

## **ЭНЗИМОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ОДНОКРАТНОГО И ФРАКЦИОННОГО ЭЛЕКТРОМА**

Электромагнитное излучение (ЭМИ) стало одним из наиболее распространенных факторов окружающей среды, действие которой постоянно возрастает в связи с развитием технических возможностей и появлением новых устройств. Основными источниками ЭМИ являются электростанции, телекоммуникационное оборудование, мобильные телефоны, медицинское, промышленное оборудование и т. д. ЭМИ одновременно действует на все ткани и клетки организма, что на клеточном уровне выражается, в частности, в пострадиационных изменениях активности ферментов клеточного метаболизма.

Целью настоящей работы стало исследование воздействия ЭМИ с частотой 1800 МГц при ППЭ в 12,4 мкВт/см<sup>2</sup>, характерных для базовых станций, на активность аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспаргатаминотрансферазы (АСТ) и креатинкиназы (КК) печени и сыворотки крови крыс.

Экспериментальные животные (80 крыс) были разделены на равные 2 опытные и 2 контрольные группы. В первой группе они подвергались облучению однократно в течение 2 часов, во второй – фракционному облучению в течение четырех дней по 0,5 часа ежедневно. Пострадиационные эффекты изучались через 1, 5, 10 и 20 суток. Активность ферментов определяли: КК – по накоплению креатина, АЛТ и АСТ – на основе измерения убыли НАДН в сопряженных реакциях с лактатдегидрогеназой и малатдегидрогеназой, соответственно. Сравнительный анализ динамики пострадиационных изменений уровней активности КК, АЛТ, АСТ печени и сыворотки крови в случае однократного облучения показал, что в печени имеет место значительное угнетение активности КК уже в первые пострадиационные сутки, свидетельствующее о нарушении энергетического статуса клетки. В этот же срок наблюдается повышение активности печеночной АЛТ, носящее, по-видимому, адаптивный характер. Активность печеночной АСТ, основная доля которой в гепатоцитах связана с митохондриями, оказалась более резистентной к однократному облучению. При фракционном облучении крыс для печеночных АЛТ и АСТ наблюдается компенсаторное повышение уровней их активности, тогда как для КК печени не обнаруживается достоверный биологический эффект ни в один из исследованных сроков, что указывает на сравнительно большую безопасность фракционного, чем однократного облучения. Корреляционный анализ не выявил связи между уровнями активности АЛТ/АСТ печени и сывороточной АЛТ/АСТ ни в один из исследованных сроков, что указывает на отсутствие факта выхода этих ферментов из клеток печени в кровоток, а, следовательно, и нарушения проницаемости клеточной мембраны гепатоцитов.

*Petrosyan M. S., Nersesova L. S., Akopian J. I.*

## **ENZYMOLOGICAL EFFECTS OF THE SINGLE AND FRACTIONAL ELECTROMAGNETIC RADIATION WITH FREQUENCY 1800MHz**

The aim of this work is to study the irradiated rat's liver and blood serum creatine kinase (CK), alaninaminotransferase (ALT), aspartataminotransferase (AST) post-radiation activity level changes, caused by 1800 MHz low-intensity EMF and evaluate adaptive chances of investigated enzymes.

**Полянская В. А.<sup>1</sup>, Бакунович А. В.<sup>1</sup>, Бокуть С. Б.<sup>1</sup>,  
Зинченко А. И.<sup>2</sup>, Лобанок Л. М.<sup>3</sup>, Буланова К. Я.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова  
Белорусского государственного университета,*

<sup>2</sup>*Институт микробиологии НАН Беларуси,*

<sup>3</sup>*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Республика Беларусь*

## **ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ АР<sub>4</sub> НА ТРОМБОЦИТАРНУЮ АКТИВНОСТЬ У БЕРЕМЕННЫХ С ПРЕЭКЛАМПСИЕЙ**

Преэклампсия – осложнение беременности, в основе этиопатогенеза которого лежит нарушение сосудисто-тромбоцитарного звена. Повышенная агрегационная способность тромбоцитов, по мнению ряда исследователей, является триггером для последующих нарушений, способных привести к эклампсии. Изыскание безопасных для матери и плода способов снижения агрегационной способности тромбоцитов до нормы при средней

степени тяжести преэклампсии и предотвращения перехода в более тяжелую форму является актуальной проблемой. В экспериментах с АДФ-индуцированной ( $3 \cdot 10^{-5}$  М) агрегацией тромбоцитов беременных женщин, в качестве дезагрегантов использовали динагрийевую соль АТФ ( $3 \cdot 10^{-5}$  М) и  $Ar_4A$  ( $3 \cdot 10^{-5}$  М, синтезированного в лаборатории Зинченко А. И. ГНУ «ИМ НАН Беларуси»), запасы которых в норме сосредоточены в плотных тельцах тромбоцитов. При преэклампсии происходит уменьшение количества плотных телец в кровяных пластинках беременных женщин. Сравнительный анализ антиагрегационных эффектов АТФ и  $Ar_4A$  позволил выявить, что при нормальной беременности (контроль) данные нуклеотиды не оказывают значимого эффекта на АДФ-индуцируемую агрегацию.

При преэклампсии антиагрегационные эффекты АТФ выражены слабо и не дают достоверных различий между реакциями тромбоцитов на АДФ и АДФ+АТФ. Тогда как  $Ar_4A$  достоверно снижает степень АДФ-индуцированной агрегации тромбоцитов у беременных женщин с преэклампсией средней тяжести до нормы.

Хотя АТФ и является достаточно сильным антагонистом для АДФ, тем не менее, следует учесть, что АТФ под воздействием нуклеаз может превратиться в АДФ и усилить агрегационные эффекты. Обнаруженная более высокая активность  $Ar_4A$ , может быть обусловлена его полифункциональностью. Уровень  $Ar_4A$  в клетке изменяется в ответ на стрессовые влияния, такие как окисление и тепловой шок. Данное соединение, при необходимости, может служить потенциальным источником внеклеточного АТФ и других пуринов. В организме функционирует в качестве сигнальной молекулы и обладает гораздо большим периодом полураспада, чем его предшественники (АТФ и АДФ).

*Polyanskaya V. A., Bakunovich A. V., Bokut S. B., Zinchenka A. I., Lobanok L. M., Bulanava K. Ya.*

### **FEATURES OF $Ar_4A$ INFLUENCE ON PLATELET ACTIVITY OF PREGNANT WOMEN WITH PREECLAMPSIA**

Abstract dedicated to the medical significance of  $Ar_4A$  as an antiaggregant, which can be used for the treatment and prevention of moderate preeclampsia.

***Потапнев М. П., Зафранская М. М., Романовская Т. Р.***

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова  
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

### **ПРИНЦИПЫ ИММУНОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.**

Являясь составной частью биоценоза, человек постоянно находится под влиянием факторов окружающей среды. Экологическими факторами в современных условиях выступают климатические, химические, физические и биологических воздействия на организм человека. Среди них достаточно много факторов являются неблагоприятными, прямо действующими на организм человека, или вызывающими отклонения от нормальной реакции организма на внешние воздействия. Иммунная система является системой контроля внутреннего гомеостаза, отвечающая на внутренние или внешние неблагоприятные воздействия. Наличие гуморального и клеточного звеньев иммунитета позволяет дозировать ответную реакцию организма на внешние воздействия в зависимости от дозы, времени, места и характера воздействия. В настоящее время все больше внимание уделяется иммунному распознаванию не столько внешнего воздействия, сколько вызванного им повреждения клеток и тканей организма человека, ассоциированные с клеточной гибелью путем аутофагии, апоптоза, некроза. Неблагоприятные внешние воздействия реализуются преимущественно через некроз клеток, который сопровождается высвобождением DAMPs (damage-associated molecular patterns). Со своей стороны, DAMPs выступают как индукторы реакций врожденного иммунитета – продукции цитокинов и стерильного воспаления в организме человека. Реакции приобретенного иммунитета селективно выделяют длительно воздействующие неблагоприятные биологические факторы и те, которые изменяют антигенное постоянство внутренней среды. При этом на растворимые корпускулярные субстанции вырабатываются антитела, а на внутриклеточные патогены и измененные под внешним воздействием собственные клетки организма человека формируются реакции Т-клеточного иммунитета.

Исходя из этого, иммунологический мониторинг неблагоприятных факторов окружающей среды включает два этапа лабораторного обследования лиц, находящихся под их воздействием. Первый этап («ориентировочный») предполагает изучение лимфоцитов, фагоцитов и иммуноглобулинов периферической крови. Второй этап («аналитический») предполагает целенаправленное изучение иммунологических отклонений в зависимости от места воздействия и характеристики действующего агента. Это позволяет оценить степень воздействия эколо-