

ИЗУЧЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КЛЕТОК, НАХОДЯЩИХСЯ В СТРЕССОВОМ СОСТОЯНИИ, К МИКРОВОЛНОВОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ

Казаринов К.Д., Борисенко Г.Г.¹

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

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

Экспериментальные результаты, проведенных нами исследований, показали, что электромагнитное излучение в диапазоне миллиметровых длин волн может повышать чувствительность клеток, находящихся в состоянии стресса, к апоптотическим стимулам. Изучение наблюдаемого эффекта на живых объектах может позволить управлять процессом гибели клеток, находящихся в состоянии патологии.

При взаимодействии цит *c* с некоторыми отрицательно заряженными липидами (как, например, кардиолипин) наблюдается увеличение пероксидазной активности комплекса цит *c* – анионный липид. Это связано с тем, что ускоряется взаимодействие ионов Fe с H₂O₂. Взаимодействие с кардиолипином изменяет структуру и свойства молекулы цит *c*. Гемовый канал в структуре цит *c* раскрывается и железо гема переходит из низкоспинового 6-координированного состояния в высокоспиновую 5-координированную форму. Предполагается, что при связывании цит *c* с кардиолипином (КС комплекс) происходит увеличение расстояния между метионином-80 и гемом. В результате этих внутримолекулярных перестроек происходит отдаление метионина-80 и H₂O₂ получает доступ к иону Fe в геме. Эти изменения структуры ведут к резкому возрастанию пероксидазной активности цит *c* и, в конечном счете, к нарушению целостности митохондриальной мембраны и выходу цит *c* из митохондрий, что и предопределяет необратимую стадию апоптоза [1].

КЦ комплекс представляет интерес с точки зрения взаимодействия с КВЧ-излучением. Во-первых, он находится на границе раздела фаз липид-вода и катализирует окислительно-восстановительные реакции в обеих фазах. Следовательно, простое усиление конвекции за счёт поглощения КВЧ-излучения водой может повлиять на кинетику ферментативной реакции [2,3]. Во-вторых, белок в КЦ комплексе находится в состоянии расплавленной глобулы и, следовательно, может иметь максимумы поглощения в очень широком диапазоне частот. Поглощение КВЧ-излучения глобулой может влиять на её конформационное состояние и, следовательно, на каталитическую активность гема.

THE INVESTIGATION OF MICROWAVE RADIATION EFFECTS ON SENSITIVITY OF THE STRESSFUL CELLS.

Borisenko G.G., Kazarinov K.D.

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

Microwave irradiation has been found to stimulate in the water and membrane using cyt *c* and phospholipid membranes as a model system. Our results suggest that microwave irradiation may elevate sensitivity of cells to apoptotic stimuli.

Литература

1. Kagan V.E., Borisenko G.G., Tyurina Y.Y. et al. Oxidative lipidomics of apoptosis: redox catalytic interactions of cytochrome *c* with cardiolipin and phosphatidylserine. //Free Radical Biology Med. 2004. V. 37. № 12. P. 1963-85.
2. Казаринов К.Д. Биологические эффекты КВЧ-излучения низкой интенсивности. //Итоги науки и техники. Сер."Биофизика". М. ВИНТИ. 1990. Т. 27. 102 стр.
3. Борисенко Г.Г., Полников И.Г., Казаринов К.Д. //Электронная техника. Сер.1. СВЧ техника. 2007. №1. Стр. 98-106.