Секция «Биофизика и бионанотехнологии»

Роль SAPK/JNK протеинкиназы в реализации радиозащитного действия импульсно-модулированного электромагнитного излучения крайне высоких частот

Научный руководитель – Гапеев Андрей Брониславович

Лукьянова Нина Анатольевна
Выпускник (специалист)
Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия
E-mail: nromanova_11@mail.ru

В современной радиобиологии вопрос о роли неионизирующих электромагнитных излучений (ЭМИ) в изменениях неспецифической резистентности и реализации радиобиологических эффектов исследован недостаточно. Цель работы состояла в оценке роли SAPK/JNK протеинкиназы и систем репарации ДНК в реализации радиозащитного действия ЭМИ КВЧ. Источником ЭМИ КВЧ служил высокочастотный генератор Г4-141 ("Исток", Россия). Лейкоциты крови облучали ЭМИ КВЧ в составе микроскопных агарозных слайдов в дальней зоне пирамидальной рупорной антенны с апертурой 32ґ32 мм за 25 мин до облучения рентгеновского излучения (РИ) в дозах 1-8 Гр на рентгеновской установке РУТ-250-15-1 (мощность дозы 1.12 Гр/мин). Для ингибирования SAPK/JNK протеинкиназы использовали SP600125 (в концентрациях 0.0313-1 мкг/мл, инкубация в течение 30 мин при 37°C), также известный как ингибитор JNK II, - мощный, проницаемый для клеток, избирательный и обратимый ингибитор JNK-1, JNK-2 и JNK-3. Для неспецифического ингибирования систем репарации клеточной ДНК использовали азид натрия в концентрациях 0.01-10 мМ (преинкубация в течение 10 мин при 37°C). Анализ уровня повреждений ДНК в клетках проводили с помощью метода "комета-тест" по процентному содержанию ДНК в "хвосте кометы". Ранее с использованием метода "комета-тест" мы показали, что низкоинтенсивное импульсно-модулированное ЭМИ КВЧ (несущая частота 42.2 ГГц, интенсивность 100 мкВт/см^2, экспозиция 20 мин, частота импульсной модуляции 1 Гц) способно оказывать радиопротекторное действие *in vitro* при повреждении ДНК лейкоцитов крови мыши РИ в дозах 1-8 Гр. Хорошо известно, что стресс-активируемая протеинкиназа SAPK/JNK играет важную роль в клеточных ответах на действие повреждающих и стрессирующих факторов. В результате проведенных экспериментов по оценке роли SAPK/JNK протеинкиназы в реализации радиозащитных эффектов ЭМИ КВЧ было показано, что действие ингибитора SAPK/JNK протеинкиназы SP600125, начиная с концентрации 0.0625 мкг/мл, полностью снимает радиозащитный эффект ЭМИ КВЧ. Большие концентрации SP600125 (0.125-1 мкг/мл) также предотвращали радиозащитный эффект ЭМИ КВЧ, но сами по себе оказывали генотоксическое действие. Оценка роли систем репарации ДНК показала, что их блокирование азидом натрия в концентрации 10 мМ приводит к полному снятию радиозащитного эффекта ЭМИ КВЧ. Снятие радиозащитного эффекта ЭМИ КВЧ при селективном ингибировании SAPK/JNK-киназного каскада и неспецифическом блокировании систем репарации ДНК указывает на важную роль этих внутриклеточных систем в реализации механизмов радиопротекторного действия низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ.