

УДК 544.25

В. В. Зайцев, Н. Б. Зайцева*, О. Г. Польский, Д. Ю. Шакин

ИНДИКАЦИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ МЕТОДОМ ПОЛЯРИЗАЦИОННОЙ МИКРОСКОПИИ

INDICATION OF IONIZING RADIATION BY POLARIZING MICROSCOPY METHOD

Московское научно-производственное объединение «Радон»
119121 Москва, 7-й Ростовский пер., 2/14. E-mail: mocconfere@rambler.ru

*Закрытое акционерное общество им. Н. А. Семашко
Москва, ул. 2-я Фрунзенская, д. 9

Плоский капилляр с молекулярной системой лецитина в воде обладает свойствами ячейки с лиотропным жидким кристаллом. Такими же свойствами обладает и плоский капилляр с плазмой крови. В зависимости от степени разрушения молекул лецитина в поле зрения поляризационного микроскопа образуются так называемые текстуры. Целью настоящих исследований являлось установление связи между физическим и физико-химическим воздействием (с возможными величинами активности и мощности доз ионизирующего излучения) и регистрируемыми текстурами. Показано, что альфа и гамма излучения позволяют получить в поле зрения поляризационного микроскопа текстуры, свидетельствующие о разрушении фосфолипидов по механизму свободно радикального перекисного окисления липидов. Регистрируются и мишеные эффекты.

Ключевые слова: молекулярная система, ионизирующее излучение, поляризационная микроскопия.

The flat capillary with molecular system of lecithin in water possesses the properties of a cell with lyotropic liquid crystal. The flat capillary with blood plasma possesses the same properties. Depending on a degree of lecithin molecules destruction in sight of polarizing microscope the so-called textures are formed. The purpose of the research was to determine connection of physical and physicochemical influence (with possible sizes of activity and power of doses of an ionizing radiation) and registered structures. It is shown, that the alpha and γ radiation allows receiving the structures testifying to the destruction of phospholipids on the mechanism of freely radical pero-xide oxidation of lipids in sight of polarizing microscope. Other target effects are also registered.

Key words: molecular system, ionizing radiation, polarizing microscopy.

Введение

Одним из результатов воздействия ионизирующего излучения на биологические молекулярные системы является, например, образование активных форм кислорода в плазме крови человека, которые, в свою очередь, инициируют свободно радикальное окисление липидов. Целью настоящих исследований являлось установление механизма воздействия ионизирующего излучения на молекулярную биологическую систему по

механизму свободно-радикального перекисного окисления липидов (СПОЛ) с разработкой скринингового метода его регистрации на базе эффекта самоорганизации биологической молекулярной системы в плоском капилляре.

Экспериментальная часть

В исследованиях использованы установки и методы: фотометрии для регистрации продукта FROL – малонового диальдегида; плазмохимический метод получения полимер-мономерных покрытий плоского капилляра; источник излучения цезий-137 с активностью до 0,014 Кюри и дозой облучения до 2 мГрей в день, а также установка Gammacell-220 (Англия) с кобальтом-60 и мощностью дозы один Грей в минуту; оригинальная поляризационная микроскопия; аппаратура для озонирования биологической молекулярной системы, а также спектральная, биофизическая и клиническая аппаратура кардиологического центра.

Сравнение полученных концентраций малонового диальдегида в плазме крови после облучения от 33 до 57 микромоль на литр с клиническими исследованиями кардиологических пациентов позволили предположить возможность стохастического эффекта ионизирующего излучения [1 – 2]. Было установлено, что для поляризационной микроскопии лучший эффект дают подложки с соотношением поляризационного и дисперсионного вкладов в энергию поверхности 1:10. Для действия на молекулярную систему плазмы крови ионизирующего излучения, молекул озона и нарушения молекулярного обмена *in vivo* были установлены маркёры в виде клеточно-везикулярных текстур, что подтверждает ведущую роль механизма СПОЛ и позволяет рекомендовать предложенный метод в качестве скрининга и ионизирующего излучения. Смещение точки Крафта [1 – 2] в биофизических исследованиях подтверждает данные поляризационной микроскопии.

Были проведены исследования взаимодействия гамма и альфа излучения с водными системами лецитина. Систематизация текстур позволила установить маркёры порога прямых столкновений. Примеры таких текстур приведены на рис. 1 и 2. Из представленных данных видно, что большое сечение взаимодействия альфа частиц с мишенью значительно снижает порог активности прямых столкновений альфа частиц с молекулами лецитина.

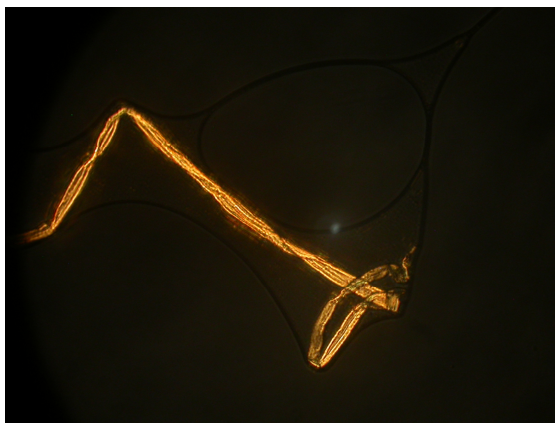


Рис. 1. Воздействие гамма-излучения на водную эмульсию лецитина:
100 Рентген/час (1 Зиверт/час), время экспозиции 3,6 сек,
биологическая молекулярная система – 5 % лецитина в воде



Рис. 2. Воздействие радона (альфа-излучения) на водную эмульсию лецитина:
ЭРОА радона 30 Бк/м^3 , время экспозиции 2 ч,
биологическая молекулярная система – 5 % лецитина в воде

Заключение

В проведённых исследованиях установлены возможные типы маркёров взаимодействия альфа и гамма излучений с модельными молекулярными биологическими системами. Показано, что большое сечение взаимодействия альфа частиц с молекулами лецитина снижает величину поровых значений радиации альфа излучения. Полученные результаты могут быть рекомендованы для опытно конструкторских работ по созданию интегрального радиометра радона.

Список литературы

1. Зайцев В. В., Зайцева Н. Б., Усольцева Н. В. Ориентация лиотропных жидких кристаллов плазмы крови // Коллоидный журнал. 1996. Т. 58. С. 713 – 716.
2. Bilqees B., Zaytsev V. V., Zaytseva N. B. Diagnostic Technique for Myocardial Infarction. India, New Delhi : Narosa Press, 2004. Ch. 3. P. 88 – 112.

Поступила в редакцию 31.03.2010 г.