

«Фундаментальные и прикладные исследования в медицине»,  
Франция (Париж), 15-22 октября 2011 г.

*Биологические науки*

**ИММУННЫЕ ЭФФЕКТЫ  
НА ВОЗДЕЙСТВИЕ МАЛЫХ ДОЗ  
Г-ОБЛУЧЕНИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

Воронцова З.А., Зюзина В.В.

*ГОУ ВПО «Воронежская государственная  
медицинская академия им. Н.Н. Бурденко  
Минздрава России», Воронеж,  
e-mail: z.vorontsova@mail.ru*

Экспериментальным исследованиям на животных принадлежит главная роль в оценке биологического действия факторов различной природы, в том числе радиации в малых дозах. И эта проблема в последние годы получила значительное развитие, особенно отдаленные последствия облучения, для более детального исследования дозовременной зависимости. Возникающие аварии повышают радиационный фон населенных регионов, создавая радиоактивное загрязнение местности. Авария на Чернобыльской АЭС подчеркнула особую остроту данной проблематики и обусловила проведение многочисленных исследований по выявлению механизмов воздействия  $\gamma$ -излучения в малых дозах, способов регуляции ответных реакций организма и методов противорадиационной защиты. Имеющиеся данные исследований, преимущественно, основываются на анализе заболеваемости облученных людей, и лишь немногие полученные данные, являются экспериментальными, но содержат много противоречий. Диапазон малых доз  $\gamma$ -облучения значительно ниже летального порога и выявление видимых пострадиационных эффектов затруднено. Радиационное поражение пищеварительного тракта играет ведущую роль в патогенезе лучевой болезни, однако в последнее время проявляется все больше данных о возникновении заболеваний органов пищеварительной системы при воздействии  $\gamma$ -облучения в малых дозах и, главным образом, поражении тощей кишки, а именно ее слизистой оболочки.

**Материалы и методы.** Экспериментальная модель представлена белыми половозрелыми беспородными крысами-самцами с начальным возрастом 4 месяца в количестве 120. Животные испытывали общее однократное и фракционированное (пятикратное)  $\gamma$ -облучение со спектром 1,2 МэВ на установке «Хизотрон» ( $^{60}\text{Co}$ ). При фракционированном облучении суммарная доза была распределена в течение пяти суток. Мощность дозы  $\gamma$ -облучения составила 50 сГр/ч. Дозы  $\gamma$ -облучения составили 10; 20; 50 и 100 сГр с пострадиационным периодом наблюдения одни и 365 суток. В

соответствии с планом эксперимента было сформировано 20 групп животных. Эвтаназию экспериментальных и контрольных животных осуществляли путем декапитации в один и тот же промежуток времени, натошак. Был извлечен фрагмент проксимального участка тощей кишки, размером 1,3-1,5 см для проведения общегистологических и специальных методов окраски после фиксации в растворе Беккера и соответствующей обработки. На стандартных срединных парафиновых срезах толщиной 6 мкм, окрашенных гематоксилином-эозином подсчитывали лимфоциты собственного слоя слизистой оболочки и мигрировавшие в эпителиальный пласт. Качественную и количественную характеристику микрообъектов проводили с использованием имидж – анализа от каждого животного на установке OPTICA Serie DM-15&20, снабженной цифровой видеофотокамерой. Морфолого-статистический анализ проведен по программе Statistica 6.0, SSPS 13, StatGraphics Centurion с использованием параметрических критериев. Высказывается позиция совершенствования и фундаментальности исследований в этой области последствий низкодозового облучения с точки зрения снижения неопределенности оценки риска.

**Результаты исследования.** Экспериментальные исследования касались лишь слизистой оболочки тощей кишки, где происходят с наибольшей выраженностью процессы пристеночного, мембранного и внутриклеточного пищеварения, реализующие гомеостаз на уровне всего организма, а все изменения, возникающие после общего  $\gamma$ -облучения в малых дозах способствовали снижению барьерно-защитных функций. Рассматривая морфофункциональное состояние слизистой оболочки тощей кишки в эксперименте по исследуемым морфологическим и гистоэнзиматическим критериям, можно отметить, что хронодинамика в пролонгированности сроков пострадиационного наблюдения, как реабилитационный период, была несостоятельной и не имела значимости, даже для возникающего гомеостатического состояния при корреляционном адаптометрическом анализе. В исследуемые сроки спустя 1 и 365 суток защитная функция клеточных популяций слизистой оболочки тощей кишки проявлялась во взаимодействии, включая местные регуляторные механизмы, основанные на перераспределении морфофункциональных типов тучных клеток с радиопротективным эффектом на фоне высвобождающегося гепарина при дегрануляции тучных клеток независимо от кратности облучения.

С помощью корреляционного анализа были выявлены интегративные связи реакций стромальных и мигрирующих лимфоцитов. Выборочный коэффициент корреляции определяли по К. Пирсону и судили о силе корреляционных взаимосвязей. Было отмечено, что корреляция присутствовала в контроле. Между мигрировавшими и стромальными лимфоцитами был обнаружен весь спектр взаимосвязей. Через сутки, независимо от кратности облучения, число лимфоцитов возрастало ( $p < 0,05$ ), причем в большей степени стромальных. Динамика была синхронной и лишь при фракции доз 10 и 20 сГр она нарушалась усилением миграции в два раза ( $p < 0,05$ ). Спустя 365 суток наблюдался стойкий эффект лимфоцитов повышением интраэпителиальной миграции на фоне возрастания числа стромальных лимфоцитов после однократного применения доз. Необходимо отметить появление М-клеток в эпителии, плотно упакованных инвагинированными лимфоцитами после однократного  $\gamma$ -облучения в дозе 10 сГр. Видимо их наличие характеризуется активным трансцеллюлярным транспортом антигенов из просвета кишки к лимфоидной ткани, обеспечивая антигенную стимуляцию местной иммунной системы тонкой кишки.

При фракционированном  $\gamma$ -облучении достоверный эффект синхронного повышения интраэпителиальных и стромальных лимфоцитов обнаруживался позднее, начиная с дозы 50 сГр. При дозе 100 сГр эффект имел радиопротективный характер ( $p < 0,05$ ), констатирующий повышение лимфоцитов в пласте на фоне снижения стромальных.

#### Выводы

1. Эффекты динамики лимфоцитов спустя сутки после  $\gamma$ -облучения в диапазоне малых доз – процесс лабильный, быстро реагирующий и сохраняющий стабильность в пролонгированности наблюдения через год повышением числа стромальной и интраэпителиальной клеточной популяции.

2. Появление М-клеток в эпителии слизистой оболочки тощей кишки в реакции после однократного  $\gamma$ -облучения при минимально исследуемой дозе 10 сГр спустя один год предполагает метапластический эффект.

### ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПЕЧЕНИ КРЫС ПРИ АТЕРОГЕННОЙ ДИЕТЕ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ КОРРЕКЦИЕЙ ПЕКТИНОВЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Лопатникова Е.А., Кузьмичева Л.В.

*Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Саранск,  
e-mail: alena1009lea@yandex.ru*

Объектом исследования служили белые беспородные крысы, самцы, массой 180-200 г. Животные делились на четыре группы: 1-я –

контрольная, стандартный рацион вивария; 2-я – животные находились на атерогенной диете в течение 21 суток; 3-я и 4-я – после атерогенной диеты животные получали водный раствор свежесквашенного и цитрусового пектинов соответственно в течение 21 суток. Как показали наши исследования печень интактных животных в целом имела типичное строение. Видоспецифической особенностью органа является слабое развитие междольковой соединительной ткани. Гепатоциты характеризуются розово-красной слегка зернистой окраской цитоплазмы и округлыми ядрами с несколькими крупными глыбками гетерохроматина. При экспериментальном нарушении липидного обмена в печени накапливается большое количество холестерина, что отражается на ее морфологии. При морфологическом исследовании полученного препарата ткани печени крысы (2 группа) нами была диагностирована липидная инфильтрация с признаками жировой дистрофии гепатоцитов – сильно выраженное диффузное мелко-, средне-, крупнокапельное, преимущественно внутриклеточное ожирение, без привязки к анатомическим структурам. Ядра таких гепатоцитов занимают не центральное положение, а оттеснены на периферию клетки. Также в образце присутствуют двуядерные гепатоциты неправильной формы. Гистоморфологическое исследование животных 3 и 4 групп показало, что гепатоциты как центральных, так и периферических зон долек имеют меньше «пустых», неокрашивающихся клеток, а степень вакуолизации цитоплазмы поврежденных гепатоцитов визуально ниже. Однако на препарате ткани печени животных 4 группы соотношение площади цитоплазмы и ядра смещалось в сторону преобладания ядерного компонента. В ядрах более отчетливо видно одно или два ядрышка. Подобные изменения морфо-функционального состояния гепатоцитов свидетельствуют о развитии компенсаторно-регенерационных процессов, сильнее они выражены при использовании высокоэтерифицированного цитрусового пектина, о чем свидетельствуют гистоморфологические препараты ткани печени.

### БЕЛОК КОРАПРОТЕОГЛИКАНОВ СЕМЕННИКОВ КРЫС

Николаев А.А., Ветошкин Р.В.

*ГБОУ ВПО «Государственная медицинская академия», Астрахань, e-mail: chimnik@mail.ru*

Протеогликаны (ПГ) – сложные макромолекулы, состоящие из цепей гликозаминогликанов (ГАГ), ковалентно связанных с белковым кором. Они являются обязательным компонентом всех животных клеток и участвуют в таких фундаментальных биологических процессах, как дифференцировка, морфогенез, пролиферация [Зими́на Н.П. 2002; Роничевская Г.М., Ры-