



ческой защиты, но и обладает способностью стимулировать естественную репарацию.

**Литература:**

1. Азимова М.Б., Белов Г.В. Действие ультразвуковых ингаляций гумата меди на состояние сурфактантной системы легких крыс с легочной моделью бронхолегочного воспаления // Медицина. – 2004. - №4. – с. 41-43.

2. Бюль Э.В. Установка для изучения поверхностных свойств легочных экстрактов // Бюлл.эксперимент.биол. и мед. – 1975. - №6. – с. 118-120.

3. Шлейкин А.Г. Биохимические маркеры дыхательного дистресса // Экологическая безопасность городов / Материалы научной конференции Санкт-Петербурга, 5-6 окт. 1993. Под общей ред. член-корр. РАМН, проф. Э.Н.Нечаева. – СПб, 1993. – С. 232-233.

ӘОЖ: 616-097+612.014.482.4+613.98

## ТӘЖІРІБЕ ЖҮЗІНДЕ ШАҒЫН МӨЛШЕРДЕГІ РАДИАЦИЯНЫҢ ИММУНДЫҚ ЖҮЙЕГЕ ӘСЕРІ

Г.О. Ілдербаева, А.А. Рымбаева

Семей қаласының мемлекеттік медицина университеті

### Summary

#### CHANGES OF IMMUNE REACTIVITY OF AN ORGANISM UNDER THE INFLUENCE OF GAMMA-RADIATION WITH DOSE 0,2 Gr IN EXPERIMENT

In the experiment we investigated the basic immune dates at gamma-radiation. Proved, increase of nonspecific resistance of organism, stimulation of compensatory-adaptive mechanisms under action of gamma-radiation.

**Өзектілігі.** Иммуитет - генетикалық бөгде ақпараттың белгілері бар тірі денелер мен заттардан организмнің қорғану әдісі. Ағза үшін генетикалық бөгде тірі денелер мен заттар «антиген» деген терминіне топтасқан. Иммундық жүйенің (ИЖ) қызметі антигендерді, сонымен қатар жаңа антигендік қасиетке ие болған организм жасушаларын жоюға бағытталған. Иммундық жүйе ішкі ортаның генетикалық тұрақтылығына иммундық бақылауды қамтамасыз етеді. Құрылымдық тұрғыдан иммундық жүйеде органдық, жасушалық, молекулярлық негіздерді ажыратады. Иммуитет жүйесінің жасушалық негізін Т - (Т-хелперлер, Т-әлтірушілер, Т-супрессорлар) және В-лимфоциттер, плазмалық жасушалар, макрофагтар, нульдік жасушалар (не Т- не В-лимфоциттік маркері жоқ лимфоциттер) құрайды. Иммундық жүйенің молекулярлық негізін иммуноглобулиндер, иммунокомпетентті жасушалар - лимфокиндер және монокиндер, сонымен қатар тимус гормондары мен сүйек миы құрайды.

Имуноглобулиндер - синтезі антигендермен жоғарылайтын, сондықтан да, «антиденелер» деген атау берілген гамма-глобулиндік фракцияның белоктары [1]. Сонымен иммундық жүйенің адам организмінде ерекше орын алатыны анық.

Қарт жасқа келген адамның негізгі бір ұрымтал тұсы – иммундық жүйенің әлсіреуінен келетін аурулар. Қазіргі медицинада қауқары кеткен кәрі ағзаның күші келмейтін кейбір ауруларға қатысты «кәрі адамдарға тән ауру» деген түсінік те бар. Иммундық жүйенің организмнің биологиялық жасына қарай өзгере түсетіні белгілі. Осыған орай жас ерекшелігіне байланысты қоршаған орта зиянды факторларына иммундық жауаптарын бағалау үшін бастапқы да біздің зерттеу жұмысымыздың мақсаттарына иондаушы радиацияның ықпалын зерттеу болды.

Қазіргі уақытта адам организмінде зиянды әсер ету факторлардың ішінде иондаушы радиация ерекше

орынды алады. Электр энергиясы көзіне зәрудің әсерінен мемлекеттердің атом электростансаларды көптеп сала бастауы, космосты игеру осылардың барлығы иондаушы сәулелердің биологиялық әсерлерін тереңдей зерттей түсуге себептері бірі болып отыр [2, 3].

Осыған орай, 12 айлық жастағы егеуқұйрықтардың шағын дозалы гамма-сәуле әсерінен иммундық жүйедегі өзгерістерді зерттеп, организм жауабының иммунологиялық аспектілерін бағалау жүргізіледі.

**Зерттеу материалдары және әдістері.** Қойылған мақсатты шешу үшін 2 сериядан тұратын, салмағы 200±20гр., саны – 25 дана болатын 12 айлы жастағы егеуқұйрықтарға жүргізілді. Егеуқұйрықтар екі топқа бөлінген: I топ - бақылау тобы (n=10), II топ – 0,2 Гр дозалы иондағыш сәуле алған топ (n=15). II топтағы тәжірибелік егеуқұйрықтарды «Терагам» атты радиотерапевтикалық қондырғыда (Чехия) гамма-сәулесімен 0,2 Гр дозада бір ретте сәулелендірді. Сәуле көзі ретінде Со<sup>60</sup> радий белсенді элементі қолданылды. Сәулелендіру кезінде жануарларды сәулелендіру үшін арнайы жасалынған бөлектенген ұяшықтары бар шынылы камерада ұсталды.

CD3+, CD4+, CD8+, CD19+ лимфоциттері моноклоналды антиденелер арқылы анықталды. Антидене түзуші жасушаларды анықтау үшін локальді гемоллиз N.K.Jerne, A.A.Nordian (1963) [4] тәсілі қолданылды. Лейкоциттердің миграциясы тәжелу реакциясын (ЛМТР) А.Г.Артемова (1973) [5], айналыстағы иммундық кешендер (АИК) М. Digeon (1977) тәсілімен [6] А.Ю.Гриневич, А.Н.Алферов (1981) модификациясында [7], фагоцитоз белсенділігін және фагоцитарлық санын А.Е.Кост, М.И.Стенко (1968) [8], НКТ тестісі Б.С. Нагоев, М.Г.Шубич (1981) [9], иммуноглобулиндерді G. Mancini et al. (1964) [10] әдістері бойынша анықталды.

Жануарларды жартылай декапитация арқылы жансыздандырып, зерттеуге қаны алынды.



Тәжірибелер «Жануарларды биомедициналық зерттеулерде қолдану туралы нұсқамаға» сай жүргізілді [11].

Зерттеудің нәтижелері Е.В.Монцевичюте-Эрингене [12] әдісі бойынша жүргізіліп, салыстыру t-Стюдент критерийі ретінде саналды.

**Зерттеу мәліметтері және оны талқылау:**

Шағын мөлшердегі радиацияның әсеріне шалдыққан жануарлардың қанында лейкоциттердің мөлшері нақты болмаса да төмендеген. Лейкоциттер санының шамалы өзгерісі фонында лимфоциттердің де жалпы шамасы (1 кесте) және салыстырмалы мөлшері нақты өзгеріске түспей, төмендегені анықталды ( $p > 0,05$ ).

0,2 Гр  $\gamma$ -сәулеленудің әсері кезінде лимфоциттер жалпы санының артуы көрінісінде CD3+ фенотипті лимфоциттерінің және оның субпопуляциялары

төмендегені анықталды. Атап айтқанда, CD3+ жасушасының абсолюттік саны 23,28% төмендесе ( $p < 0,05$ ), салыстырмалы мөлшері 17,25 % азайғандығы мәлім болды ( $p < 0,05$ ). Сонымен қатар, CD3+ фенотипті жасушаларының субпопуляциялары да мөлшерлерін өзгерткен, мысалы, шағын гамма-сәулесі әсерінде CD4+ фенотипті жасушаларының абсолютті саны 15,71%, салыстырмалы мөлшері 21,97% төмендеген ( $p < 0,05$ ).

CD8+ фенотипті жасушаларында да осындай көрініс байқалды, атап айтқанда, абсолютті саны 16,32% ( $p < 0,05$ ), ал салыстырмалы мөлшері 14,13% нақты төмендегені мәлім болды ( $p < 0,05$ ). Бұл кезде иммунорегуляторлық индексі (ИРИ) қалыпты тобындағы шамадан нақты өзгеріске түсе қоймаған ( $p > 0,05$ ).

**1 кесте – 0,2 Гр  $\gamma$ -сәулеленің иммундық жүйенің Т - буынына әсері, М $\pm$ т.**

Көрсеткіштер		Қалыпты топ	0,2 Гр гамма-сәуле алған топ
Лейкоциттер, $\times 10^9$ /л		6,48 $\pm$ 0,18	5,77 $\pm$ 0,43
Лимфоциттер, $\times 10^9$ /л		2,76 $\pm$ 0,12	2,44 $\pm$ 0,23
Лимфоциттер, %		39,02 $\pm$ 3,23	36,34 $\pm$ 2,75
CD3+	абс.°	1,46 $\pm$ 0,10	1,12 $\pm$ 0,07 *
	%	31,82 $\pm$ 2,41	26,33 $\pm$ 1,03 *
CD4+	абс.	0,70 $\pm$ 0,04	0,59 $\pm$ 0,03 *
	%	20,93 $\pm$ 1,41	16,33 $\pm$ 1,21 *
CD8+	абс.	0,49 $\pm$ 0,02	0,41 $\pm$ 0,03 *
	%	11,25 $\pm$ 0,43	9,66 $\pm$ 0,66 *
CD4+/CD8+ қатынасы		1,44 $\pm$ 0,11	1,41 $\pm$ 0,09
ЛМТР (индекс)		0,79 $\pm$ 0,04	0,89 $\pm$ 0,06
Ескерту: 1 ° - жасушаның абсолюттік саны $\times 10^9$ /л; 2 Қалыпты тобына сәйкес айырмашылық нақтылығы * - $p < 0,05$ .			

Т-лимфоциттердің лимфокинтүзу белсенділіктері иммунитеттің Т-жүйесінің функционалдық белсенділігінің айнасы ретінде функционалдық белсенділігін ФГА әсеріне ЛМТР реакциясы арқылы анықталды, ондағы ФГА әсеріне байланысты лейкоциттердің миграциясының индексі анықталды. Эксперименттік топтағы жануарларда бұл көрсеткіштің 12,65%-ға артуы лейкоциттердің МИФ түзу қабілеттілігінің төмендегенін көрсетеді, яғни иммунитеттің Т-жүйесінің функциялық қызметі төмендегені анықталды ( $p > 0,05$ ).

Сонымен, анықталған нәтижелерге баға беретін болсақ, 0,2 Гр  $\gamma$ -сәулесіне ұшыраған жануарлардың шеткі қанында иммунды қабілетті жасушалардың субпопуляциясының өзгерістері анықталды: CD3+, CD4+ және CD8+ фенотипті жасушаларының абсолютті және салыстырмалы мөлшерлері төмендеген.

Радиациялық фактордың әсерін гуморалды иммунитетке ықпалын зерттеу үшін перифериялы қандағы CD19+ мөлшері, айналыстағы иммундық кешендер, антиденетүзуші жасушалар саны және супрессия индекстері анықталды және гуморалды иммунитеттің қызметтік күйін көрсететін CD19+ фенотипті лимфоциттерінің иммуноглобулиндер түзу шамасы зерттелді: қан сарысуындағы IgA, IgM, IgG деңгейі (2 кесте).

Нәтижелер қорытындысына сүйенсек, тәжірибелік жануарларда радиациялық фактордың әсерінен CD19+ фенотипті лимфоциттерінің абсолюттік мөлшері 23,0%

нақты ( $p < 0,05$ ) артса, ал салыстырмалы мөлшері 67,63% жоғарылаған ( $p < 0,05$ ).

Антиденегенез үрдісіне шағын дозалы гамма-сәулеленің әсері төмендету ықпалы аса жоғары болмады. Атап айтқанда, көкбауырдағы антиденетүзуші жасуша (АТЖ) мөлшері 44,11 $\pm$ 3,20%-ға дейін ғана төмендеген ( $p > 0,05$ ), супрессия индексі де аздығын дәлелдейді – 10,03 $\pm$ 0,68% болды. АИК мөлшерінің шамасы да қалыпты топтағы жануарлардың шамасынан нақты өзгеріске түсіп, төмендеуі 22,22 % құрады ( $p < 0,05$ ). Иммунитеттің фагоцитарлық буынындағы өзгерістер 2 кестеде көрсетілген. 0,2 Гр  $\gamma$ -сәуле әсерінен фагоцитоз белсенділігі өзгеріссіз қалып отыр, тек жоғарылау үрдісі байқалса, фагоцитарлық саны 1,59 $\pm$ 0,24-тен 2,56 $\pm$ 0,24-ке нақты жоғарлаған ( $p < 0,05$ ).

НКТ тотықсыздану тесті бойынша оттекке тәуелді фагоцитарлық киллингті есептеу - нейтрофилді гранулоциттердің фагоцитарлық және зат алмасулық белсенділігінің көрсеткіші. НКТ-тесті фагоциттердің эффекторлық қабілетіне жауапты маңызды ферменттер жүйесінің соңғы реакциясын көрсетеді. НКТ тест мәліметіне келсек, қалыпты тобымен салыстырғанда 71,45% артқаны анықталды ( $p < 0,01$ ). Бұл құбылыстың гамма-сәуле әсеріне жасушалық иммунитеттің тежелу реакцияларына компенсаторлы ықпалы жағынан нейтрофилдердің функциялық белсенділігінің артқанын көруге болады.



**2 кесте – 0,2 Гр γ-сәуленің иммунитеттегі гуморалды және бейспецификалық фагоцитарлық буынына әсері, М±т.**

Көрсеткіштер	Қалыпты топ	0,2 Гр γ-сәуле алған топ
CD19+	абс. °	0,34±0,02
	%	7,23±0,68
АТЖ, %	49,03±3,52	44,11±3,20
СИ (супрессия индексі) %	-	9,13±0,67 *
АИК, ш.б.	1,26±0,11	0,98±0,07 *
Фагоцитоз, %	36,17±2,52	38,12±2,95
Фагоцитарлық сан	1,59±0,24	2,56±0,24 *
НКТ-тест, %	4,87±0,41	8,35±0,61 **
Ig A, г/л	3,10 ± 0,27	4,02 ± 0,24 *
Ig M, г/л	4,06 ± 0,30	6,20 ± 0,44 **
Ig G, г/л	5,07 ± 0,68	3,69 ± 0,23 *

Ескерту:  
1 ° - жасушаның абсолюттік саны × 10<sup>9</sup> /л;  
2 Қалыпты тобына сәйкес айырмашылық нақтылығы \* - p<0,05, \*\* - p<0,01.

0,2 Гр γ-сәуленің әсері кезіндегі иммуноглобулиндер мөлшері 2 кестеде берілген сандық мәліметтерге қарасақ, IgA және IgM концентрациялары нақты түрде жоғарылауымен жауап берді. Атап айтқанда, IgA концентрациясы 29,67%-ға (p<0,05), IgM – 52,70%-ға (p<0,01) жоғарылаған. Ал, IgG концентрациясы шағын дозалы гамма-сәуленің әсеріне нақты түрде 27,21%-ға (p<0,05) төмендеуі жүрген.

Сонымен, шағын дозалы (0,2 Гр) γ-сәуле әсерінен туындаған патологиялық үрдіске иммунитеттің гуморалды қорғаныс жағынан алып қарағанда - CD19+, IgA, IgM концентрациясы, НКТ көрсеткіштерінің және фагоцитарлық жүйенің компенсаторлы артуы тіркелсе, АТЖ, IgM концентрациясы және АИК көрсеткіштерінің тежелгені анықталды.

**Қорытынды:** Зерттеу мәліметтері 0,2 Гр гамма-сәуленің әсерінен Т-лимфоциттерінің және субпопуляцияларында шамаларының төмендеуі радиациялық факторға бұл буынның өте сезімталдығын анықтап отыр. Осыған орай Т-лимфоциттердің қызметі төмендеуіне байланысты, ағзаның бейарнамалы қорғаныштық белсенділіктерінің артып, иммунитеттің В-буынында кейбір белсену жүрген.

**Әдебиеттер:**

1. Ракишева Т.Т., Амреева Л.М. Салауатты өмір салтының негіздері: Оқу құралы / Т.Т. Ракишева, Л.М. Амреева; ШҚМУ. - Өскемен, 2006. – 80 б.
2. Аклеев А.В., Овчарова Е.А. Состояние системного иммунитета у лиц, подвергшихся хроническому радиационному воздействию, в отдаленные сроки // Бюллетень Сибирской медицины. – 2005. - № 2. – С. 13.
3. Галстян И.А., Гуськова А.К., Надежина Н.М. Последствия облучения при аварии на ЧАЭС: анализ клинических данных // Медицинская радиология и

радиационная безопасность. – 2007. – Том 52, № 4. – С. 5-13.

4. Jerne N.K., Nordian A.A. Plaque formation in agar by single antibody - production cells // Science. – 1963. – Vol. 140, № 2. – P. 405-408.

5. Артемова А.Г. Феномен торможения миграции лейкоцитов крови у морских свинок с гиперчувствительностью замедленного типа к чужеродному тканевому агенту // Бюл. эксперим. биол. и мед. – 1973. – Т. 76, № 10. – С. 67-71.

6. Digeon M., Laver M., Riza J., Bach J.F. Detection of circulation immune complexese in human sera by simplified assays with polyethulen glycol // J. Immunol. Methods. – 1977. – Vol. 16. – P. 165-183.

7. Гринкевич Ю.Я., Алферов А.Н. Определение иммунных комплексов в крови онкологических больных // Лабораторное дело. – 1981. – № 8. – С. 493-495.

8. Кост Е.А., Стенко И.В. Исследование фагоцитоза по клиническим и лабораторным методам исследования. – М., 1968. – С. 78-80.

9. Нароев Б.С., Шубич М.Г. Значение теста восстановления нитросинего тетразолия для изучения функциональной активности лейкоцитов // Лабораторное дело. – 1981. – № 4. – С. 195-198.

10. Mancini G., Vaerman J P., Carbonara A O., Heremans J F. A single radial diffusion method for the immunological quantitation of proteins. (Peeters H, ed) Protides of biological fluids. – Amsterdam. The Netherlands: Elsever, 1964. – P. 370-373.

11. Хелсинкская декларация Всемирной Медицинской Ассоциации (ВМА), - 2000, - «Положения об использовании животных в биомедицинских исследованиях».

12. Монцевичюте-Эрингене Е.В. Упрощенные математико-статистические методы в медицинской исследовательской работе // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1961. - №1. – С. 71-76.