

Анализ генотоксического действия малых доз γ , n -излучения

Научный руководитель – Сапрыкин Владимир Павлович

Романцова А.Н.¹, Семочкина Ю.П.²

1 - Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», НБИКС-центр, Москва, Россия, *E-mail: anastasia_romantsova@mail.ru*; 2 - Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва, Россия, *E-mail: semochkina_yu@mail.ru*

Проблема действия ионизирующего излучения в малых дозах на здоровье человека остается актуальной в связи с развитием атомной промышленности, ядерной медицины, лучевой терапии и космических исследований. Диапазон малых доз ионизирующего излучения характеризуется неопределенностью данных о возможности формирования генетических повреждений, которые могут привести к злокачественной трансформации и развитию опухолей. Это особенно актуально в отношении действия γ , n -излучения. Цель работы - анализ генотоксического действия пролонгированного γ , n -излучения в диапазоне малых доз. Для оценки хромосомных повреждений в клетке используется микроядерный тест. Микроядра (МЯ) - округлые, хроматиновые тельца, располагающиеся в цитоплазме клетки. Появление МЯ связано с присутствием повреждений в хромосомах.

Облучение мышей проводили с использованием нескольких Pu-Be радионуклидных источников, расположенных соответствующим образом в пространстве, при котором было смоделировано поле нейтронов и гамма-квантов близкое к равномерному. Энергетические спектры поглощенной дозы излучений измерены с помощью спектрометра-дозиметра нейтронов и гамма-квантов.

Мощность поглощенной дозы γ , n -излучения с энергией выше 0.1 МэВ составила $2,13 \times 10^{-3}$ Гр/час. Мышей умерщвляли через 24 часа после облучения с помощью цервикальной дислокации. Клетки костного мозга получали с помощью вымывания 0,5 мл эмбриональной телячьей сыворотки из большой берцовой кости. Их суспендировали и центрифугировали при $800g \times 5$ мин. Надосадочную жидкость удаляли, оставляя ~ 20 мкл. Суспензию наносили на предметное стекло и готовили мазок. Анализ МЯ проводили после окрашивания клеток с помощью светового микроскопа $\times 100$ с иммерсией. Исследовали по 1000 полихроматофильных эритроцитов (ПХЭ) и 1000 нормохромных эритроцитов (НХЭ). Статистическую обработку результатов проводили по методу Стьюдента с использованием компьютерной программы "Origin".

В контрольных ПХЭ среднее количество МЯ составило $4,5 \pm 0,4$ ‰, в ПХЭ мышей после облучения в дозе 0,05 Гр - $7,6 \pm 0,7$ ‰ ($p < 0,05$), а в дозе 0,005 Гр - $1,7 \pm 0,5$ ‰ ($p < 0,05$). По сравнению с контролем при дозе 0,05 Гр наблюдали повышение количества МЯ в ПХЭ на 68,9%, а при дозе 0,005 Гр наблюдали снижение количества МЯ в ПХЭ в 2,6 раз. Отличий от контроля в соотношении ПХЭ/НХЭ при этих дозах не обнаружено.

Таким образом, при γ , n -облучении мышей в дозе 0,05 Гр регистрируются генетические повреждения в клетках костного мозга, что свидетельствует об опасности данной дозы γ , n -излучения, однако, при дозе 0,005 Гр уровень МЯ был ниже, чем в контроле, что может свидетельствовать о стимуляции репарации эндогенных повреждений ДНК при действии этой дозы.

Работа выполнена при поддержке НИЦ «Курчатовский институт» (приказ №1363 от 25.06.2019 г.).