

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ НИЗКИХ ДОЗ ХРОНИЧЕСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Р.И. Гончарова, Н.И. Рябоконт, А.М. Слуквин, Б.Ю. Анощенко, И.И. Смолич
Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси. Минск

Реальность биологических эффектов малых и сверхмалых доз облучения, а также природа и формы дозовых зависимостей остаются неясными. Накапливается все больше данных о достоверных эффектах малых доз в лабораторных и эпидемиологических исследованиях, при изучении хронически облучаемых природных популяций.

Так, повышенные частоты структурных и геномных мутаций хромосом зарегистрированы нами в природных популяциях мелких млекопитающих (европейской рыжей лесной полевки) на территориях Беларуси в 1986-1996 гг. при очень низких поглощенных дозах радиационного облучения (порядка 10-100 мкГр на клеточный цикл). Аналогичные данные получены по тестам аномальных головок сперматозоидов и эмбриональной смертности.

Доказана зависимость уровня мутагенеза в соматических клетках рыжей полевки от концентрации инкорпорированных радионуклидов в тушках животных, что свидетельствует о радиационной обусловленности этих генетических эффектов.

Установлено также, что величины репродуктивных параметров производителей прудового карпа (в рыбхозах на радиационнозагрязненных территориях Беларуси), цитологические и морфологические характеристики их потомков на ранних стадиях развития зависят от содержания радионуклидов в половых продуктах производителей (48-157 Бк/кг в икре, 133-281 Бк/кг в молоках) и, следовательно, вызваны радиационным воздействием. Поглощенная доза от внутреннего и внешнего облучения половых клеток производителей составила за сутки от 4.7 до 5.4 мкГр.

Доказана прямая зависимость величин цитогенетических и морфологических параметров молоди карпа от концентрации инкорпорированных радионуклидов и повышенного радиационного фона (расчетная поглощенная за сутки доза от внешнего и внутреннего облучения 0.4-5.5 мкГр).

Коэффициенты детерминации, вычисленные по уравнениям множественной регрессии, показывают, что степень сопряженности между биологическими эффектами и концентрацией радионуклидов у прудового карпа и мелких млекопитающих, как правило, слабая или очень слабая. Следовательно, в диапазоне малых доз доля влияния хронического радиационного фактора в зарегистрированных эффектах небольшая. Тем не менее эти связи достоверны, что свидетельствует об эффективности очень малых доз облучения.

В большинстве случаев полученные данные лучше аппроксимируются нелинейными, чем линейными зависимостями. Однако слабые величины эффектов затрудняют однозначный статистический выбор того или иного ее типа. Это приводит к неясности в определении формы дозовых зависимостей в диапазоне малых доз облучения.

Заключение. Достоверные биологические эффекты очень малых доз хронического облучения, малая доля влияния радиационного фактора в этих эффектах, неясность форм зависимости для дозовых кривых, наличие в ряде случаев феномена плато на дозовых кривых не могут быть удовлетворительно объяснены теорией мишени, дополненной наличием непрямых эффектов.

Необходима разработка новых тестов для выявления радиационно-индуцированных явлений.

