

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО МЕТОДА

Казаринов К.Д., Малинин В.С., Чеканов А.В.¹, Полников И.Г.

ФИРЭ им.В.А.Котельникова РАН, 141 190, Фрязино, Моск. обл., Россия, kazarinov@ms.ire.rssi.ru

¹ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И.Пирогова Минздравсоцразвития России, Москва, Россия.

В докладе представлен опыт использования хемилюминесцентного (ХЛ) метода для анализа быстропотекающих биохимических реакций, сопровождающих образование свободных радикалов при воздействии на суспензию иммунных клеток или модельные мембранные системы импульсов электрического поля, а также излучения микроволнового диапазона. Представлен пример конструкции хемилюминометра, рассмотрена кинетика хемилюминесценции, указаны параметры контроля данного процесса и приведены способы усиления сверхслабого свечения продуктов жизнедеятельности клетки с помощью химических и физических активаторов. Фундаментальные основы данного метода были заложены академиком РАМН профессором Владимировым Ю.А. [1].

Увеличение квантового выхода возбуждения молекул продуктов осуществляется с помощью химических активаторов ХЛ люминола и люцигенина. Что же касается повышения квантового выхода люминесценции возбужденных продуктов, то эту функцию выполняют вещества (физические активаторы ХЛ), которые перехватывают возбужденные состояния продуктов и высвечивают кванты света с высокой эффективностью.

Нам удалось показать, что нейтрофилы и макрофаги крови человека отвечают вспышкой хемилюминесценции (ХЛ) на действие одиночного импульса электрического поля высокой напряженности [2]. Кроме того, изучалось влияние микроволнового излучения в диапазоне КВЧ на скорость накопления продуктов перекисного окисления ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав молекул фосфолипидов. В данном случае измерялась концентрация гидроперекисей в суспензии липосом, которую разводили в буферном растворе в соотношении 1:3 и регистрировали величину «быстрой вспышки» ХЛ. Во всех наших опытах микроволновое облучение приводило к ускорению процессов ПОЛ. Микроволновое облучение на длинах волн в КВЧ диапазоне при плотности падающей мощности 5 мВт/см² после пробоя клеток снижало величину ХЛ ответа клеток на 15-20 %, что свидетельствовало о перестройке мембран, приводящей к закрыванию пор, образовавшихся при электрическом пробое мембран [3].

INVESTIGATION OF BIOLOGICAL EFFECTS OF ELECTROMAGNETIC FIELDS BY THE CHEMILUMINESCENCE METHOD

Kazarinov K.D., Malinin V.S., Polnikov I.G.

Institute of Radioengineering and Electronics RAS (Fryasino branch), Fryazino, Moscow reg., Russia,

E-mail: kazarinov@ms.ire.rssi.ru

Experience in the investigation of biological effects of electric pulses and microwave radiation by the chemiluminescence method of analysis of fast biochemical reactions that accompany the formation of free radicals is presented. The design of a chemiluminometer sample is presented, and the chemiluminescence kinetics are considered. The parameters of the measurement process are indicated, and the ways of intensifying the superweak light emission of cell's waste products with the use of chemical and physical activators are described.

Литература

1. Владимиров Ю.А. Свечение, сопровождающее биохимические реакции. //Соросовский Образовательный Журнал. 1999. № 6. Стр. 25-32.
2. Малинин В.С., Казаринов К.Д., Путвинский А.В. Механизм активации нейтрофилов крови человека импульсами электрического поля. //Биофизика. 1996. Т.41, вып.4. Стр.876-886.
3. Казаринов К.Д., Полников И.Г. //Электронная техника. Сер.1. СВЧ техника. 2010. №2. Стр.57-71.