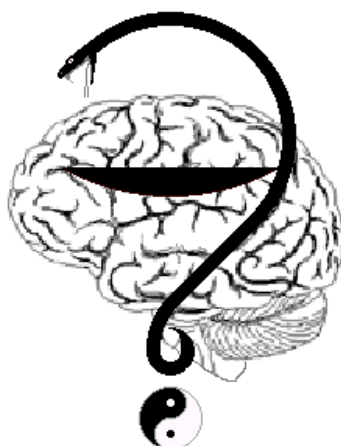


ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. И.П. ПАВЛОВА  
ФГБУН ИНСТИТУТ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ РАН  
ГУ НИ ИНСТИТУТ НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ ИМ. П.К. АНОХИНА РАМН  
ФГБУН ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОФИЗИКИ РАН  
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ И САНОКРЕАТОЛОГИИ АН МОЛДОВЫ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ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



**Двенадцатый 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, 1-11 июня 2016 года**

поведенческие эффекты воздействия ИПМИ непосредственно на эпидидимальную жировую ткань мышей. Эксперименты выполнены на 40 белых мышах–самцах массой 25-30 г с соблюдением всех этических норм и правил. Мыши паховой областью, где сосредоточена вся масса эпидидимальной жировой ткани в течение 10 дней подвергались ежедневному однократному воздействию ИПМИ (4000 импульсов за сеанс), с пППМ 1500 Вт/см<sup>2</sup> и частотами повторения импульсов 6, 13 и 22. В качестве источника излучения использовался лабораторный импульсный генератор на основе магнетрона МИ–505 (Россия). У облученных и ложнооблученных животных оценивались эмоционально-поведенческие компоненты (горизонтальная, вертикальная составляющие, норковая активность, груминг и дефекации) по методике «открытое поле» (Буреш Я. и др., 1991) до и после облучения, а также в течение всего эксперимента круглосуточно регистрировалась общая двигательная активность.

Анализ поведения мышей в «открытом поле» позволил установить снижение горизонтальной активности после воздействия ИПМИ с частотами 6, 13 и 22 имп./с. Облучение жировой ткани ИПМИ с частотой повторения 22 имп./с увеличивало норковую активность, снижало количество актов дефекаций/уринаций у мышей. Последнее также снижалось после облучения с частотой повторения 6 имп./с. Общая двигательная активность мышей после облучения с частотой 6 имп./с постепенно уменьшалась, начиная с 5-х суток облучения. Воздействие с частотой 13 имп./с вызывало снижение двигательной активности на 3 и 6 сутки эксперимента. При облучении с частотой 22 имп./с на 5, 9 и 10 день эксперимента, напротив, наблюдалось увеличение двигательной активности. Наблюдаемые эффекты зависели от частоты повторения импульсов. Полученные результаты подтвердили предположение об участии жировой ткани мышей как нейроэндокринного органа в реализации нейрофизиологических эффектов воздействия на нее наносекундным ИПМИ.

#### **BEHAVIORAL RESPONSES OF MICE AFTER REPEATED EXPOSURE OF EPIDIDYMAL ADIPOSE TISSUE OF MICE TO NANOSECOND REPETITIVE PULSED MICROWAVES**

**Kereya A.V.<sup>1</sup>, Bolshakov M.A.<sup>1,2</sup>, Kutenkov O.P.<sup>1</sup>, Rostov V.V.<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup>Institute of High-Current Electronics SB RAS, Tomsk, Russia;

<sup>2</sup>National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia, kereya21@mail.ru

It is known that adipose tissue is a neuroendocrine organ of the body and influences brain activity information (Fruhbeck G. et al, 2001; Schwartz W., 2009). In terms of the biological effects of physical factors, one of the important questions of neurobiology and physiology is the study of mechanisms of influence of the nanosecond repetitive pulsed microwaves (RPMs) on processes in the central nervous system. The behavioral effects of the RPMs directly on the epididymal adipose tissue of mice was the aim of this study. The work was performed in 40 inbred male mice (m=25-30 g), using all ethic rules. The animals were divided into two groups: a sham-irradiated group and an irradiated group, with 6 animals for each used irradiation mode. The experimental animals were daily exposed to 4000 RPM pulses of duration 100 ns with a repetition frequency of 6, 13, and 22 Hz for 10 days. During the irradiation, the mice were in plastic containers placed at an open waveguide end to ensure irradiation of their groin where the bulk of epididymal adipose tissue was concentrated. The rest part of their body was covered with radio-absorbing materials to eliminate possible irradiation of the whole body. Laboratory generator based on the MI-505 magnetron served as RPM source. The behavioral components were assessed (horizontal, vertical components of motor activity, mink activity, grooming and defecation) according to the «open field» (Buresh J. et al., 1991) procedure immediately before and after the irradiation of mice. Furthermore, throughout the experiment (day and night) general motor activity of mice was recorded.

Experiments have shown that the nanosecond repetitive pulsed microwaves have a significant impact on some of the behavioral responses of irradiated mice. The inhibition of horizontal activity was observed after exposure to the RPMs with a repetition rate of 6, 13 and 22 Hz. Mink activity was increased, but the number of acts of defecation/urination were reduced after exposure to the RPMs with a repetition rate of 22 Hz. The last one was also reduced after exposure with a repetition rate of 6 Hz. Total motor activity of mice was decreased gradually starting from 5-th day of RPM irradiation with a frequency of 6 Hz. The impact with the frequency of 13 Hz led to a decrease in motor activity at 3 and 6 hours of the experiment. However, there was an increase in motor activity on 5, 9 and 10 days of the experiment with the daily RPM irradiation with frequency of 22 Hz. The effects depended on the pulse repetition frequency. The results confirmed the assumption that adipose tissue of mice as a neuroendocrine organ participates in the realization of neurophysiological effects of the nanosecond RPMs.

#### **ОСОБЕННОСТИ ЭЭГ, ОТРАЖАЮЩИЕ НАРУШЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА У БОЛЬНЫХ С ЭНЦЕФАЛОПАТИЯМИ**

**Кижеватова Е.А.<sup>1</sup>, Омельченко В.П.<sup>2</sup>**

Государственное бюджетное образовательное учреждение Высшего профессионального образования

Ростовский государственный медицинский университет Министерства Здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, Ростовская область, Россия; <sup>1</sup>alyonatim@mail.ru, <sup>2</sup>vitaly.omelchenko@mail.ru

Последние 15 лет характеризовались широким внедрением новых и значительным совершенствованием уже известных функционально-диагностических методов исследования головного мозга. На таком фоне метод оценки функционирования головного мозга по его электрической активности – электроэнцефалографии (ЭЭГ) – не потерял своей значимости. И вот уже на протяжении 80 лет ЭЭГ широко используется в исследованиях заболеваний нервной системы, однако клиническое значение ряда выявляемых с помощью нее феноменов продолжает оставаться предметом дискуссий из-за сложности ЭЭГ-сигнала.

Таким образом, цель данной работы – применение метода многомерного шкалирования для анализа ЭЭГ, демонстрация применения информационных технологий для повышения информативности компьютерного анализа ЭЭГ при оценке когнитивных функций у больных с дисциркуляторной энцефалопатией.

В данном исследовании приняли участие 60 человек: больные с дисциркуляторной энцефалопатией и контрольная группа (здоровые лица). Запись биоэлектрической активности головного мозга осуществлялась на 16-канальном электроэнцефалографе «Энцефалан-131-03».

В результате выполнения исследования ЭЭГ-данных сделаны выводы:

- при сравнении отведений ЭЭГ по тестам «Фон ОГ», «Фон ЗГ», «Растения», «Счет» у здоровых испытуемых координаты МШ совпадали практически по всем тестам, в некоторых случаях имелось отличие между тестом «Счет» и остальными тестами; у пациентов с ДЭП отсутствовало совпадение точек при выполнении этих тестов;

- МШ для анализа ЭЭГ по тестам «Фон ОГ», «Фон ЗГ», «Буква», «Лишнее» показало, что у здоровых пациентов наблюдается совпадение координат по тестам «Фон ОГ», «Фон ЗГ», «Буква», формировалась область точек теста «Лишнее»; у больных отсутствовало совпадение координат по этим тестам, но результаты объединялись в группы;

- при сравнении амплитуд ЭЭГ по отведениям выявлено: вертикальное расположение точек, соответствующих одному отведению, у здоровых пациентов практически во всех тестах; для больных

В результате проведенного исследования получен вывод о том, МШ позволяет классифицировать здоровых и больных испытуемых по ЭЭГ-показателям. С помощью этого метода в дальнейшем возможно проведение анализа состояния здоровья пациента и выявление степени заболевания.

### **THE FEATURES OF EEG REFLECTING VIOLATIONS OF COGNITIVE FUNCTIONS OF THE BRAIN AT PATIENTS WITH ENCEPHALOPATHIES** **Kizhevatoва E.A.<sup>1</sup>, Omelchenko V.P.<sup>2</sup>**

State budgetary educational institution of higher professional education Rostov state medical university of Ministry of Health of the Russian Federation. Rostov-on-Don, Russia;  
<sup>1</sup>alyonatim@mail.ru, <sup>2</sup>vitaly.omelchenko@mail.ru

The last 15 years were characterized by broad introduction new and considerable improvement of already known functional and diagnostic methods of research of a brain. On such background the method of an assessment of functioning of a brain on his electric activity – an electroencephalography (EEG) – hasn't lost the importance. And already for 80 years of EEG it is widely used in researches of diseases of nervous system, however clinical value of a number of the phenomena revealed by means of her continues to remain a subject of discussions because of complexity of the EEG-signal.

Thus, the purpose of this work – application of a method of multidimensional scaling for the analysis of EEG, demonstration of application of information technologies for increase of informational content of the computer analysis of EEG at an assessment of cognitive functions at patients with distsirkulyatorny encephalopathy.

60 people have taken part in this research: patients with distsirkulyatorny encephalopathy and control group (healthy faces). Record of bioelectric activity of a brain was carried out on the 16-channel electroencephalograph "Entsefalan-131-03".

As a result of performance of research of EEG-data conclusions are drawn:

- when comparing assignments of EEG according to the tests "OG Background", "ZG Background", "Plants", "Account" at healthy examinees of coordinate of MSh coincided practically according to all tests, in certain cases there was a difference between the Account test and other tests; patients with DEP had no coincidence of points at implementation of these tests;

- MSh for the analysis of EEG according to the tests "OG Background", "ZG Background", "Letter", "Superfluous" has shown that at healthy patients coincidence of coordinates according to the tests "OG Background", "ZG Background", "Letter" is observed, the area of points of the Superfluous test was formed; patients had no coincidence of coordinates according to these tests, but results united in groups;

- when comparing amplitudes of EEG on assignments it is revealed: a vertical arrangement of the points corresponding to one assignment at healthy patients practically in all tests; for patients

As a result of the conducted research a conclusion about that is received, MSh allows to classify healthy and sick examinees by EEG-indicators. By means of this method carrying out the analysis of a state of health of the patient and identification of degree of a disease is possible further.

### **ВЛИЯНИЕ МУЗЫКАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ РАЗЛИЧНОГО ЖАНРА НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА** **Кириллова А.В., Янцев А.В., Панова С.А.**

Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Таврическая академия, Симферополь, Россия .  
E-mail: kyryllova.alla@mail.ru

Музыка влияет на колебательные процессы внутри клетки и на биоэлектрическую активность мозга. Музыка гармонизирует колебательные процессы живой ткани и мозга по резонансному механизму, в этом тайна ее воздействия. При прослушивании музыки в головном мозге человека происходит активизация зон, ответственных за восприятие речи и ее обработку. То есть, прослушивая музыку, наш мозг реагирует на нее, как реагировал бы на разговор или беседу, таким образом, музыка, как и человеческие слова, могут воздействовать на наш мозг определенным образом. Основная причина возможности влияния музыки на человека – ее прямое воздействие на биоритмы мозга [1,2].

Исследовали влияние музыки (рока, и классическая музыка) на биоэлектрическую активность мозга. Прослушивание музыкальных композиций различного жанра вызывает качественно различные изменения в ЭЭГ. В ходе статистической обработки экспериментальных данных были выявлены значимые изменение амплитуды тета- ритма в отведении Fp1 во время прослушивании классической музыки (Бетховен – Лунная соната) и рок музыки (Europe – The Final Countdown). Экспериментально установлено, что амплитуда тета- ритма в отведении O1 при прослушивании классической музыки значительно возросла по отношению к