

## **Радиационная гистохимия нуклеиновых кислот нейронов головного мозга**

Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н.

Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

Важнейшей радиационной мишенью клеток являются нуклеиновые кислоты. Большинство работ по исследованию радиационно-индуцированных изменений нуклеиновых кислот выполнено на клетках крови, но в последние годы появились работы и по другим соматическим клеткам, в частности нейронам головного мозга. Полученных данных пока недостаточно для интерпретации роли нуклеиновых кислот в радиационном поражении мозга.

Целью работы явилось исследование радиационно-индуцированных изменений нуклеиновых кислот нейронов головного мозга после гамма облучения в малых дозах.

В радиобиологическом эксперименте использовали 150 белых крыс весом  $210 \pm 10$  г, облученных гамма квантами в суммарных дозах от 0,1 до 1,0 Гр и исследованных на всем пострadiационном периоде. Контрольных животных подвергали таким же манипуляциям только без облучения и исследовали в те же сроки что и экспериментальных. Материал (теменная кора больших полушарий и верхушка червя мозжечка) исследовали с помощью стандартных нейрогистологических и гистохимических методик. Для определения морфометрических показателей и содержания РНК в цитоплазме, а ДНК в ядрах нейронов использовали компьютерную программу «Image J» с последующим определением для полученных показателей средних значений и доверительных интервалов при уровне значимости 95%, а также математическим моделированием и определением их состояния в различные временные интервалы пострadiационного периода.

Проведенные исследования показали, что при малых радиационных воздействиях в нейронах головного мозга на всем пострadiационном периоде наблюдаются фазные изменения как цитоплазматической РНК, так и ядерной ДНК с тенденцией к снижению к окончанию эксперимента. Изменения ДНК в ядрах больше связаны с изменениями их морфометрических показателей, а изменения цитоплазматической РНК, видимо отражает физиологический статус нейронов (покой, возбуждение, торможение) и соответствующую при этом структурно-функциональную перестройку нервных клеток. Через 24 мес. постра-

диационного периода происходит гибель как экспериментальных, так и контрольных животных. Содержание цитоплазматической РНК и ядерной ДНК в нейронах значимо снижается во всех исследованных группах, но в большей степени у облученных животных. С помощью регрессионного анализа проведено математическое моделирование динамики изменений нуклеиновых кислот в нейронах головного мозга на протяжении всего пострadiационного периода. Уравнение регрессии, описывающее радиационно-индуцированные изменения содержания ядерной ДНК в грушевидных нейронах мозжечка имеет вид:  $ДНК = 0,872 - 0,179x - 1,994y + 4,979y^2 + 0,149x^3 - 3,241y^3$ , где  $x$  - доза облучения,  $y$  - время после облучения. Диагностическая значимость математической модели для динамики изменений содержания ядерной ДНК высокая ( $R^2 = 0,74$ ), но связь аргументов средняя ( $r = 0,55$ ). Из уравнения регрессии видно, что изменение исследуемого показателя (содержание ядерной ДНК) зависит от дозы радиационного воздействия и времени пострadiационного периода, но большее влияние оказывает прошедшее после облучения время. Для содержания цитоплазматической РНК как в нейронах мозжечка, так и теменной коры, а также содержания ДНК в ядрах нейронов теменной коры уравнения регрессии не получены, так как их динамика изменений достоверно зависела только от одного аргумента. В нейронах мозжечка показатель содержания цитоплазматической РНК зависел от времени прошедшего после облучения, т.е. от возраста животных. В теменной коре содержание ДНК в ядрах и РНК в цитоплазме нейронов больше зависело от дозы облучения, но возникающие изменения со временем репарируются. В то же время в отдельные сроки наблюдения изменения морфометрических показателей и содержания цитоплазматической РНК и ядерной ДНК в нейронах являются пограничными, когда уже не совсем норма, но еще и не патология. Вероятно, что при увеличении дозы облучения или действию сопутствующих вредных и опасных факторов среды изменения нуклеиновых кислот приобретут более выраженный и однонаправленный характер.

Таким образом, при всех изученных режимах облучения значимых радиационно-индуцированных изменений содержания и топочимии продуктов гистохимических реакций при выявлении нуклеиновых кислот в структурах нейронов головного мозга не выявлено. Однако в отдельные сроки наблюдения содержание нуклеиновых кислот в нейронах у облученных животных изменяется в большей степени, чем у животных возрастного контроля.