

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ РАДИОЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ

А.Б. Гапеев, Н.А. Романова

Институт биофизики клетки РАН,
г. Пущино Московской обл., 142290, Россия; a_b_g@mail.ru

В современных условиях биологические системы подвергаются воздействию большого числа факторов окружающей среды одновременно, в том числе ионизирующих и неионизирующих излучений, химических агентов различной природы. При комбинированном действии этих факторов могут наблюдаться эффекты сочетанного действия, может существовать сильная зависимость от последовательности воздействий и от исходного функционального состояния биосистемы. Цель работы состояла в определении закономерностей сочетанного действия различных факторов окружающей среды (агентов окислительного стресса, ионизирующих и неионизирующих излучений) на клеточном уровне.

С использованием общей фракции лейкоцитов цельной крови мышей линии BALB/c *in vitro* и метода "комета-тест" мы показали, что облучение клеток низкоинтенсивным ЭМИ КВЧ (42,2 ГГц, 100 мкВт/см², экспозиция 20 мин, импульсная модуляция меандром с частотой 1 Гц) оказывает радиозащитное действие при последующем облучении этих клеток рентгеновским излучением в дозе 5 Гр. Воздействие ЭМИ КВЧ снижало уровень повреждений ДНК в лейкоцитах крови в среднем на $43 \pm 3\%$ ($p < 0,01$) как при облучении до, так и после ионизирующей радиации. Мы предположили, что механизмы радиозащитного действия ЭМИ КВЧ, по крайней мере, при действии излучения до ионизирующей радиации, связаны с индукцией активных форм кислорода в низких концентрациях. Обнаружено, что предварительная инкубация клеток в присутствии перекиси водорода в концентрациях 0,05 – 1 мкМ приводила к более чем двукратному ($p < 0,03$) снижению уровня повреждений ДНК при последующей обработке перекисью водорода в концентрации 20 мкМ.

Полученные результаты указывают на возможность индукции адаптивного ответа в условиях сочетанного действия неионизирующих и ионизирующих ЭМИ, который может лежать в основе механизмов защитного действия от неблагоприятных концентраций и доз внешних агентов. Выяснение механизмов модуляции биологических эффектов ЭМИ на фоне повышенного радиационного фона и воздействия химических агентов является крайне важным с точки зрения гигиенического нормирования ЭМИ и их использования в биомедицине. Полученные новые знания будут способствовать разработке стратегии и средств защиты организма от ЭМИ и повреждающих концентраций химических агентов.