

Пренатальный стресс вызвал повышение уровня кортикостерона и усиление болевого ответа в формалиновом тесте, а пренатальное введение исследованных нами препаратов пренатально стрессированным крысам вызвало снижение уровня кортикостерона и ослабление двухфазного продолжительного болевого ответа, в характеристиках которого (острая и тоническая фазы, спинальный и супраспинальный уровень) выявлена зависимость от пола. Таким образом, установлено, что у пренатально стрессированных крыс, не подвергнутых воспалительной боли в новорожденном возрасте, все пренатально введенные препараты вызвали антиноцицептивный эффект, тогда как воспалительная боль новорожденных нейтрализовала действие этих препаратов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта № 17-04-00214а.

INFLAMMATORY PAIN OF NEWBORN RATS NEUTRALIZES IN THEM IN THE PREPUBERTAL AGE ANALGESIC EFFECT OF ANTIDEPRESSANTS INJECTED TO THE DEPRESSIVE DAM RATS IN THE PERIOD OF PREGNANCY

Butkevich Irina P.^{1,2}, Mikhailenko Viktor A.¹, Vershinina Elena A.¹, Shimaraeva Tatyana N.²

¹I.P. Pavlov Institute of Physiology RAS, Saint Petersburg, Russia; ²Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Russia; irinabutkevich@yandex.ru

The aim of the work was to study the effect of inflammatory pain in newborn prenatally stressed rats on the effect of drugs (fluoxetine, buspirone and their combination) to which their depressive mothers were subjected during pregnancy in order to correct the adaptive behavior of the offspring in the prepubertal period of development. Wistar dam rats from days 9 to 20 of gestation were subjected to intraperitoneal administration of a combination of serotonin reuptake inhibitor fluoxetine (10 mg / kg) and agonist of 5-HT_{1A} receptor buspirone (3.5 mg/kg), and each drug alone, and from the 15th to the 21st day immobilization stress (control animals: saline and stress, only stress). Newborn offspring of both sexes on the first and the second day after birth was subjected to peripheral inflammatory pain (subcutaneous injection of formalin into the sole of the hind limb). From 25 days of age in rats of both sexes, the pain response in the formalin test was investigated. To confirm the effect of the drugs, on a separate group of rats with similar prenatal effects, the basal level of corticosterone in the blood plasma and the reactivity of the hypothalamic-pituitary-adrenal system in response to forced swimming were examined. It was found that inflammatory pain in newborn rats that were not exposed to any effects in the prenatal period caused an increase in pain response organized at the spinal level in both phases of the formalin test in 25-day offspring. In prenatally non-stressed rats, prenatal administration of the drugs failed to alter the pain sensitivity. Prenatal stress caused an increase in the level of corticosterone and strengthening the pain response in the formalin test, and the prenatal administration of the drugs studied by us to prenatally stressed rats caused a decrease in the level of corticosterone and attenuation of the biphasic prolonged pain response, the characteristics of which (acute and tonic phases, spinal and supraspinal levels) revealed sex dimorphism. Thus, it was established that in prenatally stressed rats not subjected to inflammatory pain in the newborn age, all prenatal drugs caused an antinociceptive effect, whereas inflammatory pain in newborn rats neutralized the effect of these drugs.

The study was carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research in the framework of project No. 17-04-00214a.

ЗЕРКАЛЬНЫЕ НЕЙРОНЫ И ВОСПРИЯТИЕ ВРЕМЕНИ

Бушов Ю.В.¹, Ушаков В.Л.², Светлик М.В.¹, Есипенко Е.А.¹, Карташов С.И.², Орлов В.А.²

¹Томский государственный университет, Томск, Россия; bushov@bio.tsu.ru

²НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия

<https://doi.org/10.29003/m340.sudak.ns2019-15/112-113>

Изучение роли зеркальных нейронов в когнитивных процессах является актуальной проблемой современной психофизиологии. Целью настоящего исследования явилось изучение активности зеркальных нейронов у человека при наблюдении и восприятии коротких интервалов времени в зависимости от латеральной организации мозга. В исследованиях участвовали добровольцы, юноши в возрасте 18-27 лет. В ходе предварительного обследования исследовали особенности латеральной организации мозга с определением ведущей руки (методом анкетирования) и речевого полушария (дихотический тест). При наблюдении за восприятием времени, при репродукции ритма и отмеривании коротких интервалов времени регистрировали ЭЭГ в лобных, центральных, височных, теменных и затылочных отведениях по системе 10-20%.

С целью пространственной локализации зеркальных нейронов в части опытов в покое, при наблюдении и восприятии времени исследовали активность мозга с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ). В качестве ЭЭГ-маркеров активации зеркальных нейронов использовали мю-ритма и корковые взаимодействия на частоте этого ритма между центральными и другими зонами коры. При статистической обработке ЭЭГ-данных использовали пакет "MatLab v6.5", корреляционно-спектральный анализ, непараметрический дисперсионный анализ и критерий Вилкоксона для связанных выборок. Обработка фМРТ-данных проводилась с помощью пакета SPM8. В рамках каждой из парадигм были проведены попарные сравнения на основе статистики Стьюдента и получены индивидуальные и групповые статистические карты с уровнем значимости $p < 0.001$.

Установлено, что наблюдение и выполнение деятельности, связанной с восприятием времени, сопровождается депрессией мю-ритма ЭЭГ и, чаще всего, усилением уровней корковых связей на частоте этого ритма. Характер этих изменений зависит от частоты мю-ритма, латеральной организации мозга, от этапа и вида выполняемой деятельности. Показано, что при наблюдении за восприятием времени активируются зоны премоторной, моторной, сенсомоторной и дополнительной моторной коры, области скорлупы, хвостатого ядра, супрамедиальной извилины и височные отделы мозга, которые, вероятно, относятся к системе зеркальных нейронов, а при восприятии времени активируются области поясной

извилины, левого таламуса, височные отделы мозга, зрительная кора, области предклинья и области мозжечка, которые, по-видимому, относятся к системе отсчета времени.

Настоящее исследование поддержано грантом РФФИ № 18-013-00758.

MIRROR NEURONS AND TIME PERCEPTION

Bushov Yuri V. ¹, Ushakov Vadim L. ², Svetlik Mikhael V. ¹, Esipenko Elena A. ¹, Kartashov Sergey I. ², Orlov Vyatcheslav A. ²

¹ Tomsk State University, Tomsk, Russia; bushov@bio.tsu.ru

² National Research Center "Kurchatov Institute", Moscow, Russia

Study of the role of mirror neurons in cognitive processes is an actual problem of modern psychophysiology. The purpose of this study was to study the activity of the mirror neurons in humans in the observation and perception of short time intervals depending on the lateral organization of the brain. The research involved volunteers, young men aged 18-27 years. During the preliminary survey, the features of the lateral organization of the brain with the definition of the leading arm (questionnaire method) and the speech hemisphere (dichotic test) were investigated. When observing the perception of time and during the reproduction of rhythm and measuring short time intervals, EEG was recorded in the frontal, central, temporal, parietal and occipital leads using the 10-20% system.

With aim the spatial localization of the mirror neurons in part of the experiments at rest, with the observation and perception of time, brain activity was investigated using functional magnetic resonance imaging (fMRI). Depression of the mu rhythm and cortical interactions at the frequency of this rhythm between the central and other areas of the cortex were used as EEG markers of activation of mirror neurons. In the statistical processing of EEG data, the MatLab v6.5 package, correlation and spectral analysis, nonparametric analysis of variance, and the Wilcoxon criterion for related samples were used. The fMRI data processing was performed using the SPM8 package. Within each of the paradigms, pair-wise comparisons were made on the basis of Student's statistics, and individual and group statistical maps were obtained with a significance level of $p < 0.001$.

It has been established that the supervision and execution of activities related to the perception of time, accompanied by depression mu wave EEG and, often, increased levels of cortical connections in the frequency of the rhythm. The nature of these changes depends on the frequency of the mu rhythm, the lateral organization of the brain, the stage and the type of activity performed. It has been shown that when observing the perception of time, the zones of the premotor, main motor, supplementary motor area, putamen region, caudate nucleus, supramarginal gyrus and temporal brain regions are activated, which probably belong to the system of mirror neurons; and with the perception of time, the region of the cingulate gyrus, the left thalamus, the temporal regions of the brain, the visual cortex, the precuneus zone and the cerebellum, which appear to belong to the time reference system, are activated.

This study was supported by the RFBR grant No. 18-013-00758.

ПРОБЛЕМА ДЕПРЕССИВНЫХ СОСТОЯНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ АЛЬЦГЕЙМЕРА

Варламова А.Г., Языков К.Г., Дуйбанова Ю.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Томск, Россия; 21anastasia07@rambler.ru

<https://doi.org/10.29003/m341.sudak.ns2019-15/113-114>

Болезнь Альцгеймера (БА) является наиболее распространённой формой слабоумия и ведущей причиной развития деменции, сопровождающейся прогрессирующими когнитивными нарушениями, которые делают человека недееспособным и полностью зависящим от окружающих.

Исследователями доказано, что депрессивные состояния, которые возникают в пожилом и старческом возрасте, не только сильно влияют на качество жизни представителей данных возрастных категорий, но и утяжеляют протекание уже имеющихся заболеваний, а также являются ведущей причиной повышенного риска смертности. В связи с этим, прослеживается особый интерес исследователей к изучению вопроса возникновения и протекания депрессий у пациентов, страдающих БА. Актуальность изучения данного вопроса также обусловлена и тем, что у 32% пациентов с диагнозом БА наблюдается развитие депрессии. Депрессивные расстройства встречаются на разных этапах развития БА и при разных клинических типах течения заболевания, при этом имеется ряд работ, свидетельствующих о том, что у больных пресенильным типом БА, депрессия чаще возникает на стадии умеренной деменции, а в старческом варианте — на стадии мягкой деменции.

Результаты недавних исследований показали, что у людей с БА возможно развитие одного из перечисленных вариантов депрессий: тревожная, апатическая, ипохондрическая, тоскливая или депрессия с бредом. При более детальном анализе причин, которые могут стать предшественниками развития депрессивных состояний при БА, было выявлено 3 основных варианта: 1. депрессии, обусловленные преимущественно реактивно-ситуационными механизмами; 2. депрессии, возникающие спонтанно, т.е. вне связи с психотравмирующими факторами; 3. промежуточные между этими двумя вариантами депрессивные расстройства (у данного типа пациентов прослеживается отчетливо выраженный аффект тоски или тревоги и первичное чувство вины).

В последние годы предпринимались попытки определения травмирующих событий, которые могут выступать триггерами развития депрессии у пациентов с БА. Чаще всего это — утрата близких родственников, переживание собственной несостоятельности в профессиональной деятельности или повседневной жизни, значительно реже — конфликтная ситуация в социальном окружении, потеря работы, утрата здоровья и госпитализация в стационар.