

Воронцова З. А., Селявин С. С., Набродов Г. М.

РЕАКЦИЯ ЖЕЛЕЗ ИНТЕСТИНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОСЛЕ ИНКОРПОРАЦИИ ОБЕДНЕННОГО УРАНА

*Воронежская государственная медицинская академия имени Н. Н. Бурденко,
Россия*

Внедрение новых технологий как в мирные, так и в военные сферы деятельности расширило круг проблем, касающихся новых «военных синдромов», которые не наблюдались во время ведения предыдущих войн. Особое внимание вызвало оружие с обедненным ураном. Причинная значимость эффектов облучения обеднённого урана не установлена, но оно сказывается на состоянии здоровья людей, проживающих в зонах вооружённого конфликта при попадании в организм вместе с водой в виде оксидов. С этих позиций, он может представлять серьезную опасность. Исследование потенций организма на уровне адапционных систем при воздействии факторов внешней среды является важным для разработки мер безопасности.

Цель исследования: изучить морфофункциональное состояние печени, околоушной и поджелудочной желез по некоторым критериям после однократного применения в пищевом рационе водного раствора оксидов обедненного урана.

Материал и методы. В экспериментальном исследовании было использовано 180 половозрелых белых лабораторных крыс-самцов с начальным возрастом четыре месяца. Крысы однократно испытывали инкорпорацию водного раствора оксидов обедненного урана (ОУ) в дозе 0,1 мг на 100 г массы. Период наблюдения после введения ОУ составил один, три и шесть месяцев, и этим срокам соответствовал возрастной контроль. Таким образом, было сформировано 6 групп. Для исследования, после декапитации, были извлечены фрагменты печени, околоушной железы и поджелудочной желез. Часть из них замораживали для гистохимических исследований, другие фиксировали и осуществляли стандартную проводку с последующей заливкой в парафин. На криостатных срезах были проведены гистохимические реакции для выявления активности фосфоноэстераз и дегидрогеназ по светооптической плотности их распределения, определяющих функциональность паренхимы органов. Щелочная фосфатаза (ЩФ) является маркерным ферментом желчных капилляров ЖК ихолангиол (Х)

в печени, глюкоза 6-фосфатдегидрогеназа (Г6-ФДГ) — маркерный фермент, определяющий содержание гликогена и окислительное повреждение мембран, сукцинатдегидрогеназа (СДГ) и лактатдегидрогеназа (ЛДГ) определялась для выявления активности ферментов аэробного и анаэробного процессов в паренхиме печени и околоушной железе. Для обзорных целей парафиновые срезы органов окрашивали гематоксилином и эозином. Специальный метод полихроматофильной окраски ядер гепатоцитов по методике Balogh был использован как ядерный тест для оценки биосинтетической активности по морфофункциональным особенностям хроматина. Методы окраски по Маллори и Ван-Гизон использованы для выявления признаков фиброза печени. Для оценки портального гомеостаза проводили качественную и количественную оценку популяции тучных клеток (ТК) при окраске основным коричневым с докраской гематоксилином по М. Г. Шубичу. Качественная и количественная характеристика микрообъектов органов была проведена от каждого животного с использованием бинокулярного микроскопа ОПТИКА SerieDM-15&20, снабженного цифровой видеофотокамерой и применением имидж-анализа. Объем материала, необходимого для исследования, определен методом аккумулялированных средних. Полученные данные статистически обрабатывали с использованием методов вариационной статистики, корреляционного.

Результаты и обсуждение. Для оценки морфофункционального состояния печени использовали характеристику зон ацинусов. Динамическая гетерогенность их изменений была подтверждена состоянием хромосомного аппарата с преимущественным поражением центральной зоны, непосредственно связанной с системой притока крови, возрастанием числа гетерохроматичных ядер гепатоцитов, определяющих снижение их активности. Гистоэнзиматический анализ количественной оценки состояния паренхимы показал изменения активности ферментов паренхимы ацинусов с нарушением внутриацинарного градиента активности дегидрогеназ со смещением к центральной зоне. При исследовании желчевыводящих структур перипортального пространства по ферментативной активности ЩФ было обнаружено значительно большее число холангиол ($p < 0,05$), констатирующих образование ложных желчных ходов, что, видимо, индуцировало фиброзирование паренхимы с последующим нарушением ее метаболизма. Модель обусловленного риска поражения ацинусов печени позволила определить его высокую степень с усилением эффекта до 100 % спустя шесть месяцев, и желчных канальцев с показателями выше 60 %. В ходе эксперимента корреляция имела динамичный характер с формированием новых связей и изменением их направленности. Было установлено, что общее число ТК стромы и их морфофункциональные типы коррелировали с изменением показателей, характеризующих функциональность паренхимы. Необходимо отметить, что преобладание вакуолизованных (ВК) ТК, в которых был отмечен лизис гранул, видимо с высвобождением вазоактивного гистамина и была выявлена повышенная сосудистая проницаемость. Комплексный подход с позиций выявления особенностей реагирования исследуемых критериев печени определил исход отдаленных последствий, предполагающий кумулятивный радиотоксический характер поражения.

Гистоэнзиматическое исследование околоушной железы показало нарушение аэробного и анаэробного процессов в паренхиме изменением светооптической плотности СДГ и ЛДГ спустя один и три месяца после инкорпорации обедненного урана. СДГ в секреторных отделах достоверно повышалась, а на уровне исчерпанных выводных протоков не изменялась, однако увеличивалась их протяженность, характеризующаяся как атипичная регенерация. Светооптическая плотность ЛДГ испытывала подобную динамику, но с меньшей выраженностью. Спустя шесть месяцев снижалась светооптическая плотность ферментов во всех структурах железы. Таким образом, одновременное снижение СДГ и низкая активность ЛДГ свидетельствуют о снижении аэробного гликолиза. Возрастание протяженности, исчерпанных выводных протоков, предполагало изменение характера и концентрации секрета. Были обнаружены признаки ослизнения серозных секреторных отделов спустя три и шесть месяцев. Таким образом, можно отметить продолжительный эффект изменений светооптической плотности дегидрогеназ в околоушной железе констатирующий дисгармонию соотносительного распределения дегидрогеназ.

Сравнительный анализ динамики общего числа ТК при окраске основным коричневым показал их достоверное возрастание спустя три месяца по отношению к контролю и в прямой зависимости от возрастающей территории стромы, а через шесть месяцев число ТК было ниже контрольных показателей ($p < 0,05$) с обратной зависимостью от возрастающей территории стромы.

Морфофункциональные типы ТК испытывали перераспределение: было снижено число дегранулированных (ДГ) типов в динамике наблюдения относительно контроля ($p < 0,05$). Спустя три месяца возросло число ДГ и ВК ТК ($p < 0,05$), а через шесть месяцев число ВК возросло в три раза ($p < 0,05$).

В поджелудочной железе при окраске гематоксилином и эозином спустя три месяца после инкорпорации обедненного урана наблюдалась деструктивность ацинусов экзокринной паренхимы, снижение светооптической плотности гомогенной зоны в экзокринных панкреоцитах ацинусов и преобладание зимогенной ($p < 0,05$). Через шесть месяцев изменения были аналогичными. Характер реакции островков поджелудочной железы при окраске альдегид-фуксином показал их длительный реконструктивный эффект в постурановой инкорпорации рассредоточенностью В-клеток. Необходимо отметить возрастание числа ядер, содержащих гетерохроматин.

Таким образом, можно отметить некоторые общие закономерности биоэффектов обедненного урана и, прежде всего, на систему протоков: атипичная регенерация исчерпанных протоков околоушной железы и гиперплазия холангиол с признаками билиарного цирроза печени. Деструктивный характер изменений экзокринной и эндокринной паренхимы дополнял необратимость радиотоксического поражения пролонгацией действия на фоне его кумуляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Воронцова, З. А.* Экспансирующие ткани в реакциях на обедненный уран / З. А. Воронцова, С. С. Селявин // *Здоровье и образование в XXI веке.* 2013. Т. 15, № 1–4. С. 247–249.

2. Воронцова, З. А. Биоэффекты обедненного урана / З. А. Воронцова, С. С. Селявин // Здоровье и образование в XXI веке. 2012. Т. 14, № 1. С. 47–48.

3. Durakovic, A. Medical effects of internal contamination with actinides : further controversy on depleted uranium and radioactive warfare / A. Durakovic // Environmental Health and Preventive Medicine. 2016. Vol. 21, Issue 3. P. 111–117.

Vorontsova Z. A., Selyavin S. S., Nabrodov G. M.

Reaction of intestinal system glands after incorporation of the depleted uranium

Voronezh State Medical Academy named N. N. Burdenko, Russia

Liver, pancreas, parotid gland after incorporation of depleted uranium were studied in the experiment. Metabolic disorders of structure of chargeable target-organs burden mutually each other on the background of radiotoxic effects of depleted uranium and form lesions in multiple organ effect in chronodynamic individual implications.

Key words: depleted uranium, liver, pancreas, parotid gland.