

## Резюме

Ключевые слова: боенские отходы, щелочная фосфатаза, метаболизм, тонкий кишечник

Установлено, что использование кормовых добавок на основе боенских отходов при выращивании и откорме свиней способствуют повышению резорбтивных функций тонкого кишечника.

## Summary

It is established, that use of fodder additives on a basis fethal waste products at cultivation and fattening pigs promote increase resorption functions of thin intestines.

УДК 619:616.84

## РОЛЬ ГИПОФИЗ-АДРЕНАЛОВОЙ СИСТЕМЫ В СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНОМ ОТВЕТЕ ОРГАНИЗМА КРЫС НА ОБЛУЧЕНИЕ.

<sup>1</sup>Заводник Л. Б., <sup>2</sup>Буко В. У., <sup>2</sup>Тарасов Ю.А.,  
<sup>3</sup>Ильина С.Н., <sup>4</sup>Палэч Б.

<sup>1</sup>УО «Гродненский государственный аграрный университет», Гродно, Беларусь;

<sup>2</sup>Институт биохимии НАН Беларуси, Гродно, Беларусь,

<sup>3</sup>УО «Гродненский государственный медицинский университет», Беларусь;

<sup>4</sup>Институт химии Университета г. Лодзь, Польша

Одним из основных механизмов повреждающего действия ионизирующей радиации и химических токсинов является генерация свободных радикалов и, как следствие, нарушение перекисного окисления липидов. Аналогичные изменения выявлены в условиях психоэмоционального стресса у людей и эмоционально-болевого стресса у животных [1]

Частичная гепатэктомия, отравление  $CCl_4$  введение фенобарбитала, ускоряющее обновление печеночных клеток, оказывая промоторное действие у крыс и мышей, усугубляет действие облучения [2]. Ответы печени на облучение могут изменяться либо под прямым влиянием гормонов, либо опосредованно - через систему гипоталамус - гипофиз - половые гормоны [5]. Особую роль в чувствительности животных к облучению играют гормоны надпочечников. Частичная или полная адреналэктомия понижает выживаемость после общего облучения у крыс. С другой стороны, после облучения наблюдается гипертрофия коры надпочечников как результат стрессовой реакции [5].

В настоящей работе была поставлена задача - выявить биохимические изменения печени крыс после гамма-облучения малыми дозами

и модифицирующее влияние на эти процессы гормонов надпочечниковых желез.

Влияние адреналэктомии, ионизирующего излучения и их совместного действия на свободно-радикальные процессы исследовали на белых беспородных крысах-самцах массой 150 - 200 грамм, содержащихся на стандартном рационе вивария. Двухстороннюю адреналэктомию проводили под эфирным наркозом. Исследования проводились в следующих группах: I - контроль (без облучения), II - облучение дозой 1 Гр, III – адреналэктомия, IV -адреналэктомия с последующим облучением дозой 1 Гр.

Животных облучали через 7 суток после адреналэктомии [5]. Через 1, 3, 10 и 20 суток после однократного облучения животных декапитировали. В крови крыс определяли уровень кортикостерона [4] и маркерных ферментов гепатолиза: аланиновую - и аспарагиновую-трансферазу [3]. Исследовали активность системы перекисного окисления липидов (ПОЛ) крови и микросом печени. Для этого определяли содержание малонового диальдегида (МДА) [6].

Результаты обрабатывались статистически с использованием t-критерия Стьюдента и методом парной статистики на персональном компьютере Pentium по программе Prizm 2.

Биохимические показатели не выявили повреждения печени после однократного воздействия ионизирующей радиации в дозе 1 Гр, адреналэктомии и их сочетания. Все изучаемые воздействия не изменили активность маркерных ферментов сыворотки крови: аланиновой и аспарагиновой аминотрансфераз во все исследуемые сроки, что свидетельствует об отсутствии явлений цитолиза в печени.

Отсутствие изменений содержания триглицеридов во все сроки после облучения указывает на отсутствие аккумуляции липидов в печени, характерных для стеатоза. При адреналэктомии наблюдается снижение этого показателя (на 36 - 30 %), однако сочетание адреналэктомии и радиации возвращает этот показатель к контрольному уровню через 10 суток после облучения, а через 20 суток он снова снижался на 35% по отношению к контролю. Содержание кортикостерона в плазме крови крыс резко снижено после адреналэктомии во все исследуемые сроки (на 67 - 87%), в то время как однократное гамма-облучение в дозе 1 Гр практически не влияет на уровень кортикостерона в крови. Наблюдается увеличение этого показателя лишь на 20 сутки после облучения (на 51% по сравнению с контролем). Облучение адреналэктомированных крыс не влияет на данный показатель на протяжении всего периода наблюдения.

Достаточно хорошо известно, что ионизирующая радиация является фактором, резко активизирующим свободно-радикальные процессы и как следствие, перекисное окисление липидов.

Исследование содержания конечных продуктов перекисного окисления липидов – малонового диальдегида (Таблица.) свидетельствует об увеличении их уровня в плазме крови и микросомах печени в более ранние сроки после облучения дозой 1 Гр.

Таблица. Уровень продуктов перекисного окисления липидов (МДА) в крови и печени крыс после однократного общего облучения в дозе 1 Грей и двусторонней адреналэктомии.

| Сутки                                      | Контроль     | Облучение     | АЭ            | АЭ + облучение |
|--|--------------|---------------|---------------|----------------|
| микросом печени после облучения (нмоль/мг) |              |               |               |                |
| 1  | 158,5 ± 19,0 | 198,3 ± 18,3* | 146,9 ± 19,31 | 161,9 ± 10,3   |
| 3  | 157,6 ± 11,7 | 159,4 ± 39,2  | 151,3 ± 6,0   | 164,7 ± 5,1    |
| 10   | 221,7 ± 16,5 | 166,0 ± 14,7  | 182,8 ± 44,7  | 258,7 ± 17,9** |
| 20   | 252,8 ± 26,4 | 186,9 ± 12,5* | 186,2 ± 23,7* | 242,4 ± 29,8   |
| плазмы крови после облучения (нмоль/мл)    |              |               |               |                |
| 1  | 156,1 ± 17,3 | 245,7 ± 6,4*  | 195,1 ± 17,9  | 256,5 ± 6,6*   |
| 3  | 154,1 ± 13,5 | 201,1 ± 11,9* | 175,5 ± 14,6* | 229,1 ± 27,9*  |
| 10   | 177,4 ± 19,4 | 192,5 ± 29,6  | 241,1 ± 42,4  | 232,9 ± 42,3   |
| 20   | 164,0 ± 14,5 | 169,0 ± 6,9   | 203,1 ± 23,8  | 214,7 ± 19,9*  |

\* P<0.05 относительно контрольной группы

Однако на 10 и 20 сутки после облучения наблюдалось незначительное снижение показателя в микросомах и отсутствие динамики в плазме крови по сравнению с контрольной группой. Адреналэктомия приводила к повышению содержания продуктов перекисной окисления в плазме крови как к 10, так и к 20 дню наблюдения. Облучение адреналэктомизированных животных повышало уровень МДА в микросомах печени к 10 и 20 суткам эксперимента на 40 - 42%, соответственно.

Проведённые комплексные исследования печени крыс при облучении на фоне адреналэктомии позволили выявить целый ряд изменений при воздействии радиации на фоне надпочечниковой недостаточности.

Ионизирующее облучение оказывает умеренный проокислительный эффект. Адреналэктомия приводит к более выраженной активации перекисного окисления липидов. В обоих случаях активация наработки свободных радикалов проявляется в более короткие сроки. Стимулируя процессы репарации и регенерации,  $\gamma$ -облучение приводит к выраженным изменениям функции органа.

Таким образом, печень - основной орган поддержания внутреннего гомеостаза организма, претерпевает ряд существенных изменений

даже при воздействии малых доз особенно на фоне сниженной продукции гормонов надпочечников. Это явление вызывает особую тревогу в неблагоприятных экологических условиях загрязнения окружающей среды, постоянного стресса и в случае возникновения гепатопатологии.

#### Литература.

1. Бурлакова Е.Б., Голошапов А.Н., Горбунова Н.В. // В кн. Последствия Чернобыльской катастрофы: Здоровье человека. Под ред. Бурлаковой Е.Б. - М.-1996. С. 149-180.
2. Иванов И.И., Балабуха В.С., Романцев Е.Ф., Федорова Т.А. Обмен веществ при лучевой болезни. - М. 1956. С. 251.
3. Колб В.Г., Камышников В.С. - Справочник по клинической химии. - Минск: Беларусь, 1982, - 366 с.
4. Резников А.Г. Методы определения гормонов. - Киев: Наукова думка, 1980. - 400 с.
5. Черкасова Л.С. В кн. Роль надпочечников в биохимических сдвигах при действии малых доз ионизирующей радиации. Минск: Наука и техника. - 1969. С. 14.
6. Stocks J., Dormandy T. L. // Br. J. Haematol. 1971. Vol. 20. P. 95-111.

#### Резюме

Ключевые слова: кортикостероиды,  $\gamma$ -облучение, перекисное окисление липидов.

Целью настоящего исследования являлось изучение роли гормонального статуса крыс на свободно-радикальные процессы при однократном общем гамма-облучении. Ионизирующее облучение оказывает умеренный проокислительный эффект. Адреналэктомия приводит к ещё более выраженной активации перекисного окисления липидов. В обоих случаях наработки свободных радикалов проявляется в более короткие сроки.

#### Summary

L.B. Zavodnik, V.U. Buko, J.A. Tarasov, S.N. Pijina, B. Palech

Key words: corticosteroid,  $\gamma$ -irradiation, lipid's peroxidation.

The purpose of the present research was studying the role of the hormonal status of rats on free - radical processes at unitary general gamma irradiation. Ionizing irradiation renders moderate prooxidative effect. Result's of adrenalectomy is even more expressed in activation lipid's peroxidation. In both cases operating time of free radicals is shown in a shorter terms.