

ВЛИЯНИЕ КАРБЕНОКСОЛОНА НА КОЛИЧЕСТВО НЕЙРОНАЛЬНЫХ ЩЕЛЕВЫХ КОНТАКТОВ ПРИ ИШЕМИИ МОЗГА У КРЫС

Логинава Н.А., Панов Н.В., Косицын Н.С., Прокуратова А.А., Свинов М.М.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва, Россия; nadinvnd@yandex.ru

В настоящее время широко обсуждается роль щелевых контактов в развитии различных патологий мозга, в том числе инсульта. Одно из перспективных направлений по терапии постинсультных состояний связано с использованием блокаторов щелевых контактов. Однако роль блокаторов изучена недостаточно.

В данной работе мы изучали воздействие блокатора щелевых контактов – карбенексолона – на распределение нейрональных щелевых контактов, содержащих коннексин-36 в ядре инсульта и области пенумбры по сравнению с интактной областью мозга при моделировании ишемии с помощью фотохимического тромбирования.

Работа была проведена на 7 крысах линии Вистар ($m=250-300$ г.), у которых моделировали ишемию с помощью метода фотохимического тромбирования в соматосенсорной коре мозга крыс. Интенсивность засветки составляла $1,2$ мВт/мм² и $2,8$ мВт/мм² продолжительностью 2 минуты при слабой и средней ишемии. У части животных через 1 час после засветки внутривенно вводили блокатор щелевых контактов карбенексолона в дозе 1 мг/кг. На следующие сутки у всех животных брали мозг для морфологических исследований. Иммуногистохимическое окрашивание срезов мозга проводили по стандартной методике, используя первичные поликлональные кроличьи антитела к Cx36 (Santa Cruz, USA; разведение 1:200) и вторичные козы антитела к иммуноглобулинам кролика Alexa Fluor 488 (разведение 1:200), в которые был добавлен ядерный краситель Hoechst (Sigma Aldrich, разведение 1:500). В области ядра инсульта, области пенумбры и интактной зоне коры производили подсчет количества щелевых контактов, содержащих коннексин-36, количество ядер клеток в тех же полях зрения, и вычисляли среднее количество щелевых контактов, приходящихся на одну клетку. Влияние таких факторов, как введение карбенексолона, область инсульта (ядро, пенумбра или интактная зона коры), а также степень ишемии (слабая или средняя) анализировали с помощью дисперсионного анализа ANOVA с последующим сравнением групп по непараметрическому критерию Манна-Уитни для независимых признаков.

Нами было получено, что у крыс на фоне введения карбенексолона после ишемии мозга происходило увеличение количества нейрональных щелевых контактов, приходящихся на одну клетку в ядре инсульта и пенумбре по сравнению с интактной областью. Мы предполагаем, что увеличение числа нейрональных щелевых контактов может быть обусловлено адаптивной реакцией в ответ на введение блокатора карбенексолона.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-04-32121 мол_а.

INFLUENCE OF CARBENOXOLONE ON THE NUMBER OF NEURONAL GAP JUNCTIONS AFTER CEREBRAL ISCHEMIA IN RATS

Loginova N.A., Panov N.V., Kositsyn N.S., Prokuratova A.A., Svinov M.M.

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS, Moscow, Russia; nadinvnd@yandex.ru

In the present time widely discussed the role of gap junctions in the development of different brain pathologies, including stroke. One of the more perspective way to therapy of postinsult status is associated with the use of gap junction blocker. However the role of blockers is still studied insufficiently.

At present research we have studied the influence of gap junction blocker carbenoxolone on the distribution of neuronal gap junction contained connexin 36 (Cx36) in the core and penumbra compared with intact area of brain after ischemia produced by photochemical thrombosis.

The work was carried out on 7 Wistar rats ($m=250-300$ g.) in which we have produced ischemia by photochemical thrombosis in somatosensory cortex of rat brain. The intensity of laser brightening was $1,2$ mW/mm² and $2,8$ mW/mm² for two minutes for weak and middle cerebral ischemia. 1 hour after brightening in some animals we have injected intravenously carbenoxolone (gap junction blocker) in dose 1 mg/kg. Next day their brains were taken for morphological research. Immunohistochemical staining were produced by standard method using primary polyclonal rabbit antibody to Cx36 (Santa Cruz, USA, dilution 1:200) and secondary goat anti-rabbit antibody Alexa Fluor 488 (dilution 1:200) with nuclear dye Hoechst (Sigma Aldrich, dilution 1:500). In the core, penumbra and intact area of the neocortex we have calculated the number of neuronal gap junctions comprising Cx36, the number of cell nuclei and the average number of gap junctions per one cell. The influence of such factors as the injection of carbenoxolone, the area of stroke (core, penumbra and intact area) and severity of ischemia (weak or middle) were analyzed with ANOVA followed by Mann-Whitney comparison for independent samples.

We have obtained that in rats under carbenoxolone treatment after cerebral ischemia the number of neuronal gap junctions was increased in the core and penumbra compared with intact area. We assume that the increase of neuronal gap junctions may be due to adaptive reaction in response to carbenoxolone injection.

The reported study was supported by RFBR, research project No. 14-04-32121 мол_а

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗРИТЕЛЬНЫХ И СОМАТОСЕНСОРНЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА У СПОРТСМЕНОВ РАЗНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Ложкина М.Б., Кабачкова А.В.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия; lozhkinamb@gmail.com

Проводилось исследование показателей зрительных (ЗВП) и соматосенсорных вызванных потенциалов (ССВП) головного мозга у спортсменов-единоборцев и тяжелоатлетов разной квалификации.

Были обследованы 60 спортсменов мужчин 18–23 лет, которые были разделены на две группы – тяжелая атлетика (30 человек) и каратэ (30 человек). В каждой группе были выделены две подгруппы (по 15 человек) по уровню спортивной квалификации: первая подгруппа – спортсмены, тренирующиеся по данной специализации свыше 3 лет и имеющие спортивную квалификацию мастера спорта или кандидата в мастера спорта; вторая подгруппа – тренирующиеся по данной специализации не более года и не имеющих спортивных разрядов. Было проведено исследование особенностей ЗВП и ССВП головного мозга на нейромиографе Нейрософт-МВП-2.

Исследование ЗВП головного мозга позволило установить, что снижение у спортсменов–единоборцев высокой квалификации латентного периода ЗВП свидетельствует об уменьшении числа синаптических контактов, а увеличение амплитуды ЗВП – о синхронизации работы ансамблей нейронов, что приводит к активации корковых процессов, а, следовательно, к возникновению новых временных связей, более полному анализу и распознаванию раздражителя, увеличению скорости ответной реакции на поступающее раздражение. Увеличение латентного периода ЗВП у спортсмено-тяжелоатлетов высокой квалификации может быть связано с увеличением числа синаптических контактов, при этом скорость ответной реакции на поступающее раздражение снижается. Одновременное снижение амплитуды зрительного ВП у спортсменов-тяжелоатлетов высокой квалификации отражает десинхронизацию работы ансамблей нейронов и снижение качества распознавания стимула.

В процессе тренировок в секции каратэ, наблюдаются определенные изменения в работе нервной системы, в результате которых первичная корковая активация соматосенсорной зоны наступает значительно раньше. Соответственно с этим у высококвалифицированных каратистов увеличена скорость анализа сенсорной информации, а меньшая амплитуда потенциалов свидетельствует о более совершенной реакции, менее синхронной и более тонкой работе нервной системы.

Эти данные связаны с тем, что у высококвалифицированных каратистов раньше наступает первичная корковая активация соматосенсорной зоны, соответственно с этим у высококвалифицированных каратистов увеличена скорость анализа сенсорной информации. Меньшая амплитуда потенциалов свидетельствует о более совершенной реакции, менее синхронной и более тонкой работе нервной системы у высококвалифицированных каратистов. Параметры ССВП головного мозга можно использовать в качестве критерия оценки уровня тренированности спортсменов.

STUDY OF VISUAL AND SOMATOSENSORY EVOKED POTENTIALS SPORTSMEN DIFFERENT DIRECTIONS

Lozhkina M., Kabachkova A.

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia; lozhkinamb@gmail.com

Conducted a study of visual (VEP) and somatosensory evoked potentials (SSEP) of the brain in athletes (weightlifting and karate) with different qualifications. Were examined 60 male athletes 18-23 years, who were divided into two groups – weightlifting (30) and karate (30). Each group was divided in two sub-groups (15 people) in terms of sports qualification. The first subgroup - the athletes who train for this specialization over 3 years and having a sports skills «Master of Sports» or «Candidate Master of Sports» (a degree in Russian sporting awards scale). The second subgroup - the athletes who train for this specialization is not more than one year and not having sports categories. A study was conducted features VEP and SSEP brain by neuromyography (Neurosoft-MVP-2).

VEP study. It was found that the decrease in karate athletes with high qualification VEP latency indicates the reduction of synaptic contacts and increase the amplitude of VEP - synchronizing the operation of neurons. Synchronization leads to activation of the cortical processes and the emergence of new temporary connections, a more complete analysis and recognition of the stimulus, increase the speed of response to incoming irritation. The increase in latency VEP at weightlifting athletes with high qualification may be associated with an increase in the number of synaptic contacts, the speed of response to incoming irritation is reduced. Simultaneous decrease in the amplitude of VEP in weightlifting athletes with high qualification reflects desynchronization work ensembles of neurons and decrease the quality of recognition of the stimulus.

In the process of karate training, there are some changes in the nervous system, resulting in the activation of the primary somatosensory cortical areas occurs much earlier. Accordingly, the karate athletes with high qualification have increase speed of sensory information analysis, and a smaller amplitude of potentials suggests an improved reaction less synchronous and thinner the nervous system.

These data are related to the fact that the karate athletes with high qualification have earlier the primary somatosensory cortical activation zone, respectively, increased speed of sensory information analysis. Smaller amplitude of potentials suggests improved reaction less synchronous the nervous system. SSEP parameters can be used as a criterion for assessing the level of athletes fitness.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗРИТЕЛЬНОЙ, РЕТРОСПЛЕНИАЛЬНОЙ И МОТОРНОЙ ОБЛАСТЕЙ НЕОКОРТЕКСА У КРЫС, ВЫРОСШИХ В ТЕМНОТЕ

Лосева Е.В.¹, Логинова Н.А.¹, Гаврилов В.В.²

¹ФГБУН Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН,

²ФГБУН Институт психологии РАН, Москва, Россия

Морфометрическое исследование цитоархитектоники разных областей неокортекса при зрительной депривации по сравнению с нормальными условиями доступа к оптическим параметрам среды может пролить свет на организацию активности этих областей. Задачей настоящего исследования был анализ толщины слоев в разных областях коры мозга у крыс, выросших в полной темноте (опыт) и в условиях естественного освещения (контроль). Для морфометрического анализа использовали контрольную (n=10) и опытную (n=8) группы 3-х месячных крыс линии Лонг-Эванс. Изготавливали фронтальные серийные срезы