

МЕМБРАННЫЕ КЛЕТОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Казаринов К.Д., Борисенко Г.Г.¹, Полников И.Г.

ФИРЭ им.В.А.Котельникова РАН, Фрязино, Моск. обл., Россия, kazarinov@ms.ire.rssi.ru

¹НИИ Физико-Химической Медицины Росздрава, Москва, Россия.

Во многих научных публикациях обращается особое внимание на структурную и функциональную модификацию мембран клеток организма человека и животных при действии ЭМП. Нами предпринята попытка обобщить результаты собственных экспериментальных работ за последние два десятка лет с целью определения первичного звена рецепции ЭМП биологическими объектами в широком диапазоне частот (от постоянных электрических полей до видимого диапазона).

Стимуляцию иммунных клеток микросекундными импульсами постоянного электрического поля мы изучали с помощью регистрации хемилюминесценции – сверхслабого свечения, которое сопровождает некоторые биохимические реакции во вне или внутриклеточном пространстве. Результаты проведенной экспериментальной работы показали, что действие электрического поля приводит к увеличению селективной проницаемости мембран клеток в результате пробоя и образованию пор с ограниченным временем жизни. За это время из внеклеточной среды в цитоплазму попадают ионы кальция, включающие стереотипные физиологические реакции клетки, повышающие ее иммунную активность [1, 2].

Действие микроволнового излучения низкой интенсивности может иметь тепловой характер при незначительном повышении температуры биообъекта, которое не всегда обнаруживается техническими средствами. В наших экспериментах при микроволновом облучении наблюдались термотропные фазовые переходы (гель – жидкий кристалл) в модельных мембранных системах и конвекция у границы раздела фаз (мембрана – вода). Эти эффекты ускоряют перенос ионов и других важных биологических веществ через мембраны и ускоряют биохимические реакции в гетерогенных системах с соответствующими физиологическими последствиями [3].

Под действием лазерного излучения могут распадаться нитрозильные комплексы гем-содержащего белка цитохрома с, присутствующие в мембранах митохондрий, с освобождением важного регулятора дыхательных процессов в клетке – монооксида азота (NO), способствующего при определенных условиях запрограммированной смерти клеток (апоптозу) [4].

EFFECTS OF ELECTROMAGNETIC FIELDS ON CELLULAR MEMBRANES

Kazarinov K.D., Borisenko G.G., Polnikov I.G.

Institute of Radioengineering and Electronics RAS (Fryasino branch), Frjazino, Moscow reg., Russia, e-mail: kazarinov@ms.ire.rssi.ru

A review of the investigation results obtained by the authors over the last 20 years and devote to study of membrane systems sensitivity to EMF in a wide frequency range has been presented. It is shown that a cellular membrane system is one of the most perspective objects to study the mechanisms of EMF biological effect.

Литература

1. Борисенко Г.Г., Полников И.Г., Казаринов К.Д. Биологические мембраны – первичные мишени рецепции электромагнитных полей в медико-биологическом эксперименте. //Электронная техника. Сер. 1. СВЧ-техника. 2007. № 4. Стр. 25-37.
2. Malinin V.S., Putvinsky A.V., Kazarinov K.D. Calcium dependent Activation of Human Blood Neutrophils Electric Fields Pulses. - In: Electricity and magnetism in Biology and Medicine. Plenum publishing corporation. N.Y. 1999. P. 569 - 572.
3. Казаринов К.Д. Биологические эффекты КВЧ-излучения низкой интенсивности. /Итоги науки и техники. Сер."Биофизика". М. ВИНТИ. 1990. Т. 27. 102 стр.
4. Борисенко Г.Г., Постнов С.С., Осипов А.Н., Казаринов К.Д., Владимиров Ю.А. Нитрозильные комплексы цитохромов митохондриальной цепи – первичные хромофоры в механизме фотоактивации дыхания. //Биологические мембраны. 2002. Т. 19. Стр. 379-391.