

ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАСТРУКТУРЫ МАКРОФАГОВ ПЕЧЕНИ КРЫС В УСЛОВИЯХ ИНКОРПОРАЦИИ ЙОДА-131

Чантурия А.В.

*Белорусский государственный медицинский университет,
Беларусь, Минск*

Проведен электронно-микроскопический анализ макрофагов печени белых крыс, затравленных радионуклидами йода-131 в суммарной дозе 2,5 МБк/кг массы. Животных декапитировали через 30, 90 и 180 суток после введения изотопа. Установлено, что затравка животных влечет за собой развитие качественно одностипных субклеточных изменений различной степени выраженности. Учитывая гетерогенность обнаруженных ультраструктурных сдвигов и гетерохронность их возникновения, нельзя исключить, что совокупность этих изменений на отдельных этапах изученного периода носит компенсаторно-приспособительный характер.

Ключевые слова: *радионуклиды йода; макрофаги печени; ультраструктурный анализ.*

ULTRASTRUCTURAL CHARACTERISTICS OF LIVER MACROPHAGES RATS IN CONDITIONS OF IODINE-131 INCORPORATION

Chanturiya A. V.

*Belarusian State Medical University,
Belarus, Minsk*

In response to the action of relatively low doses of internal radiation (influence of ^{131}I incorporation 2/5 MBq/kg) we observed in our experiment moderately expressed terogenetic ultrastructural changes, which may be estimated as an adaptive biological reaction to nonlethal irradiation effects.

Key words: *internal radiation; liver macrophages; ultrastructural changes.*

Несмотря на большое количество научных публикаций, раскрывающих биологические аспекты действия ионизирующей радиации, вопросы влияния этого фактора на состояние различных клеточных популяций, в частности, макрофаги, представляют определенный интерес. При этом, изучение морфологических аспектов действия ионизирующих излучений в относительно малых дозах на субклеточном уровне позволит полнее познать закономерности развития лучевого воздействия на организм в отдаленные сроки наблюдения [1].

Целью настоящего сообщения является изучение влияния внутреннего облучения радионуклидами йода-131 на состояние субклеточных структур макрофагов печени (клеток Купфера).

Материалы и методы исследования. Эксперименты проводили на белых беспородных крысах-самцах в исходном возрасте 6 мес (масса 230 – 280 г). Животным однократно внутрибрюшинно вводили йод-131 в виде раствора йодистого калия в количестве 2,5 МБк/кг веса. Животных декапитировали через 30, 90 и 180 суток после затравки. Максимальная поглощенная доза, сформировавшаяся в организме, составила 94,6 Гр.

В опытах использовали 25 опытных и 10 контрольных крыс. Кусочки ткани печени подвергались электронно-микроскопическому исследованию. Результаты и обсуждение. В клетках печени наблюдались различные уровни функционального состояния ядер, что морфологически выражалось увеличением их размеров, различным соотношением процессов конденсации и декомпенсации хроматина, вариациями числа поровых комплексов, размеров, формы и количества ядрышек. Указанные процессы чаще наблюдались в ранние (1 мес) сроки после введения радионуклида.

В ряде препаратов конденсированный хроматин определялся в виде тонкой полоски вдоль ядерной мембраны. Встречались макрофаги с выраженными дегенеративными изменениями в виде гиперконденсации хроматина, разрывами и расслоениями ядерных мембран, расширением перинуклеарного пространства. На тангенциальных срезах ядер заметно большое количество поровых комплексов, часть ядрышек содержат многочисленные осьмиефильные гранулы.

Последнее обстоятельство свидетельствует о повышенной функциональной активности ядер [2, 3]. В них содержатся одно, реже два ядрышка, расположенные в центре или на периферии ядра. Околоядрышковый хроматин хорошо выражен. В препаратах, полученных от животных в поздние сроки после введения нуклида, наблюдались клетки, содержащие сморщенные, деформированные ядра в состоянии кариопикноза.

Имело место расширение цистерн эндоплазматической сети и процессы дегрануляции, повышение электронной плотности части митохондрий, либо, наоборот, просветление их матрикса с дезорганизацией крист. Структурные изменения митохондрий варьировали в различных клеточных популяциях и в пределах одной и той же клетки.

В части препаратов обнаружены внутриклеточные включения, отличающиеся полиморфизмом: электроно-плотные гранулы, лизосомоподобные электронно-прозрачные вакуоли различной формы и размеров и др. Описанные структуры выявлены в различные сроки после инкорпорации радионуклида (через 1, 3 и 6 мес.).

В более поздние сроки после затравки животных (3 и 6 мес.) отмечается определенная тенденция к увеличению числа клеток, находящихся в состоянии более выраженных альтернативных изменений (глыбчатость

хроматина, разрывы и расслоения мембран, деградации митохондрий, гомогенизация цитоплазмы с увеличением электронной плотности, наличие цитоплазматических безъядерных фрагментов и др.). В печени животных этих серий опытов обращает на себя внимание наличие клеток Купфера с электронно-плотной гомогенной цитоплазмой, содержащие ядра неправильно-овальной формы с вдавлениями и выпячиваниями ядерной мембраны.

В цитоплазматическом матриксе встречаются пиноцитозные везикулы, миелиноподобные структуры, вторичные лизосомы, липидные включения. Обращает на себя внимание значительные индивидуальные колебания в степени выраженности структурных сдвигов. В цитоплазме части макрофагов наблюдается фагоцитированный материал, первичные и вторичные лизосомы, липидные капли.

Таким образом, загрузка животных радионуклидами йода влечет за собой развитие качественно однотипных субклеточных изменений разной степени выраженности как в ряде клеточных группировок, так и в пределах одной и той же клетки. Комплекс обнаруженных неспецифических ультраструктурных сдвигов можно трактовать как морфологический эквивалент процессов напряжения, деструкции и восстановления. В ранние сроки после инкорпорации радионуклида (I мес.), главным образом, преобладают процессы, свидетельствующие о повышенном функциональном состоянии клеток и ее органоидов: расширение цистерн гранулярного ЭПР, гипертрофия митохондрий, эухроматизация ядер с увеличением числа и размеров ядрышек, количества поровых комплексов, площади ядерных мембран и др.

В более поздние сроки (3 и 6 мес.) чаще можно наблюдать признаки функционального угнетения и деструкции: спирализация и миелиноподобные перестройки мембран, гетерохроматизация ядер с маргинацией хроматина, дистрофические изменения митохондрий и др. Гипертрофию и гиперплазию части органоидов, вероятно, можно расценить как явления внутриклеточной регенерации в условиях функциональной перегрузки, что согласуется с данными Д.С.Саркисова и др. [4].

Учитывая гетерогенность и гетерохронность возникновения обнаруженных ультраструктурных сдвигов, можно полагать, что они являются показателями развития на данном этапе компенсаторно-приспособительных процессов в клетке по типу «системного структурного следа адаптации» [4].

При этом, по нашим данным, в условиях внутреннего облучения наиболее динамичными оказываются структурные изменения, развивающиеся на субклеточном уровне.

Список литературы

1. Жербин, Е.А. Радиационная гематология / Е.А. Жербин, А.Б. Чухловин. – М., 1999. – 198 с.
2. Збарский, И.Б. Организация клеточного ядра / И.Б. Збарский. – М., 1998. – 366 с.
3. Збарский, И.Б. Скелетные структуры клеточного ядра / И.Б. Збарский, С.Н. Кузьмина. – М.: Наука, 1991. – 241 с.
4. Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций / под ред. Д.С. Саркисова. – М., 1997. – 445 с.