

Neuroscience for Medicine and Psychology



**XV Международный Междисциплинарный Конгресс
НЕЙРОНАУКА ДЛЯ МЕДИЦИНЫ И
ПСИХОЛОГИИ**

**XV International Interdisciplinary Congress
NEUROSCIENCE FOR MEDICINE AND
PSYCHOLOGY**



Судак, Крым, Россия, 30 мая - 10 июня 2019 года

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ КОРТИКОСТЕРОНА В КРОВИ МЫШЕЙ В ПРОЦЕССЕ ДЕСЯТИДНЕВНОГО ОБЛУЧЕНИЯ НАНОСЕКУНДНЫМИ ИМПУЛЬСНЫМИ МИКРОВОЛНАМИ

Керея А.В.^{1,2}, Жаркова Л.П.^{1,3}, Купцова А.Е.³, Большаков М.А.^{1,3}, Кутенков О.П.¹, Ростов В.В.¹

¹ Институт сильноточной электроники СО РАН, Томск, Россия;

² Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия;

³ Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия;
kereya21@mail.ru

<https://doi.org/10.29003/m414.sudak.ns2019-15/208>

Установлено, что жировая ткань мышей чувствительна к наносекундному импульсно-периодическому микроволновому излучению (ИПМИ) и реагирует на десятидневное облучение ИПМИ изменением своей массы и размеров адипоцитов (Керея А.В., 2016). По современным представлениям она является важным нейроэндокринным органом (Шварц В., 2009). Поэтому исследование механизмов влияния наносекундного ИПМИ на жировую ткань является актуальной проблемой нейробиологии и физиологии с точки зрения возможного развития стресса в организме. Целью исследования являлось изучение динамики содержания кортикостерона в крови мышей в процессе десятидневного облучения эпидидимальной жировой ткани наносекундным ИПМИ. Работа выполнена на 54 белых мышках-самцах массой 25-30 г с соблюдением всех этических норм и правил. Паховая область мышей, где сосредоточена эпидидимальная жировая ткань в течение 3, 5, 7 и 10 дней подвергалась ежедневному однократному воздействию ИПМИ (4000 импульсов за сеанс), с пиковой плотностью потока мощности 1500 Вт/см² и частотами повторения 13 и 22 Гц. Для облучения использовался лабораторный генератор на основе магнетрона МИ-505 (Россия, несущая частота 10 ГГц, длительность импульсов 100 нс). Содержание кортикостерона в сыворотке крови облученных и ложнооблученных мышей определялось с помощью твердофазного иммуноферментного «сэндвич» метода (ELISA).

Полученные результаты показали немонотонно изменяющуюся динамику содержания кортикостерона. Эффекты зависели от частоты повторения импульсов и свидетельствовали как о развитии стресса в организме, так и формировании адаптации к воздействию фактору. В частности, в группах мышей, облученных с частотой повторения 13 Гц, содержание кортикостерона после 3 и 5 дней облучения не изменялось относительно ложнооблученных. После 7 дней воздействий уровень гормона уже соответствовал таковому у интактной группы, что указывало на развитие адаптации к воздействию наносекундным ИПМИ. После 3-дневного облучения с частотой 22 Гц наблюдалось статистически значимое увеличение кортикостерона, что указывало на высокий уровень эмоциональной напряженности, соответствующий стадии тревоги. Однако, результаты последующих 5-, 7- и 10-дневного воздействий продемонстрировали статистически значимое снижение кортикостерона, что характеризует развитие сильного стресса и наступление стадии истощения.

CORTICOSTERONE LEVEL DYNAMICS IN MICE BLOOD DURING 10 DAY EXPOSURE TO NANOSECOND MICROWAVE PULSES

**Kereya Anna V.^{1,2}, Zharkova Loubov P.^{1,3}, Kuptsova Anita E.³, Bolshakov Michael A.^{1,3}, Kutenkov Oleg P.¹,
Rostov Vladislav V.¹**

¹ Institute of High Current Electronics SB RAS, Tomsk, Russia; ² Siberian State Medical University, Tomsk, Russia;
³ National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia; kereya21@mail.ru

Mice adipose tissue was found to be sensitive to nanosecond repetitive pulsed microwaves (RPMs). There was changing adipose mass and size of adipocytes after 10-day RPMs irradiation of adipose tissue (Kereya A.V., 2016). Adipose tissue is an important neuroendocrine organ according to modern concepts (Schwartz V., 2009). Therefore, the study of the mechanisms of RPM pulses effects on adipose tissue is an urgent problem of neurobiology and physiology since it can trigger stress in the body. The purpose of this study was to identify the dynamics of the corticosterone level in the blood of mice which was irradiated for 10 days with nanosecond RPMs to the epididymal adipose tissue. The aim of the study was to reveal the dynamics of corticosterone level in the blood of mice during the ten-day nanosecond RPMs irradiation of epididymal adipose tissue. The work was performed on 54 white male mice weighing 25-30 g in compliance with all ethical norms. The inguinal region of mice (where the epididymal adipose tissue is concentrated) was exposed to a single daily exposure to RPMs for 3, 5, 7, and 10 days (4000 pulses per session, a peak power flux density of 1500 W/cm² and pulse repetition frequency of 13 and 22 Hz). A laboratory generator based on the MI-505 magnetron (Russia, 10 GHz, pulse duration 100 ns) was used for irradiation. The corticosterone level in the serum of irradiated and sham-irradiated mice was tested using an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA).

The results obtained showed a non-monotonically dynamics of the corticosterone level. The effects depended on the pulse repetition frequency and testified both to the development of stress in the body and to the formation of adaptation to the factor. In particular, in groups of mice irradiated with a pulse repetition frequency of 13 Hz, the content of corticosterone after 3 and 5 days of irradiation did not change with respect to false-irradiated ones. The hormone level after 7 days already corresponded to that one in the sham group of exposure, which indicated the development of adaptation to the RPMs. The statistically significant increase in corticosterone level was observed after 3 days of irradiation with a frequency of 22 Hz, that indicating a high level of emotional tension, corresponding to the stage of anxiety. However, the subsequent results after 5-, 7-, and 10-day exposures showed a statistically significant decrease in corticosterone level, which characterizes the development of severe stress and the onset of depletion.