

Radio-protective action of 532nm laser radiation on cells *Escherichia coli* K-12 bacteria while their irradiation with α -particles, is observed. It is shown, that at preliminary and subsequent irradiation laser radiation has radio-protective action.

Измерение и изучение радиозащитного эффекта

Ранее нами было показано, что лазерное излучение с длиной волны 633 нм оказывает на клетки бактерий радиозащитное действие при ионизации редкоионизирующим (репитивное) или для ионизирующим (α -частицы) излучениями. Радиозащитный эффект наблюдается при предварительном, последующем и одновременном с ионизирующим лазерным облучением [1-3].

Известно, что нуклеиновые кислоты и белки не могут являться первичными фоторецепторами для света с длиной волны 633 нм. Предполагается, что первичными фоторецепторами могут быть пигменты, входящие в дыхательную систему клетки [4]. В таком случае подобные эффекты должны наблюдаться также при облучении клеток зеленым светом, что пигменты также поглощают.

Задачей настоящего исследования является выяснение возможного радиозащитного действия лазерного света с $\lambda = 532$ нм на клетки бактерий и при наличии такого эффекта определить количественной закономерности его.

Материал и методы. Исследования проводились на клетках бактерии *Escherichia coli* K-12 штамма АГ1157 (из коллекции ИИВФ АН СС СР).

Перед облучением клетки выращивали на твердой питательной среде (агар) среде МПА (состоит из следующего состава: Инсулин, микроколлаген по Дювалю, Молочная кислота 24 г при температуре 37°). Облучение клеток лазером осуществляем (преобразованное излучение лазера ППД-91) по второму гармонике, $\lambda = 532$ нм, мощность излучения 5 мВт, частота повторения импульсов - 70 Гц, диаметр пучка 6 мм проводим при комнатной температуре и помещаем на поверхности "подложки" агара. Облученная поверхность бактерий имела форму круга и полностью закрывалась лазерным пучком той же формы.

В качестве источника α -частиц использовался плоский источник активности ^{239}Pu Энергия частиц - 5,493 МэВ, толщина ППД - 110 кЭВмкм, мощность тока - 21 Гр/мин. В эксперименте на последовательному облучению клеток бактерий ионизирующим в лазерным излучением временной интервал между двумя видами облучения не превышал 60 с.

Выживаемость клеток определяли по количеству макроколонию, вырастающих через 24 ч. суток при 37° . Каждый опыт повторяли 5 раз. Стандартная ошибка при делении значений выживаемости клеток при усреднении результатов разных опытов, как правило, не превышала 5 %.

Результаты и обсуждение. На рис. 1 приведены кривые зависимости эффективности радиозащитного действия предварительного и последующего лазерного облучения на клетки бактерий, подвергнутого воздействию α -частиц.

Видно, что как предварительное, так и последующее облучение клеток лазерным излучением уменьшает повреждающее действие α -частиц. При этом последующее лазерное облучение оказывает более эффективное защитное действие. В обоих вариантах облучения максимальный радиозащитный эффект наблюдается при плотности энергии 1×10^5 Дж/см², что соответствует 20-секундному лазерному облучению.

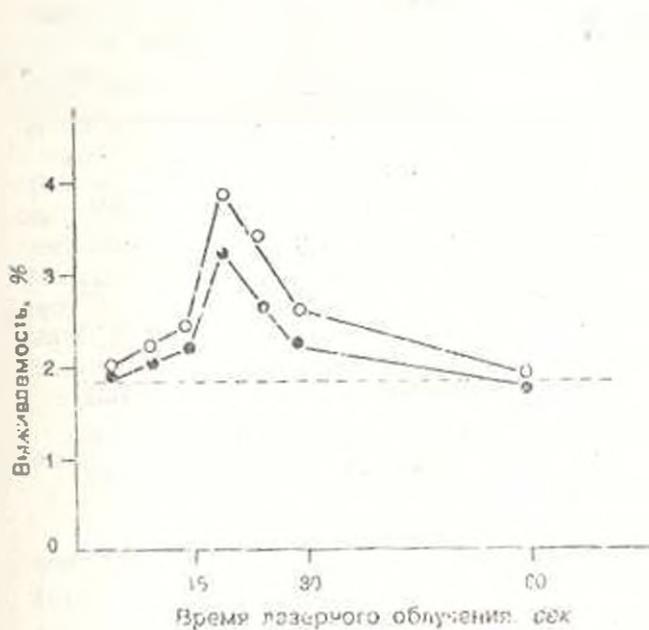


рис. 1

Рис. 1. Кривые выживаемости эритроцитов при комбинационном облучении лазерным излучением и α-частицами бактерий при комбинационном облучении лазерным излучением и α-частицами в зависимости от дозы лазерного излучения. Счетные кружочки - α-частицы, лазерное излучение темные кружочки. По оси абсцисс - время облучения, сек; по оси ординат - выживаемость, %.

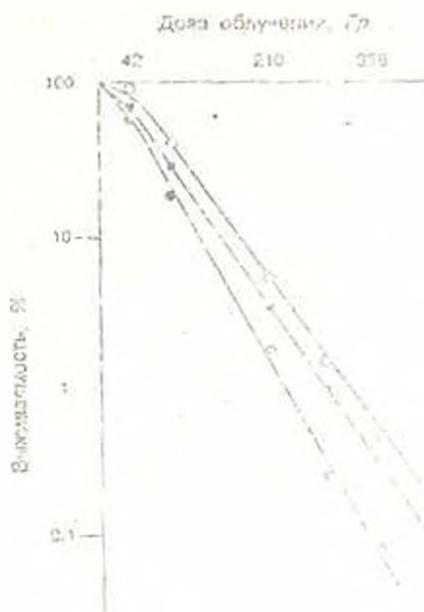


рис. 2

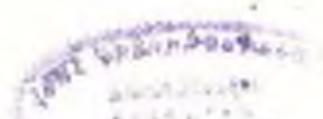
Рис. 2. Кривые выживаемости клеток бактерии при комбинационном облучении лазерным излучением и α-частицами. Темные кружочки - α-частицы, светлые кружочки - α-частицы + лазерное излучение, треугольники - α-частицы + лазерное излучение. По оси абсцисс - доза облучения, Гр; по оси ординат - выживаемость, %.

На рис. 2 приведены кривые выживаемости клеток бактерий, облученных только α-частицами, а также комбинационно облученных лазерным излучением и α-частицами. Параметры этих кривых представлены в таблице.

Таблица. Значения n и D_{50} кривых выживаемости бактерий при комбинационном облучении их лазерным излучением с $\lambda = 532$ нм и α-частицами (лазерная экспозиция 20 с).

Вид облучения	n	D_{50} , Гр
α-частицы	1,2	46,2
лазерное излучение + α-частицы	1,4	50,4
α-частицы + лазерное излучение	1,8	54,6

Приведенные данные свидетельствуют о том, что воздействие излучения с длиной волны 532 нм уменьшает чувствительность клеток бактерии к α-частицам. Если сравнить эти результаты с полученными нами ранее результатами комбинационного облучения клеток лазерным излучением с длиной волны 633 нм и α-частицами [2], то можно увидеть,



что радиационное действие при предварительных лазерных облучениях почти одинаковое (ФИД для $\lambda = 633 \text{ нм} = 1,08$, ФИД для $\lambda = 532 \text{ нм} = 1,09$), а при последующих лазерных облучениях эффективность красного света выше (ФИД для $\lambda = 633 \text{ нм} = 1,32$, ФИД для $\lambda = 532 = 1,16$). Не исключено, что отмечено также и оптимальное эффективное дозы лазерного облучения (при $\lambda = 633 \text{ нм} = 8 \times 10^4 \text{ Дж/м}^2$, при $\lambda = 532 \text{ нм} = 11 \times 10^5 \text{ Дж/м}^2$). Эти различия вероятно, связаны с тем, что датотрени, имеющие максимум поглощения в красной и желтой областях спектра, различны. Однако надо отметить, что в данном случае количественное значение эффекта не столь существенно. Важно то, что желтый свет подобно красному может оказывать на клетки бактерий радиационное действие. Этот факт свидетельствует в пользу предположения о том, что цитохромы в клетках бактерий являются первичными флуоресценторами, поглощающими красный свет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воскаляк К.Ш., Симошан Н.В., Авакян Ц.М., Арутюнян А.Г. Радиобиология, 25,4, 557-559, 1985
2. Воскаляк К.Ш., Симошан Н.В., Авакян Ц.М., Арутюнян А.Г. Радиобиология, 26, 3, 375-377, 1986
3. Симошан Н.В., Воскаляк К.Ш., Авакян Ц.М. Studia Biophysica, 116, 2, 101-106, 1986
4. Kury T. Health Physics, 56, 5, 692-704, 1989

Поступила 3 04 1992

Биолог. журн. Армении, 2 (48), 1995,

УДК 612.826.1:612.825.5

КОРКОВО-КОРКОВЫЕ И ТАЛАМО-КОРКОВЫЕ ИСТОЧНИКИ АФФЕРЕНТАЦИИ ОБЛАСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ЛУЧЕВОГО НЕРВА В ПЕРВОЙ СОМАТОСЕНСОРНОЙ КОРЕ МОЗГА КОШКИ

С.А.БАДАЛЯН, Дж.С.САРКИСЯН, В.И.ПОГОСЯН

Институт физиологии им. Л.А. Орбели НАН Армении, Ереван

У взрослых кошек методом ретроградного аксонального транспорта пероксидазы хреви с применением односторонних локальных микроинъекционных исследований корковые и таламические нейроны-мишени, проецирующиеся в фокус максимальной активности лучевого нерва в первой соматосенсорной зоне коры полушария мозга.

Четкая организация источников корково-корковой (ассоциативной и транскортикальной) и таламо-корковой афферентации области максимального представительства лучевого нерва в коре предлагается в качестве нормального образца для изучения возможных пластических перестроек при локальных разрушениях в пределах указанных систем.

Ընտանեկը մուս պերորսիդուս յարեմի հետընրաց արսունսյնն տրանսպորտի մերսուլ տեղսյն միկրոյոնոֆորմսիկ ներարկման միջոցով ոսունմնսսիրվկ են կողկային և րարսմնուսյն րսիս-րիսովաները, արտեր պրոնկսվում են ողնկի մեծ կիսագնդի մարմնագրսսկան գոնսյի ճանսնսյնն ներքի մարսիմուս ակտիվարսնսն խոյունսն: