

УДК 612.014.482.4-612.42 -616-097

Г.С. Шалгимбаева, Х.С. Жетписбаева, К.С. Адрисова, Б.А. Жетписбаев, А.Г. Куанышева, А.А. Алимбаева

Государственный медицинский университет города Семей

**ОТДАЛЕННЫЕ ЭФФЕКТЫ МАЛОЙ ДОЗЫ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ
НА ЛИМФОИДНЫЕ ОРГАНЫ ИММУНОГЕНЕЗА****Аннотация**

В отдаленном периоде после воздействия малой дозы гамма-излучения отмечается атрофия тимуса и перераспределение лимфоидных клеток в костный мозг и селезенку из тимуса и лимфатических узлов тонкого кишечника.

Ключевые слова: отдаленный период, малая доза, гамма-излучение, тимус, костный мозг, селезенка, лимфатические узлы тонкого кишечника.

Актуальность

Данные о принципиальных различиях между радиационными эффектами, возникающими при высоких дозах, получены во всем мире по результатам многочисленных научных радиобиологических, а также радиационно-эпидемиологических исследований. К настоящему времени накоплен большой объем клинических и экспериментальных исследований, который посвящен проблемам высоких доз ионизирующего излучения. Показано, что высокие дозы излучения могут разрушать не только клетки, но и повреждать ткани и органы, приводя, в конечном итоге, к гибели целого организма [1,2,3]. Изменения, происходящие в организме после воздействия малыми дозами, изучаются до сих пор. Предполагается, что малые дозы ионизирующего излучения вызывают нарушение иммунологических и метаболических процессов, снижают резистентность организма [4,5,6]. В то же время по данным литературы, недостаточно изученным остается состояние лимфоидных органов иммуногенеза после воздействия малой дозы гамма излучения на иммунологическую реактивность организма в отдаленном периоде.

Как было отмечено, в изучаемом нами отдаленном периоде после ионизирующего воздействия малой дозы не происходит полного восстановления Т-системы иммунитета. [7,8].

Поэтому целью работы явилось изучение действия малой дозы гамма-излучения на состояние центральных и периферических органов иммуногенеза в ближайшем и отдаленном периодах.

Материал и методы исследования

Для решения поставленной цели нами были выполнены 3 серии опытов на 55 белых беспородных половозрелых крысах. 1 серия – интактные (n=15), 2-я серия (n=20) и 3-я серия (n=20) облученные в дозе 0,15 Гр. 2 и 3 серии животных подвергли общему облучению на радиотерапевтической установке «Луч-1» мощностью 125 Р в час гамма-лучами ⁶⁰Со в дозе 0,15 Гр. Во время облучения животные находились в специально сконструированной камере из органического стекла, с изолированными ячейками для отдельных животных. Время экспозиции для получения дозы 0,15 Гр – 38 сек.

У всех животных до и после ионизирующего облучения в костном мозге, тимусе, селезенке и лимфатических узлах тонкого кишечника изучали массу, количество лимфоидных клеток и лимфоидный

индекс. Клеточные суспензии готовили из костного мозга, тимуса, селезенки и лимфатических узлов тонкого кишечника подопытных животных. Осуществляли подсчет кардиоцитов и определяли их жизнеспособность. Количество тимоцитов, лимфоидных клеток в костном мозге определяли по методике О.И. Белоусовой и М.И. Федотовой (1983) [9]. Содержание лимфоидных клеток в тимусе, селезенке, лимфатических узлах тонкого кишечника и костного мозга исследовали в замкнутом пространстве по методике П.Д. Горизонтова с соавт. (1983) [10]. Определение лимфоидного индекса тимуса, селезенки выполнялось по методике Е.Д. Гольдберга и соавт. (1972) [11], а в лимфатических узлах тонкого кишечника – по методу Б.А. Жетписбаева (1995) [12].

Полученные цифровые данные обрабатывались общепринятыми методами вариационной статистики по методике Е.В. Монцевичюте-Эрингене (1966)[13].

Результаты и обсуждение

В таблице 1 представлена динамика изменений состояний лимфоидных органов при воздействии малой дозы гамма-излучения в ближайшем и отдаленном периодах. Анализ материала показывает, что при действии малой дозы гамма-излучения в ближайшем периоде в костном мозге существенного изменения не происходит со стороны количества лимфоидных клеток. В тимусе в этот период достоверно снижается количество тимоцитов на 14,2% и лимфоидный индекс на 32%, при этом масса тимуса имеет тенденцию к снижению. В селезенке происходят аналогичные изменения как и в тимусе: масса селезенки не изменяется, но снижается достоверно количество лимфоидных клеток на 48% и лимфоидный индекс на 24%. В лимфатических узлах тонкого кишечника в этот период имеет тенденцию к снижению масса органа и снижается значительно лимфоидный индекс на 46%, но при этом достоверно повышается число лимфоидных клеток на 80%.

Анализ приведенного материала показывает, что в ближайшем периоде после воздействия малой дозы гамма-излучения происходит перераспределение лимфоидных клеток из тимуса и селезенки в лимфатические узлы тонкого кишечника, что проявляется в снижении их лимфоидного индекса и повышении количества лимфоидных клеток в лимфатических узлах тонкого кишечника. Изменений массы со стороны лимфоидных органов иммуногенеза под действием малой дозы гамма-излучения не наблюдается.

Таблица 1.

Динамика изменений состояния лимфоидных органов иммуногенеза при воздействии малой дозы гамма-излучения в ближайшем и отдаленном периодах.

Органы	Исучаемые показатели (ближайший период)		
	Вес (мг)	Лимфоидные клетки (10^6)	Лимфоидный индекс
Тимус	1. 0,32±0,020	9,2±0,28	1,9±0,28
	2. 0,30±0,060	7,9±0,40*	1,3±0,06*
Костный мозг	1. 0,03±0,040	0,16±0,041	-
	2. 0,05±0,030	0,16±0,020	-
Отдаленный период			
Тимус	0,2±0,030*	6,8±0,4**	1,3±0,06*
Костный мозг	1. 0,04±0,030	0,6±0,02**	-

Примечание: 1- контрольная, 2 – опытная.
* - достоверно к контрольным данным ($P<0,05$), ** - ($P<0,001$).

Не исключено, что увеличение количества лимфоидных клеток в лимфатических узлах тонкого кишечника и в периферической крови определяется с вовлечением этих клеток в иммунный процесс при облучении и атрофии тимуса и появлением в периферической крови большого количества незрелых лимфоидных клеток, не способных к осуществлению полноценной функции [2].

В отдаленном периоде после воздействия малой дозы гамма-излучения в костном мозге достоверно увеличивается количество лимфоидных клеток в 3,75 раза. В тимусе отмечается достоверное снижение массы органа в 1,6 раза, количества лимфоидных клеток в 1,35 раза и лимфоидного индекса в 1,46 раза. При изучении клеточного звена иммунной системы в отдаленном периоде после воздействия малой дозы гамма-излучения нами ранее были выявлены, что в периферической крови облученных животных на фоне лимфоцитоза регистрируется снижение количества CD3+, CD4+ CD8+ лимфоцитов и повышение иммунорегуляторного индекса. В то же время в крови при лучевом поражении отмечается повышение лимфокинпродуцирующей способности лейкоцитов по сравнению с интактными крысами. Лимфокинсинтезирующая способность лейкоцитов,

отражает функциональную активность Т-системы иммунитета в облученном организме.

Из таблицы 2 видно, что в селезенке в этот период отмечается тенденция повышения массы органа, снижения количества лимфоидных клеток и достоверное снижение лимфоидного индекса в 1,26 раза. В лимфоидных органах тонкого кишечника масса органа практически не меняется, но статистически достоверно снижены количество лимфоидных клеток в 1,8 раза и лимфоидный индекс в 1,9 раза.

Таким образом, в отдаленном периоде после воздействия малой дозы гамма-излучения отмечается атрофия тимуса, что выражается в достоверном снижении массы, количества в нем лимфоидных клеток и лимфоидного индекса. О перераспределении лимфоидных клеток в костный мозг и селезенку свидетельствуют повышенное содержание лимфоидных клеток в костном мозге и нормализация их в селезенке, миграции их из тимуса и лимфатических узлов тонкого кишечника. Тогда как в тимусе и лимфатических узлах тонкого кишечника все изучаемые показатели ниже контрольного уровня.

Таблица 2.

Динамика изменений состояния лимфоидных органов при воздействии малой дозы гамма-излучения в ближайшем и отдаленном периодах.

Органы	Исучаемые показатели (ближайший период)		
	Вес (мг)	Лимфоидные клетки (10^6)	Лимфоидный индекс
Селезенка	1. 0,7±0,074	2,5±0,39	4,3±0,34
	2. 0,7±0,030	1,3±0,1*	3,3±0,06*
Лимфатические узлы	1. 0,15±0,021	0,72±0,031	0,93±0,020
	2. 0,10±0,030	1,30±0,10**	0,50±0,060**
Отдаленный период			
Селезенка	0,8±0,01	2,2±0,1	3,4±0,2*
Лимфатические узлы	0,2±0,06	0,4±0,06**	0,50±0,060**

Примечание: 1- контрольная, 2 – опытная.
* - достоверно к контрольным данным ($P<0,05$), ** - ($P<0,001$).

В отдаленном периоде лучевое воздействие с низкой дозой гамма-облучения характеризуется существенными количественными изменениями в Т-системе иммунитета, депрессией гуморального, повышением и нормализацией неспецифической фагоцитарной резистентности организма. Эти результаты являются одними из проявлений отдаленных последствий неспецифической иммунной реакции организма на воздействие гамма-излучения в малой дозе [8].

Нормализация количества лейкоцитов и лимфоцитоз свидетельствует о миграции лимфоидных клеток в

органах и тканях, а также специфического действия радиации на кроветворные ткани [7,8].

Возможно, что механизмы развития стресс-реакции зависят от адаптации и недостаточности физиологических мер защиты организма. Нормализация костномозгового кроветворения и увеличение лимфоидных клеток в селезенке, и снижение числа лимфоидных клеток в лимфатических узлах тонкого кишечника расширят адаптационные возможности организма, что позволит повысить резистентность организма к радиационным факторам.

Вывод. В ближайшем периоде после воздействия малой дозы гамма-излучения происходит перераспределение лимфоидных клеток из тимуса и селезенки в лимфатические узлы тонкого кишечника. В отдаленном периоде после воздействия малой дозы гамма-излучения отмечается атрофия тимуса и перераспределение лимфоидных клеток в костный мозг и селезенку из тимуса и лимфатических узлов тонкого кишечника.

Литература:

1. Комарова Л.Н., Петин В.Г., Тхабисимова М.Д. Восстановление клеток китайского хомячка под влиянием комбинированного воздействия рентгеновского излучения и химических препаратов // Мед рад. и рад. безопасность. – 2002. - Т.47, №4. - С.17-22.
2. Жетписбаев Г.А. Изменение функционального состояния иммунной системы при действии ионизирующего излучения на организм и способы их коррекции: автореф. ... докт. мед наук.: 03.00.13.- Алматы, 2006.- 24с.
3. Балмуханов С.Б., Гусев Б.И., Абдрахманов Ж.Н. и др. Злокачественные новообразования и Семипалатинский ядерный полигон // «Экология, радиация, здоровье» материалы 2-й международной конференции. – Семипалатинск, 1998. - С.35-36.
4. Гогин Е.Е. Сочетанные радиационные воздействия, их непосредственные и отдаленные последствия // Терапевт. архив. – 1990. – Т.62, №7. – С.11-15.
5. Mayene E.I. et al. The radiosensitivity of primitive murine haema-topoetic stem cells // Int. J. radiated Biol. - 1990. - Vol.58, №6. - P.1051.
6. Bloom E.T., Akyama M., Korn E.I. et.al. Immunological responses of aging Japanese A. – bomb survivors // Radiat. Res. -1988. - Vol.116, №2. - P. 343-355.
7. Жетписбаев Б.А., Мусайнова А.К., Шалгимбаева Г.С., Хисметова З.А. Отдаленные эффекты малой дозы радиации: иммунологический аспект // Наука и здравоохранение. - Семей. - 2013. №5. – С. 30-31.
8. Жетписбаев Б.А., Шалгимбаева Г.С., Хисметова З.А. Состояние В-системы иммунитета в отдаленном периоде при действии малой дозы гамма-излучения и эмоционального стресса // Наука и здравоохранение. - 2013. - №5. - С. 32-33.
9. Белоусова О.И., Федотова М.И. Сравнительные данные об изменении количества лимфоцитов селезенки, зубной железы и костного мозга в ранние сроки после облучения в широком диапазоне доз // Радиобиология – радиотерапия. –1968., Т.9., №3. – С.309-313.
10. Гольдберг Е.Д., Штенберг И.Б., Михайлова Т.Н., Шубина Т.С. Состояние лимфоидной ткани при введении животным рубомицина // Пат. физиол. -1972. - №6. - С. 67-68.
11. Горизонтов П.Д., Белоусова О.М., Федотова М.И. Стресс и система крови, М.: Медицина, 1983, - 240 с.
12. Жетписбаев Б.А. Способ определения лимфоидного индекса в лимфоузлах при стрессе // Информ. лист Семипалатинского ЦНТИ, №68, 95.11. - 1995.
13. Монцевичюте – Эрингене Е.В. Упрощенные математико-статистические методы в медицинской исследовательской работе // Пат. физиол. и эксперим. терапия. –1961. -№1. –С.71-76.

Тұжырым

**ИММУНОГЕНЕЗДІҢ ЛИМФОИДТЫ АҒЗАЛАРЫНА
ГАММА-СӘУЛЕНІҢ ШАҒЫН ДОЗАСЫНЫҢ АЛШАҚ ӘСЕРЛЕРІ
Г.С. Шалгимбаева, Х.С. Жетписбаева, К.С. Адрисова, Б.А. Жетписбаев,
А.Г. Куанышева, А.А. Алимбаева**

Семей қаласының Мемлекеттік медицина университеті

Гамма – сәуленің шағын дозасының әсерлерінен алшақ кезеңде тимустың атрофиясы және жіңішке ішектің лимфалық түйіндерінен сүйек миына және көкбауырға лимфоидты жасушалардың қайта бөлінуі белгілі болды.

Негізгі сөздер: алшақ кезең, шағын доза, гамма-сәулелері, тимус, сүйек кемігі, көкбауыр, жіңішке шектің лимфа түйіндері.

Summary

LATE EFFECTS OF SMALL DOSE OF GAMMA-IRRADIATION FOR LYMPHOID ORGANS

G.S. Shalgimbayeva, Kh.S. Zhetpisbayeva, K.S. Adrisova, B.A. Zhetpisbayev,

A.G. Kuanysheva, A.A. Alimbayeva

State Medical University of Semey

Late period after influence of small dose of gamma-irradiation thymus atrophies and redistribution of lymphoid cells occurs from thymus and lymphatic nodes into bone marrow and spleen.

Keywords: remote period, a small dose of gamma radiation, thymus, bone marrow, spleen, lymph nodes of the small intestine.