исследования были созданы дискриминантные функции для каждой группы. благодаря которым стало возможно проводить дифференциацию пациентов в зависимости от полученных характеристик их ЭЭГ, были построены матрицы классификации с чувствительностью 92%.

Предлагаемый способ позволяет повысить точность дифференциальной диагностики сосудистых и других когнитивных расстройств и улучшить результаты их ранней диагностики при минимальном объеме параклинических методов исследований. Полученные результаты при условии расширения эксперимента могут быть дополнены и служить одним из диагностических критериев когнитивного здоровья.

APPLICATION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN RESEARCH OF BIOELECTRIC ACTIVITY OF THE BRAIN AT PATIENTS WITH ENCEPHALOPATHIES OF VARIOUS GENESIS

Kizhevatova E.A., Omelchenko V.P.

State budgetary educational institution of higher professional education Rostov state medical university of Ministry
of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, Russia; alyonatim@mail.ru

Since the XIX century interest in researches of bioelectric activity of a brain promptly increases, as well as the attention to studying of violations of cognitive functions of a brain increases. Now when diagnosing encephalopathy and at establishment of existence of cognitive violations at patients doctors often should resort to differential diagnosis of dyscirculator encephalopathy, diabetic encephalopathy of other etiology, using additional methods of diagnostics.

Thus, an objective of this research – demonstration of opportunities of modern information technologies. And also increase of informational content of electroencephalography research at patients with diabetic and dyscirculator encephalopathies.

Research was conducted on the basis of department of "medical and biological physics" by ROSTGMU by means of the device "Entsefalan-131-03" (Taganrog), data processing was carried out about the help of the Statistica 6.0 and Excel 2007 programs. 90 people took part in research: group of patients with diabetic encephalopathy (30 people), group of patients with dyscirculator encephalopathy (30) people and control group of healthy faces (30) people. Average age of examinees is about 50-60 years.

All examinee held psychological testing, cognitive tasks were offered them and carried out EEG-research. EEG was analyzed by means of the spectral analysis and the discriminant step-by-step analysis.

By results of research discriminant functions for each group thanks to which it became possible to carry out differentiation of patients depending on the received characteristics of their EEG were created, classification matrices with sensitivity of 92% were constructed.

The offered way allows to increase the accuracy of differential diagnostics of vascular and other cognitive frustration and to improve results of their early diagnostics at the minimum volume of paraclinical methods of researches. The received results on condition of expansion of experiment can be added and serve one of diagnostic criteria of cognitive health.