

Уральский научно-практический центр радиационной медицины
Федеральное медико-биологическое агентство
МЧС России

ОПЫТ МИНИМИЗАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ 1957 ГОДА

Материалы Международной конференции

2-3 октября 2012 года, г. Челябинск

Челябинск

2012

Опыт минимизации последствий аварии 1957 года: Материалы Международной конференции, 2-3 октября 2012 г., г. Челябинск, 2012. - 300 с.

В сборнике представлены материалы Международной конференции, посвященной 55-летию аварии 1957 года на ПО «Маяк». Публикации отражают результаты исследований отечественных и зарубежных ученых по изучению последствий аварии для здоровья населения Восточно-Уральского радиоактивного следа, окружающей среды, оценке эффективности защитных мероприятий и перспективам развития региона.

Редакционная коллегия:

А.В. Аклеев (отв. редактор), Е. Ю. Буртовая, В. П. Гриценко,
В.Н. Клопотюк (тех. редактор), С.А. Большакова,
Е.М. Жидкова, О. А. Береговая, Н. С. Котова

Примечание редакционной коллегии: редакционная коллегия не несет ответственности за точность информации, содержащейся в тезисах, и за качество перевода

Обложка: В.Л. Боровиковский. Портрет М.И. Лопухиной (1797)

ВЛИЯНИЕ УРОВНЕЙ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ НА МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Н.А. Орехова¹, Л.Н. Расина^{1,2}

¹Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург

²Институт органического синтеза УрО РАН, Екатеринбург
orehova@ios.uran.ru

Цель работы – изучение метаболических реакций и механизмов физиологической адаптации млекопитающих при различных уровнях радиоактивного загрязнения среды обитания.

Исследования проведены на малой лесной мыши (*Apodemus (S.) uralensis*), доминирующей в фауне мелких грызунов зоны Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРС).

Материал и методы. Изучали показатели энергообмена, про- и -антиоксидантных процессов, углеводного и белкового метаболизма, характеризующих стратегию физиологической адаптации и сопутствующие ей функционально-метаболические сдвиги в организме.

Проанализированы выборки животных, отловленных на трех участках с различной плотностью загрязнения почвы по ⁹⁰Sr.

Плотность радионуклидного загрязнения на участках № 1 (13 км от эпицентра аварии) составила от 6740 до 16690 кБк/м² и на участке № 2 – 43,7 кБк/м², находящимся в 10 км от центральной оси следа (Позолотина и др., 2005);

на участке № 3, расположенном на севере

Челябинской области и представленном в качестве контроля, фоновый уровень радиоактивного загрязнения – до 2 кБк/м² (Ааркрюг А. и др., 1998).

Использован эколого-функциональный подход в отборе животных для эксперимента, они откалиброваны по функционально-возрастному статусу и представлены неполовозрелыми сеголетками.

Результаты. Установлены особенности функционально-метаболических реакций организма малой лесной мыши, обитающей в зоне ВУРСа:

– возрастает окислительная, энергообразующая, функция митохондрий, в соответствии с активностью цитохромоксидазы, и снижается насыщение тканей митохондриями, исходя из значений митохондриального (Mx) белка (рис.1). Это указывает на различия в способах реализации окислительного синтеза макроэргов в зависимости от среды обитания. В контроле этот процесс происходит, главным образом, посредством биогенеза митохондрий, на ВУРСе – путем повышенного режима их функционирования;

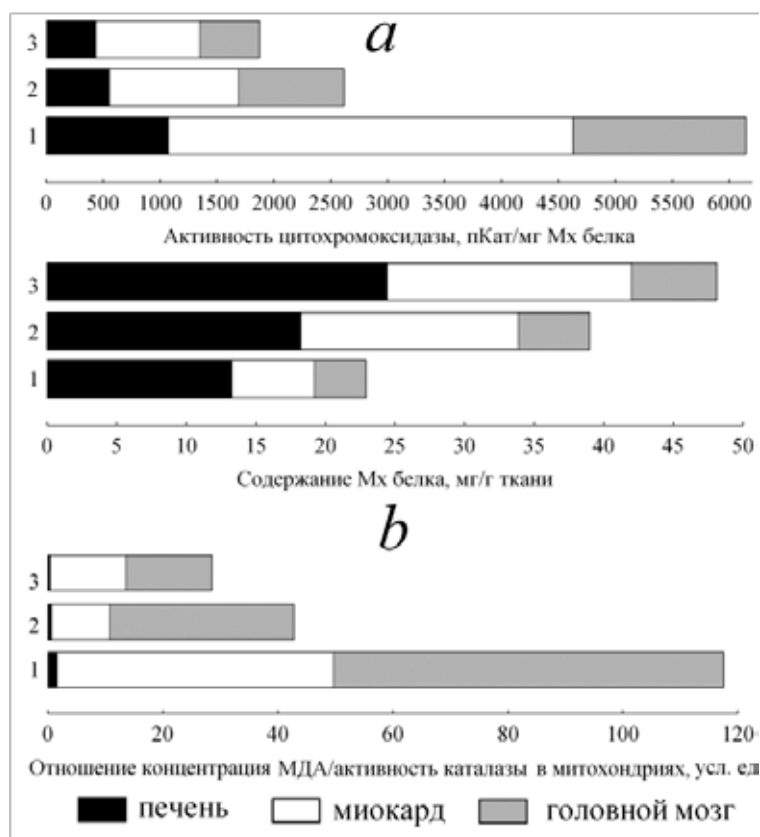


Рис. 1. Показатели энергетического обмена (а) и про-антиоксидантных процессов (b) у малой лесной мыши, отловленной на участках 1, 2, 3 с разным уровнем радиоактивного загрязнения

– снижается антиоксидантная защита Митохондрий, исходя из показателя активности каталазы, и повышается продукция ПОЛ, в соответствии с концентрацией МДА (рис. 1), что является признаками прооксидантного эффекта хронического облучения в результате активации окислительных процессов в митохондриях;

– увеличивается уровень гликогена печени на фоне снижения содержания общего белка в селезенке и в плазме крови, что свидетельствует о стимуляции глюконеогенеза как механизма дополнительного энергообеспечения клеточно-тканевой функциональной активности при повыше-

нии физиологических нагрузок;

– масштаб изменения исследованных показателей возрастает с увеличением уровня радионуклидного загрязнения участков отлова. Многомерное сравнение выборок по комплексу биохимических показателей характеризует более выраженное, в соответствии со значениями дистанции Эвклида, отличие участка № 1 от участков № 2 и № 3 (рис. 2). Это обусловлено превышением в сотни раз плотности загрязнения на участке № 1 по сравнению с участком № 2 и в тысячи раз по сравнению с участком № 3.

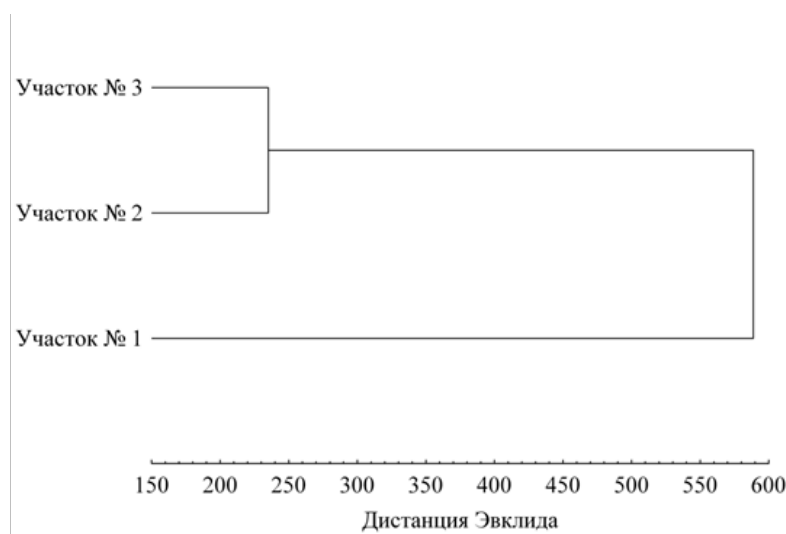


Рис. 2. Кластерный анализ (UPGMA) трех групп животных на основе матрицы парных расстояний Махаланобиса

Выводы. Метаболические реакции организма малой лесной мыши в условиях ВУРСа выражаются в более высоком уровне энергетического метаболизма и процессов глюконеогенеза как основы для более высокой функциональной активности клеток и тканей. Это относится к стресс-реализующей стратегии физиологической адаптации организма к неблагоприятным условиям среды обитания. Данный путь адаптационных процессов с высокими энергетическими затратами организма на функционирование ведет к ограничению восстановительных реакций метаболического гомеостаза, которые выражаются в сниженном уровне общего белка в митохондри-

ях, тканях селезенки и плазмы крови, ограниченности антиоксидантной защиты и активации ПОЛ как признаков ускоренного старения организма.

Масштаб изменений исследованных показателей детерминирован уровнем радиоактивного загрязнения участков отлова, что определяет его роль в реализации эффектов длительных низкоинтенсивных радиационных воздействий. Работа поддержана проектом № 12-П-3-1035 Программы Президиума РАН «Фундаментальные науки - медицине» и проектом № 12-М-24-2016 Программы междисциплинарных фундаментальных исследований УрО РАН.