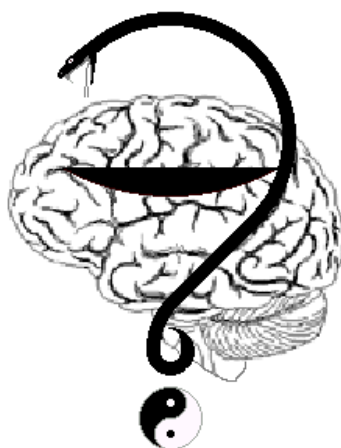


ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. И.П. ПАВЛОВА
ФГБУН ИНСТИТУТ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ РАН
ГУ НИ ИНСТИТУТ НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ ИМ. П.К. АНОХИНА РАМН
ФГБУН ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОФИЗИКИ РАН
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ И САНОКРЕАТОЛОГИИ АН МОЛДОВЫ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ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

Несмотря на существенные усилия по разработке методов неинвазивного картирования сетей головного мозга, до сих пор отсутствуют надёжные подходы, демонстрирующие удовлетворительную воспроизводимость результатов анализа между испытуемыми, в особенности это относится к методикам с высоким временным разрешением, которые способны обнаруживать не только пространственную, но и временную структуру функциональных взаимодействий.

В этом докладе будут представлены разрабатываемые в группе методов нейровизуализации (НИУ ВШЭ) подходы к решению задачи обнаружения функциональных сетей с изменяющейся степенью синхронности. Наш подход основан на рассмотрении генерирующей модели кросспектральной матрицы МЭГ. Оперируя в декартовом автопроизведении пространства топографий нейрональных популяций мы предлагаем инвариантную к объёмной проводимости и взаимному фазовому углу методику оценки динамики синхронности пар кортикальных источников. Предлагаемый подход открывает новые возможности и фактически переводит нас на новый уровень интерпретации многоканальных не прямых измерений электрической активности мозга, как суперпозицию активности динамических сетей.

METHODS FOR DETECTION OF TRANSIENT CORTICAL NETWORKS FROM EEG AND MEG DATA

Ossadtchi A., Altukhov D.

National Research University Higher School of Economics, Center for Cognition and Decision Making, Moscow, Russian Federation

Nowadays non-invasive neuroimaging technology plays a pivotal role in understanding system's level principles underlying brain function. This technology is also widely used for diagnostics and building prognosis for patients with a broad range neurodegenerative diseases.

Over the recent decade the neuroimaging community has been undertaking the major efforts aimed developing the techniques for non-invasive imaging the functional networks with high temporal resolution. Despite this activity we are still missing reliable techniques that would demonstrate sufficient reproducibility of functional networks analysis results.

I will present the novel approach for detection of cortical functional networks and their temporal synchrony profiles. Operating in the interacting topographies space we use subspace matching metrics to extract a set of networks with their synchronicity profiles that explain the variance in the cross-spectral tensor of EEG or MEG sensor signals, much like regular dipoles and their activations explain the variance in the regular evoked responses.

ДИСТАНТНОЕ ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ МЕДИ НА ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗРИТЕЛЬНЫХ КОГНИТИВНЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ P300

Павлов К.И.¹, Мухин В.Н.¹, Каменская В.Г.², Клименко В.М.¹

¹ ФГБНУ «Институт экспериментальной медицины», Санкт-Петербург, Россия; ² ГОУ ВПО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», Елец, Россия, youngexp@yandex.ru

В литературе представлены данные о негативном и позитивном влиянии наночастиц на животных и человека, полученные при непосредственном контакте наночастиц с организмом. Нами выявлено дистантное влияние поверхности, покрытой наночастицами меди, на слуховые вызванные потенциалы. Мы предположили, что механизм дистантного влияния основывается на взаимодействии наночастиц с электромагнитными излучениями природного происхождения, при этом происходят изменения отражающих свойств наноструктур, способных оказывать специфические физиологические эффекты отличные от эффектов, оказываемых непосредственно природными излучениями. **Целевая задача исследования:** изучить дистантное влияние наночастиц меди на характеристики зрительных когнитивных вызванных потенциалов P300 (ЗКВП).

Методы. Объектом исследования являлась группа студентов-добровольцев (n=10), средний возраст которых составил 25.9±3.5 лет. На расстоянии 2,5 метра от испытуемых располагались поверхности 40x60 см (картина и холст), покрытые наночастицами меди. Для сравнения демонстрировались аналогичные поверхности, но без нанопокртия. Длительность экспозиции – 15 мин. Регистрация ЗКВП проводилась электроэнцефалографом «Энцефалан-ЭЭГР-19/26». Статистический анализ достоверности различий проводился с помощью z-критерия Уилкоксона, также применялся двухфакторный дисперсионный анализ с повторными измерениями.

Результаты. Показано, что наночастицы меди дистантно влияют на характеристики зрительных вызванных потенциалов P300: сокращаются латентности пиков P1 и N2 в правом центральном отведении, P3 и N3 в левом теменном отведении. Результаты свидетельствуют об интенсификации когнитивных процессов восприятия и опознания, памяти и принятия решений по выделению значимых зрительных стимулов. Дисперсионный анализ показал, что фактор условий внешней среды (вероятно, естественных сезонных изменений земной и космической погоды) модулирует влияние фактора нанопокртия на амплитуду пика N2 в правом лобном отведении и на латентность пика N2 в правом центральном отведении. Таким образом, наиболее чувствительными к сочетанному воздействию наночастиц и погодных факторов являются те параметры ЗКВП, которые связаны с когнитивными функциями опознания зрительных стимулов. *Работа выполнена в рамках госзадания РФ 49/12 ГЗП ЗН № 4.638.2011 (руководитель. – В.Г. Каменская).*

THE DISTANT INFLUENCE OF COPPER NANOPARTICLES ON ELECTROPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF VISUAL EVOKED POTENTIALS P 300

K.I. Pavlov¹, V.N. Mukhin¹, V.G. Kamenskaya², V.M. Klimentko¹

¹Institute of Experimental Medicine, St.Petersburg, Russia; ²Bunin Yelets State University, Russia, Yelets, youngexp@yandex.ru

Many studies point to negative and positive impact of nanoparticles on the organism. Earlier we discovered that surface covered with copper nanoparticles has distant influence on auditory evoked potentials P300. We assumed that mechanism of the distant influence of nanoparticles on the organism based on the interaction of nanoparticles with natural electromagnetic radiation. Nanoparticles could change the reflective properties of surfaces and therefore cause specific physiological effects.

The aim of our study was to investigate whether copper nanoparticles have distant influences on electrophysiological characteristics of cognitive process, namely visual evoked potentials P300.

Methods

10 females (mean age 25.9±3.5) were located near surfaces (a picture and a blank canvas, size of 40x60 cm) covered with copper nanoparticles on the distance of 2.5 meters. Duration of exposure was 15 minutes. Similar surfaces without nano-texture were used for comparison.

Electroencephalograph "Encephalan-EEGR-19/26" was used for registration of electrophysiological characteristics of visual evoked potentials P300. Statistical methods were z-Wilcoxon test and two-factor analysis of variances with repeated measures.

Results

We discovered that copper nanoparticles cause decreasing of latencies of the peaks P1 and N2 in the right central lead and the peaks P3 and N3 in the left parietal lead. These results showed that copper nanoparticles distantly induced intensification of cognitive processes such as perception and recognition, memory and decision-making of significant visual stimuli.

Analysis of variance showed that environmental factor (which may be natural seasonal changes of terrestrial and space weather) modulates the effect of copper nanoparticles on the amplitude of N2 peak of the right frontal lead and the latency of N2 peak in the right central lead. Thus the most sensitive to the combined effect of nanoparticles and environmental factors was those parameters of the visual evoked potentials P300 which were associated with cognitive function of recognition of visual stimuli.

The study was supported by grant 49/12 ГЗП ЗН № 4.638.2011 (Head – V.G. Kamenskaya).

РОЛЬ РЕЦЕПТОРОВ СЕРТОНИНА (5-НТ1А) В БАЗОЛАТЕРАЛЬНОЙ МИНДАЛИНЕ В МОДУЛЯЦИИ ПОВЕДЕНИЯ КРЫС С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ТРЕВОЖНОСТИ И СТРАХА

Павлова И.В.¹, Рысакова М.П.¹, Брошевицкая Н.Д.², Аксенова Ю.В.²

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия; ² Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия; pavlofml@mail.ru

В задачу работы входило исследование роли рецепторов серотонина 5-НТ1А в базолатеральной миндалине в модуляции уровня тревожности и условнорефлекторного страха у животных с различными индивидуально-групповыми особенностями поведения. Классификацию крыс на группы высоко-(ВТ) и низкотревожных (НТ) животных проводили на основании времени выходов в открытые рукава приподнятого крестообразного лабиринта, а на группы много- (МНЗ) и малозамирающих (МАЗ) животных – в зависимости от времени замирания в тесте после выработки классического оборонительного условного рефлекса на звук. В базолатеральную миндалину вводили локально либо агонист (8-ОН DPAT, 0.3 мкг/0.5 мкл), либо антагонист 5-НТ1А рецепторов (WAY-100635, 0.2 мкг/0.5 мкл), либо физиологический раствор (контроль, 0.5 мкл). Введение агониста оказывало анксиолитическое действие на крыс в приподнятом крестообразном лабиринте, антипаническое действие в приподнятом Т-образном лабиринте, а также уменьшало проявление условнорефлекторного страха в виде замирания и ускоряло его угашение. Введение антагониста оказывало анксиогенное действие на крыс в приподнятом крестообразном лабиринте, уменьшало проявление условнорефлекторного страха в виде замирания, ускоряло его угашение, а также препятствовало повторной выработке страха. В тестах на тревожность введение агониста оказывало наибольшее влияние на поведение НТ, а антагониста – ВТ крыс. Лиганды 5-НТ1А рецепторов оказывали наибольшее влияние на проявление страха у МАЗ крыс по сравнению с МНЗ животными. МНЗ крысы были более чувствительные к введению лигандов 5-НТ1А рецепторов при угашении и повторной выработке условного рефлекса. Полученные результаты свидетельствуют о том, что рецепторы 5НТ1А в миндалине играют большую роль в модуляции уровня тревожности, паникоподобного поведения, в проявлении условнорефлекторного страха, его угашении и при повторном обучении. Обнаружена различная чувствительность к введению препаратов в миндалину у животных с разным уровнем тревожности и разным проявлением страха.

THE ROLE OF SEROTONIN RECEPTORS (5-HT1A) IN BASOLATERAL AMYGDALA IN MODULATION OF BEHAVIOR IN RATS WITH DIFFERENT LEVELS OF ANXIETY AND FEAR

¹Pavlova I.V., ¹Rysakova M.P., ²Broshevickaja N.D., ²Aksenova Yu. V.

¹Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, Russian Academy of Sciences; ²Moscow state University; Moscow, Russia; e-mail: pavlofml@mail.ru

The aim of the study was to investigate the involvement of 5-HT1A receptors in the basolateral amygdala (BLA) in regulation of anxiety and conditioned fear in rats with individual behavioral differences. The animals were selected for high and low anxiety behavior (HA and LA rats) in elevated plus-maze, percentage of open arm time was used as a discriminating variable. The rats were also selected for high and low freezing response in the fear conditioning test (HR and LR rats), using the duration of freezing as a discriminating variable. Male Wistar rats were implanted with bilateral cannulae aimed at BLA and infused with selective 5-HT1A-R agonist 8-OH-DPAT (0.3 µg/0.5 µl), antagonist WAY-100635 (0.2 µg/0.5 µl) or saline (0.5 µl). The results showed that intra-BLA injection of 8-OH-DPAT induced anxiolytic and panicolytic effects in elevated plus-maze and elevated T-maze, accelerated conditioned fear extinction and decreased fear expression in fear test. The microinjection of WAY-100635 into the