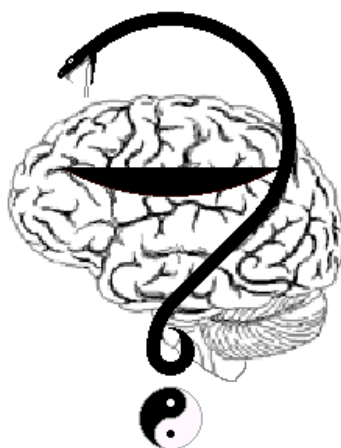


РОССИЙСКОЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ИМ. И.П. ПАВЛОВА
ФГБУН ИНСТИТУТ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
И НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ РАН
ФГБУН ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ РАН
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА
ФГБНУ НИ ИНСТИТУТ НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ ИМЕНИ П.К. АНОХИНА
ФГБУН ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОФИЗИКИ РАН
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ И САНОКРЕАТОЛОГИИ АН МОЛДОВЫ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



XVI международный междисциплинарный конгресс

НЕЙРОНАУКА ДЛЯ МЕДИЦИНЫ И ПСИХОЛОГИИ

9-16 октября 2020 г.

Школа

ДОСТИЖЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ НЕЙРОНАУКИ В XXI ВЕКЕ

6-9 октября 2020 г.

Судак, Крым, Россия, 6-16 октября 2020 года

источников, значимость этих источников для управления ИМК и выделение этих источников различными методами ICA. 5 из выделенных источников методом решения обратной задачи ЭЭГ были ранее локализованы в первичной соматосенсорной зоне левого и правого полушарий (SIL, SIR), дополнительной моторной области (SMA), в премоторной коре (PRM) и в предклинье (PRC). Они имеют выраженные пики спектральной мощности в альфа-диапазоне. Еще два источника (SIRb, SILb) локализованы близко к первичной соматосенсорной зоне и дополнительно имеют выраженную активность в бета-диапазоне. Взаимодействие между источниками изучалось с помощью векторной авторегрессионной (VAR) модели. Выбор порядка VAR модели определялся схожестью спектра активности источников по спектрограмме и по VAR модели. Показано, что это сходство достигается при порядке VAR модели больше, чем 100. Исследовалось как ненаправленное, так и направленное взаимодействие этих источников, с помощью спектральной когерентности и изолированной когерентности (iCoh). Наиболее стабильно по разным испытуемым и экспериментальным сессиям для каждого испытуемого обнаруживается взаимодействие источников SIR и SIRb. Показано, что активность SIR порождает активность SIRb с временной задержкой 78 мс. Кроме того, обнаружено взаимодействие источников SIR, SIL и PRC. Обсуждается физиологическое значение взаимодействия указанных источников. *Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 20-015-00370 а.*

INTERACTION OF EEG SOURCES, SIGNIFICANT FOR CONTROLLING BRAIN-COMPUTER INTERFACE BASED ON MOTOR IMAGERY

Kerechanin Yaroslav V.^{1,2}, Bobrov Pavel D.², Frolov Alexander A.²

¹Moscow Physical-Technical Institute, Dolgoprudny

²Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS, Moscow, Russia;

ВЛИЯНИЕ НАНОСЕКУНДНОГО ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКОГО МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРОЦЕСС ЗАЖИВЛЕНИЯ ОЖОГОВЫХ РАН

Керея А.В.^{1,2}, Гостюхина А.А.¹, Большаков М.А.^{1,3}, Кутенков О.П.¹, Ростов В.В.¹

¹Институт сильноточной электроники СО РАН, Томск, Россия;

²Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия;

³Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия;

kereya21@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m1085.sudak.ns2020-16/247-248>

Несмотря на значительное количество исследований, посвященных восстановлению повреждений кожи с помощью хирургических, фармакологических и других методов, а также коррекции и стимуляции регенерации ран с использованием различных физических факторов, проблема регенерации кожи после термических ожогов у человека остается актуальной. Перспективным является создание новых оригинальных методов восстановления ожоговых повреждений. Определенный интерес представляют данные о ранозаживляющем действии наносекундного импульсно-периодического микроволнового излучения (ИПМИ), которое при определенных параметрах стимулирует регенерацию полнослойной кожной раны у мышей.

Целью исследования являлось изучение влияния наносекундных импульсных микроволн на регенерацию кожных ожоговых ран у лабораторных крыс.

Эксперимент выполнен на 30 половозрелых крысах-самках линии «Wistar» (250-280 г). Животные разделялись на контрольную и 2 опытные группы. Всем крысам моделировался ожог III степени. Животные опытных групп после моделирования ожога в течение 4х дней подвергались локальному в области ожоговой раны облучению наносекундным ИПМИ с пиковыми плотностями потока мощности (пППМ) 140 и 1500 Вт/см², с частотой повторения импульсов 8 Гц. Термические ожоги моделировались по стандартной методике с помощью разогретого до 100^oC металлического стержня диаметром 2 см. В качестве источника наносекундного ИПМИ использовался импульсный лабораторный генератор на основе магнетрона МИ-505. Статистическая обработка полученных результатов проводилась по стандартным процедурам математической статистики с использованием возможностей программы Statistica 8.0 for Windows.

У крыс контрольной группы не получавших воздействие ИПМИ, площадь ожоговых ран монотонно уменьшалась в течение 32 дней наблюдения. У облученных крыс после 4х-кратного локального воздействия ИПМИ на ожоговые раны с интенсивностью 140 Вт/см² с 19 суток эксперимента отмечалось статистически значимое относительно контрольной группы уменьшение площади раны с полным заживлением всех ожогов к 28 суткам эксперимента. У крыс, облученных ИПМИ с большей интенсивностью 1500 Вт/см² статистически значимое уменьшение площади ран наблюдалось с 19 дня после нанесения ожога с окончательным заживлением к 30 суткам исследования. При сравнении результатов ранозаживления обеих облученных групп выяснилось, что воздействие с меньшей интенсивностью способствует более эффективному уменьшению площади раневой поверхности.

THE INFLUENCE OF NANOSECOND MICROWAVE PULSES ON THE HEALING PROCESS OF THERMAL WOUNDS

Kereya Anna V.^{1,2}, Gostyukhina Alena A.¹, Bolshakov Michael A.^{1,3}, Kutenkov Oleg P.¹, Rostov Vladislav V.¹

¹Institute of High Current Electronics SB RAS, Tomsk, Russia; ²Siberian State Medical University, Tomsk, Russia;

³National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia; kereya21@mail.ru

Despite a significant number of studies on the repair of skin lesions using surgical, pharmacological and other methods, as well as correction and stimulation of wound regeneration using various physical factors, the problem of skin regeneration after thermal burns in humans remains relevant. Promising is the creation of new original methods for the restoration of burn injuries. Of particular interest are data on the wound healing effect of of

nanosecond repetitively pulsed microwave radiation (RPMR), which, under certain parameters, stimulates the regeneration of a full-layer skin wound in mice. The aim of the study was to study the effect of nanosecond pulsed microwaves on the regeneration of skin burn wounds in laboratory rats.

The experiment was performed on 30 sexually mature female rats of the Wistar line (250-280 g). Animals were divided into control and 2 experimental groups. A burn of the third degree was modeled for all rats. The animals of the experimental groups after modeling the burn for 4 days were exposed to local radiation in the area of the burn wound by nanosecond RPMR with peak power flux densities (pPFD) of 140 and 1500 W/cm², with a pulse repetition rate of 8 Hz. Thermal burns were modeled according to the standard method using a metal rod 2 cm in diameter heated to 100 ° C. A pulsed laboratory generator based on the MI-505 magnetron was used as a source of nanosecond RPMR. Statistical processing of the results was carried out according to standard procedures of mathematical statistics using the capabilities of the program Statistica 8.0 for Windows.

In rats of the control group not treated with IPMI, the area of burn wounds monotonously decreased during 32 days of observation. In irradiated rats, after a 4-fold local exposure of RPMR to burn wounds with an intensity of 140 W/cm² from the 19th day of the experiment, there was a statistically significant decrease in the area of the wound relative to the control group with complete healing of all burns by 28 days of the experiment. In rats irradiated with RPMR with a higher intensity of 1500 W/cm², a statistically significant decrease in the area of wounds was observed from 19 days after applying the burn with final healing by 30 days of the study. When comparing the results of wound healing of both irradiated groups, it turned out that exposure with less intensity contributes to a more effective reduction in the area of the wound surface.

АНТИГЕННАЯ АКТИВНОСТЬ КОННЕКСИНА 30 В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ КРЫС

Кириченко Е.Ю., Логвинов А.К., Лысенко Л.В., Филиппова С.Ю.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия; kiriche.evgeniya@yandex.ru

<https://doi.org/10.29003/m1086.sudak.ns2020-16/248-249>

Изучение гетерогенности астроглии способствует изменению представлений о нейро-глиальных отношениях, а также формирует новый взгляд на различные патологии ЦНС. Одним из факторов, обеспечивающих гетерогенность астроглии, может быть дифференциальная экспрессия белков коннексинов, образующих щелевые контакты (ЩК). Целью работы являлось комплексное исследование антигенной активности белка щелевых контактов астроглии коннексина 30 (Cx30) в различных структурах головного мозга (ГМ) крыс. Животным проводили транскардиальную перфузию, ГМ извлекали, изготавливали 40 мкм вибраторные срезы, которые инкубировались с первичными антителами к GFAP (Sigma-Aldrich, США) и к Cx30 (Invitrogen, США), затем с конъюгированными с флуоресцентной меткой вторичными антителами (Sigma-Aldrich, США) и исследовались с использованием лазерного сканирующего микроскопа (Zeiss LSM880). Для электронной иммуногистохимии в качестве вторичных использовали антитела, конъюгированные с пероксидазой хрена, а выявление иммунных комплексов проводили с использованием DAB+ Chromogen (Dako, Дания). Далее срезы обрабатывали стандартными методами для электронной микроскопии, изготавливали ультратонкие срезы, которые контрастировали и просматривали под электронным микроскопом Jem 1011 (Jeol). При исследовании фронтальных срезов ГМ помимо выраженной реакции Cx30 в сером веществе ГМ крыс, что ранее отмечалась другими авторами, нами впервые было выявлено преобладание Cx30 в астроцитарных оболочках вокруг отдельных клеточных тел в нейропиле коры ГМ и зубчатой извилины гиппокампа. При ультраструктурном исследовании этих зон было показано, что продукты редко ассоциировались с ЩК. Cx30 локализован в тонких периферических отростках астроцитов, лежащих в нейропиле между нейритами, в периваскулярных астроцитарных муфтах, а также в астроцитарных периферических отростках, окружающих тела отдельных клеток в гранулярном слое зубчатой извилины гиппокампа. Таким образом, распределение Cx30 в норме в мозге является неоднородным, однако причины такой неоднородности ещё никем не были исследованы и функциональное значение этого феномена неизвестно. *Работа поддержана грантом РФФИ № 19-015-00325.*

ANTIGENIC ACTIVITY OF CONNEXIN 30 IN THE RAT BRAIN

Kirichenko Evgeniya Yu., Logvinov Alexander K., Lysenko Larisa V., Filippova Svetlana Yu.

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education "Southern Federal University", Rostov-on-Don, Russia, kiriche.evgeniya@yandex.ru

The study of the astroglial heterogeneity contributes to change the ideas about neuro-glial relationships, and also forms a new look at various pathologies of the central nervous system. One of the factors ensuring the heterogeneity of astroglia may be the differential expression of connexins proteins that form gap junctions (GJ). The aim of the work was a comprehensive study of the antigenic activity of the astroglial gap junctions protein - connexin 30 (Cx30) in various structures of the rat brain. After the transcardial perfusion of the animals, the brain was removed, 40 μm vibratome sections were made, which were incubated with primary antibodies to GFAP (Sigma-Aldrich, USA) and to Cx30 (Invitrogen, USA), then with secondary antibodies conjugated with a fluorescent label (Sigma-Aldrich, USA) and examined using a Zeiss laser scanning microscope (LSM880). For electron immunohistochemistry, antibodies conjugated to peroxidase were used as secondary antibodies, and immune complexes were detected using DAB + Chromogen (Dako, Denmark). Next, the sections were processed by standard methods for electron microscopy, ultrathin sections were contrasted and viewed under a Jem 1011 electron microscope (Jeol). The studying of the frontal brain sections, in addition to the pronounced Cx30 reaction in the gray matter, which was previously noted by other authors, we firstly revealed the predominance of Cx30 in the astrocytic membranes around individual cell bodies in the neuropil of brain cortex and the dentate gyrus of hippocampus. An ultrastructural study of these zones showed that products were rarely associated with gap