
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА И БИОЛОГИЯ

УДК 577.121+616-092.9]:614.876

**МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛАЗМЫ КРОВИ ЖИВОТНЫХ
ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ****А. И. Грицук, Н. С. Мышковец, Н. Е. Фомченко****Гомельский государственный медицинский университет**

В статье представлены результаты исследования биохимических показателей плазмы крови белых крыс на 3, 10 и 90 сутки после внешнего γ -облучения в дозе 0,5 и 1 Гр. Проведен анализ изменений различных биохимических показателей в зависимости от дозы и времени после лучевого воздействия.

Ключевые слова: метаболизм, биохимические показатели, внешнее облучение.

**RESEARCH OF METABOLIC PARAMETERS IN THE ORGANISM
OF EXPERIMENTAL ANIMALS AT INFLUENCE OF THE EXTERNAL IRRADIATION****A. I. Gritsuk, N. S. Myshkavets, N. E. Fomchenko****Gomel State Medical University**

The paper results of research of biochemical parameters in whey of blood of albino rats in conditions of influence of an external irradiation in a doze 0,5 and 1 Gy are submitted. The analysis of dependence of various biochemical parameters from a doze and time of an external irradiation is lead.

Key words: a metabolism, biochemical parameters, an external irradiation.

Введение

Широкое использование ионизирующего излучения во многих сферах деятельности человека приводит к облучению в малых дозах все большего контингента людей не только присутствующими в почве природными «фоновыми» радионуклидами, но и радионуклидами техногенного происхождения [1]. В связи с этим возрастающее значение приобретает вопрос о влиянии на живые организмы ионизирующего излучения в сравнительно малых дозах и изучение закономерностей действия облучения.

В настоящее время не существует единой общепринятой концепции биологического действия радиации в сравнительно малых дозах и интенсивно продолжается процесс накопления фактического материала по данному вопросу [2].

Последнее и определило цель данного исследования, которая состояла в изучении влияния внешнего облучения в дозах 0,5 и 1 Гр на основные биохимические показатели плазмы крови белых крыс: содержание общего белка, креатинина, триглицеридов, холестерина, мочевины, глюкозы, а также активности ферментов аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспаратаминотрансферазы (АСТ).

Материалы и методы

Опыты проводились на белых крысах-самцах весом 200–230 г, которые содержались в стандартных условиях вивария. При проведении экспериментов были соблюдены требования Хельсинской Декларации по гуманному обращению с животными (1975 г., пересмотрено в 1993 г.), Ди-

рективы Совета Европейского Сообщества по защите животных, используемых в экспериментальных и других научных целях (1986 г.) и других нормативных актов, принятых в международной практике лабораторного животноводства.

Лабораторные животные были разделены на три группы, из которых одна контрольная в количестве 7 животных и две опытные по 15 животных в каждой, однократно облученные на установке «ИГУР-1», источником ^{137}Cs в дозах 0,5 и 1 Гр (мощность дозы 0,92 Гр/мин) соответственно для 1 и 2 опытных групп. Животных забивали путем декапитации на 3, 10 и 90 день после облучения. Плазму крови получали центрифугированием гепаринизированной крови при 3000 об./мин в течение 10 мин. Биохимические показатели плазмы крови исследовали на анализаторе «Clima MC 15» реагентами НТПК «Anumex» (КФК Cormag oli Ana). Анализ полученных результатов животных опытных групп проводился относительно данных контрольной группы.

Полученные данные были обработаны статистически с использованием программы «Excel» и отражены в таблице в виде средних значений с указанием статистической ошибки для средних значений.

Результаты и обсуждение

Исследования показали, что изучаемые биохимические параметры крови контрольных животных соответствовали общепринятым стандартам [3]. В динамике состояния животных после облучения в дозе 0,5 и 1 Гр отмечаются значительные изменения (таблица 1).

Таблица 1 — Биохимические показатели в плазме крови экспериментальных животных после внешнего облучения в дозе 0,5 и 1 Гр

Показатели	Контроль	Доза (Гр)	Сроки после облучения (дни)		
			3	10	90
Общий белок, г/л	68,83 ± 4,65	0,5	60,03 ± 3,40*	61,70 ± 1,8*	58,02 ± 4,7*
		1,0	54,98 ± 5,06*	57,68 ± 3,39*	64,28 ± 4,63
Креатинин, ммоль/л	0,05 ± 0,004	0,5	0,05 ± 0,001	0,06 ± 0,01	0,04 ± 0,01
		1,0	0,05 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,04 ± 0,003
Мочевина, ммоль/л	4,95 ± 1,40	0,5	5,15 ± 0,84	4,35 ± 0,86	3,34 ± 1,24
		1,0	8,50 ± 2,94	3,75 ± 0,73	3,10 ± 0,67*
Глюкоза, ммоль/л	5,25 ± 0,90	0,5	8,00 ± 1,04*	6,70 ± 3,81	5,05 ± 0,50
		1,0	3,30 ± 2,02	8,35 ± 1,10*	5,65 ± 0,56
Триглицериды, г/л	0,63 ± 0,37	0,5	0,45 ± 0,05	0,82 ± 0,30	0,81 ± 0,44
		1,0	1,09 ± 0,64	0,64 ± 0,22	0,56 ± 0,14
Холестерин, г/л	2,39 ± 0,05	0,5	1,88 ± 0,53	2,77 ± 0,97	2,32 ± 0,27
		1,0	1,59 ± 0,19*	1,32 ± 0,22**	2,18 ± 0,25
АЛТ (Ед/л)	54,6 ± 9,3	0,5	40,9 ± 12,2	43,5 ± 16,6	73,9 ± 12,3
		1,0	28,1 ± 10,8*	45,2 ± 6,3	62,6 ± 19,2
АСТ (Ед/л)	227,0 ± 20,6	0,5	201,0 ± 76,5	148,5 ± 30,4*	172,2 ± 22,4
		1,0	138,6 ± 22,6**	155,8 ± 28,7	166,5 ± 35,6

Примечание: *,** соответственно $p < 0,05$ и $p < 0,01$

Из данных таблицы видно, что во всех группах особей, облученных в дозе 0,5 Гр, наблюдалось достоверное снижение содержания общего белка с $68,83 \pm 4,65$ г/л в контроле до $60,03 \pm 7,40$ г/л, $61,70 \pm 1,8$ г/л и $58,02 \pm 4,7$ г/л соответственно на 3, 10 и 90 сутки после облучения. Подобное, но более выраженное уменьшение отмечалось и при облучении в дозе 1 Гр, где на 3 и 10 сутки после облучения данный показатель достоверно снижался, соответственно, до $54,98 \pm 5,06$ и $57,68 \pm 3,39$ г/л с тенденцией к нормализации на 90 сутки — $64,28 \pm 4,63$ г/л. Обнаруженное изменение уровня общего белка может быть обусловлено либо уменьшением интенсивности его биосинтеза в гепатоцитах, либо увеличением расхода альбумина как резервного белка, необходимого для постлучевых репаративных процессов, или как агента, связывающего и элиминирующего различные токсические соединения, образованные в процессе облучения [4].

Уровень креатинина в сыворотке крови опытных групп животных отличался постоянством, что, с одной стороны, свидетельствует о стабильной экскреторной функции почек, а с другой — об отсутствии заметных изменений в системе креатин-креатинфосфат-креатинин.

Содержание основного конечного продукта азотистого обмена — мочевины у облученных животных существенно не отличалось от такового у контрольных животных, имеется лишь выраженная тенденция к снижению этого показателя на 90 сутки при облучении в дозе 0,5 Гр, достигающее достоверных различий в этот срок наблюдения при увеличении дозы

облучения до 1 Гр. Принимая во внимание антиоксидантные свойства мочевины, это снижение можно объяснить использованием мочевины в качестве антиоксиданта.

Концентрация глюкозы на 3 сутки ($8,00 \pm 1,04$ ммоль/л) достоверно превышала таковую в контроле ($5,25 \pm 0,90$ ммоль/л); на 10 сутки была отмечена лишь тенденция к увеличению ее содержания до $6,70 \pm 3,81$ ммоль/л; а на 90 сутки уровень глюкозы стабилизировался. При увеличении дозы облучения до 1 Гр наблюдалась иная картина: на 3 сутки после облучения содержание глюкозы снижалось, а на 10 сутки после радиационного воздействия возникала гипергликемия, что может свидетельствовать о реализации механизмов радиационного стресса.

Содержание триглицеридов в плазме крови облученных животных существенно не изменялось: при облучении в дозе 0,5 Гр отмечалась тенденция к его снижению до $0,45 \pm 0,05$ ммоль/л на 3 сутки, которая в последующие дни наблюдения сменялась стабилизацией уровня, превышающего контроль. На 3 сутки после облучения в дозе 1 Гр наблюдается тенденция к увеличению содержания триглицеридов и его нормализация на 10 и 90 сутки после воздействия.

Уровень холестерина снижался на 3 сутки после облучения в дозе 0,5 Гр и оставался стабильным в последующие дни наблюдения. В то же время при увеличении дозы облучения до 1 Гр отмечается достоверно значимое снижение содержания этого метаболита на 3 и 10 сутки, с последующей стабилизацией на 90 сутки. Последнее связано, вероятно, с повышенной утилизацией холестерина в постлучевых репаративных процессах,

вызывающих снижение уровня холестеринемии. В пользу этого предположения свидетельствуют результаты исследований, согласно которым в тканях организма, облученного в значительно больших дозах, активируется биосинтез холестерина [5].

Из представленных данных видно, что на 3 и 10 сутки после облучения наблюдалась тенденция к снижению активности АЛТ при облучении в дозе 0,5 Гр, в то же время при радиационном воздействии в дозе 1 Гр на 3 сутки активность этого фермента достоверно снижается. Что же касается активности АСТ, отметим достоверное снижение активности фермента на 10 сутки после облучения в дозе 0,5 Гр и на 3 сутки после облучения в дозе 1,0 Гр и наличие тенденции к снижению активности в последующие сроки наблюдения. Согласно данным литературы, в сыворотке крови мышей, которых в течение 1,5 месяцев кормили молоком с разным содержанием радионуклидов, при нормальном или повышенном радиационном фоне обнаружили увеличение активности АЛТ и АСТ [6], что, вероятно, вызвано радиационным повреждением печени, миокарда и др. тканей.

Описанное снижение активности АЛТ и АСТ обусловлено, на наш взгляд, увеличением клиренса указанных ферментов и возможным использованием их в качестве источника аминокислот.

Известно, что ответная реакция организма на облучение обусловлена, прежде всего, первичным радиобиологическим эффектом, вызван-

ным непосредственным повреждением тканей ионизирующим излучением и инициирующим последующие изменения гомеостатических систем регуляции метаболических процессов.

Таким образом, наблюдаемые нами изменения биохимических параметров облученного в сравнительно малых дозах организма животных свидетельствуют о существенных нарушениях гомеостатических процессов, которые при наличии других негативных факторов могут способствовать развитию патологических состояний организма.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Прокофьев, О. Н. Определение внутреннего облучения людей при землепользовании на территории, загрязненной радионуклидами / О. Н. Прокофьев // Радиационная биология. Радиоэкология. — 2002. — № 4. — С. 457–461.
2. Белоусова, Т. В. Динамика изменений гепаринсвязывающей активности белков мозга крыс после фракционированного воздействия ионизирующего излучения низкой интенсивности / Т. В. Белоусова, Г. А. Ушакова // Радиационная биология. Радиоэкология. — 2003. — № 1. — С. 44–48.
3. Трахтенберг, И. М. [и др.] // Проблемы нормы в токсикологии. — М.: Медицина, 1991. — 208 с.
4. Троицкий, Г. В. Дефектные белки / Г. В. Троицкий. — Киев: Наукова думка, 1991. — 230 с.
5. Коломийцева, И. К. Радиационная биохимия мембранных липидов / И. К. Коломийцева. — М.: Наука, 1989. — 181 с.
6. Бевзо, В. В. Активность ферментов белкового обмена у животных в условиях повышенного радиационного фона / В. В. Бевзо, Т. В. Морозова, Л. Т. Оплачко // Окружающая среда и здоровье: материалы междунар. науч. конф. — Черновцы, 1993. — С. 65.
7. Коваленко, А. Н. Пострадиационная эндокринопатия у участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС / А. Н. Коваленко. — Киев, 1998. — С. 181.

Поступила 29.04.2010

УДК 616.37-072.5-092.9

ВЛИЯНИЕ ОДНОКРАТНОЙ ПУНКЦИОННОЙ АСПИРАЦИИ НА КЛЕТОЧНЫЕ ПОПУЛЯЦИИ ПСЕВДОКИСТЫ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (экспериментальное исследование)

С. В. Дорошкевич, Е. Ю. Дорошкевич, В. Н. Жданович

Гомельский государственный медицинский университет

Цель исследования — изучить клеточные популяции нейтрофильных лейкоцитов, макрофагов, фибробластов и лимфоцитов в системе соединительной ткани стенки псевдокисты поджелудочной железы после пункционной аспирации с использованием количественных методов. Для моделирования псевдокисты применяли локальное холодное воздействие на поджелудочную железу белой крысы с помощью криохирургического комплекса КСН ЗА/В. Пункцию псевдокисты производили на 14 сутки эксперимента. Пункционная аспирация содержимого псевдокисты сопровождается макрофагальной реакцией. Наблюдается увеличение количества фибробластов и лимфоцитов. Отмечается общее снижение содержания клеток в стенке псевдокисты преимущественно за счет уменьшения числа нейтрофильных лейкоцитов.

Ключевые слова: клеточные популяции, пункция, псевдокиста, поджелудочная железа.

INFLUENCE OF THE UNITALY PUNCTURAL ASPIRATION ON THE CELLULAR POPULATIONS OF THE PSEUDOCYST OF THE PANCREAS (experimental research)

S. V. Doroshkevich, E. Yu. Doroshkevich, V. N. Zhdanovich

Gomel State Medical University

The purpose of the research is to learn the cellular populations of neutrophiled leucocytes, macrophages, fibroblasts and lymphocytes in the system of copulative tissue of the side of the pancreas after the punctural aspiration with the usage of quantitative methods. Local cold influence of the pancreas of white rat with the help of cryosurgical complex