

Б. Т. Есильбаева^{1*}, Ә.О. Иманбек¹

ЖЕДЕЛ ГАММА-СӘУЛЕЛЕНУГЕ ҰШЫРАҒАН ЕГЕУҚҰЙРЫҚТАРДЫҢ ҚАН ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

¹КеАҚ Қарағанды Медицина Университеті, Қарағанды, Қазақстан

*Баян Турдалиевна Есильбаева – биомедицина кафедрасының қауымдастырылған профессоры, биология ғылымдарының кандидаты; электронная почта: esilbaeva@qmu.kz, тел: 87016147083.

Мақалада гамма-сәуле және оның ағзаға қалай әсер ететіні туралы сипатталған. Гамма-сәулелер – өте терең деңгейде ене алатын қысқа электромагниттік толқындар. Жасушаның иондалуы химиялық процестер мен химиялық байланыстардың бұзылуына әкеліп соқтырады. Сондықтан радиацияның әсерінен адам денесінде қайтымсыз өзгерістер мен деформациялар пайда болады. Сондай-ақ гамма-сәулеленудің дене жасушаларымен әрекеттесуі генетикалық ауытқуларды тудыруы мүмкін.

Кілт сөздер: Электромагниттік сәулелену, гамма сәулелену, қан жасушалары.

Электромагниттік сәулелену – бұл адам ағзасында жағымды да, жағымсыз да маңызды өзгерістер тудыруы мүмкін әсер ету ортасының экзогендік физикалық факторлары. Өндірісте қолданылатын көптеген құрылғылар электромагниттік сәулелену көзі болып табылады [2].

Бүгінгі уақытта әртүрлі диапазондағы электромагниттік сәулеленудің жеке органдар мен жүйелерге әсері туралы көптеген шешілмеген мәселелері жеткілікті.

Қазіргі таңда электромагнитті сәулеленудің бір түрі гамма – сәуле толқындарының әрекеті мен әсері туралы білу өте маңызды, өйткені бұл құбылыс шын мәнінде адам үшін үлкен проблема болуы мүмкін. Гамма – сәулелер - өте терең ене алатын қысқа электромагниттік толқындар. Бұл толқындар тек бетон немесе қорғасын қабырғасынан өте алмайтындықтан, мұндай толқындардың адам ағзасына оңай ене алатыны сөзсіз. Гамма-кванттар иондануды тудырып, адамдар үшін қауіпті. Себебі, жасушаның иондалуы химиялық процестер мен химиялық байланыстардың бұзылуына әкеліп соқтырады. Сондықтан радиацияның әсерінен адам денесінде қайтымсыз өзгерістер мен деформациялар пайда болады. Гамма-сәулеленудің дене жасушаларымен әрекеттесуі генетикалық ауытқуларды тудыруы мүмкін.

Гамма-сәулеленудің тірі ағзаға әсерін зерттеу кезінде олардың әртүрлі органдарға, соның ішінде тері жабынына, шырышты қабыққа және қанға патогенді әсер ете алатындығы анықталды. Бұл адам мен жануарлар ағзасының әртүрлі қарқындылықтағы гамма-сәулелердің әсеріне реакциясымен, яғни, әрдайым қан құрамы көр-

сеткіштерінің өзгеруімен бірге жүреді. Себебі, қан - ағзада химиялық заттарды тасымалдау арқылы жасуша және жасуша аралық кеңістіктерде өтетін биохимиялық процестерді біртұтас жүйеге біріктіріп тұратын тін [3].

Жаңа диагностикалық жабдықтың, зерттеу әдістерінің пайда болуы алынған алғашқы нәтижелерді толықтыруға мүмкіндік береді және осы бағыттағы зерттеулерді жалғастыруды өзекті етеді. Сондықтан гамма- сәулелердің бір реттік әсер ету салдарынан зардап шеккендердің жағдайын объективті бағалауға мүмкіндік беретін перифериялық қан көрсеткіштерінің өзгерісін анықтау қазіргі медицинаның өзекті мәселесі болып табылады.

Сондықтан, зерттеудің мақсаты эксперименталды егеуқұйрықтарда гамма-сәулеленудің әсерінен қан құрамының өзгеруін зерттеу болып саналады.

МАТЕРИАЛДАР МЕН ӘДІСТЕР

Зерттеу объектісі ретінде егеуқұйрық қаны алынды. Эксперимент басталар алдында барлық егеуқұйрықтар алдын ала тексерістен өткізілді, салмағы өлшеніп, олардың жасы, сондай-ақ қозғалыс белсенділігі мен тері жағдайы ескерілді. Жануарлар 3 топқа бөлінді:

- Бірінші топ – бақылау тобы - гамма сәулеленудің әсеріне ұшырамаған жыныстық жетілген қалыпты жағдайдағы 7 аналық егеуқұйрықтар;
- Екінші топ – 435 сек (7,25 минут) экспозицияда гамма сәулеленудің әсерінде болған 7 аналық егеуқұйрықтар, олар 1 тәуліктен кейін эксперименттен шығарылды;

Кесте 1 – Қалыпты жағдайдағы (1-топ) және гамма- сәулеленуден (1 күн) кейінгі егеуқұйрықтардағы (2-топ) қан құрамы (M±m)

Экспериментальды жануарлар	Лейкоциттер (10 ⁹ /L)	Гемоглобин (g/L)	Эритроциттер (10 ¹² /L)	Гематокрит (%)	Тромбоциттер (10 ⁹ /L)	Тромбоцит (%)
1- бақылау тобы, n=7	2,30±0,54*	122,2±3,81	5,51±0,25**	29,6±1,47	215,6±109,3	0,13±0,06
2-тәжірибелік топ, n=7	0,84±0,16*	129±2,12	6,25±0,12	33,24±0,74	547,8±14,0	0,35±0,02
Ескерту: топтар арасындағы нақтылығы: p<0.01**, p<0.05*						

Кесте 2 – Қалыпты жағдайдағы (1-топ) және гамма- сәулеленуден (3 күн) кейінгі егеуқұйрықтардағы (2-топ) қан құрамы (M±m)

Экспериментальды жануарлар	Лейкоциттер (10 ⁹ /L)	Гемоглобин (g/L)	Эритроциттер (10 ¹² /L)	Гематокрит (%)	Тромбоциттер (10 ⁹ /L)	Тромбокрит (%)
1- бақылау тобы, n=7	2,30±0,54*	122,2±3,81	5,51±0,25**	29,6±1,47	215,6±109,3	0,13±0,06
3- тәжірибелік топ, n=7	0,34±0,06*	116.8±1.02	5.53±0.09	29.8±0.36	360.8±72.1	0.21±0.04
Ескерту: топтар арасындағы нақтылығы: p<0.01**, p<0.05*						

• Үшінші топ - 435 сек (7,25 минут) экспозицияда гамма сәулеленудің әсерінде болған 7 аналық егеуқұйрықтар, олар 3 тәуліктен кейін эксперименттен шығарылды.

Бұл бөлу экспозиция уақытын, қалпына келтіру кезеңінің әсерін ескере отырып, гамма- сәулеленудің әсеріне байланысты егеуқұйрықтардағы перифериялық қан көрсеткіштерінің өзгеруін ажыратуға мүмкіндік берді.

Гамма сәулелену 60Co – Рокус-АМ №49 аппараттыңда жүргізілді. Сәулелену сипаттамалары: бір реттік, жиілігі - сублетальды-6 Гр, экспозиция – 435 сек.

Перифериялық қанды зерттеудің зертханалық әдістерінің нәтижелерінде эритроциттер, тромбоциттер, лейкоциттер, қосымша гемоглобин деңгейі анықталды.

Гемоглобин және қанның формалық жасушаларының көрсеткіштері ҰПЗ (ұжымдық пайдалану зертханасы) базасында автоматты гемоанализатор BC – 3200 қолдану арқылы жүргізілді. Гемоанализатордан алынған көрсеткіштер талданып, жазылып отырды.

Автоматты гематологиялық анализатордың жұмыс принципі қан сынамасындағы бастапқы ақпаратты оқуға негізделген. Қан жасушаларының санын есептеуге кондуктометриялық әдіс (электр кедергісі), гемоглобинді анықтау үшін циансыз реагенттерді пайдалана отырып, анализаторлардың барлық түрлеріне ортақ – арнайы кюветтегі үлгінің оптикалық тығыздығын фотометриялық өлшеу әдісі қолданылды. Лейкоциттердің 5 популяциясы лазерлік флюороцитометрия әдісін қолдана отырып анықталынды.

Зерттеу нәтижелерін статистикалық тұрғыдан өңдеу вариациялық статистика, деректерді өңдеудің параметрлік емес әдістері көмегімен жүргізілді. Статистикалық талдау SPSS 7.0, Statistica 8.0 Windows бағдарламалық қосымшасын қолдану арқылы жүргізілді [1].

НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ТАЛҚЫЛАУ

Экспериментальды жануарлардың қан анализін талдау оларды гамма- сәулеленуден өткізгеннен кейін анықтауға мүмкіндік берді. Экспери-

ментті бастамас бұрын әр топтың, эксперимент басталғанға дейінгі топтың, сәулеленуден кейін 1 күннен және 3 күннен кейін, сәйкесінше, екінші және үшінші топтардың салмағы өлшенді.

1-кестеде эксперимент басталғанға дейінгі топтың және гамма-сәулелену өткізгеннен 1 күннен кейінгі топ егеуқұйрықтары қанының формалық элементтері мен гемоглобин, гематокрит, тромбоцит мөлшері салыстырмалы түрде көрсетілген (M±m).

1- кестеден көрсетілген мәліметтер бойынша, бақылау тобына қарағанда тәжірибелік топтың егеуқұйрықтарында лейкоциттер деңгейінің 2,7 есе төмендеуі байқалады, бұл гемопозддің тежелуінің, ағзаның сарқылуының, иммунитет тапшылығының белгісі болып табылады. Тәжірибелік топта гемоглобин өзгерісі 1,1 есе артса, сәйкесінше эритроциттер, гематокрит мөлшері де сонша есе артқандығы белгілі. Аса айқын айырмашылықты екі топ егеуқұйрықтарының тромбоцит көрсеткішінен байқай аламыз, тәжірибелік топта ол 2,5 есе артқан, ал тромбоцит мөлшері бақылау тобынан 2,7 есе көп.

Ендігі кезекте бақылау тобындағы егеуқұйрықтар мен сәулелену жүргізгеннен 3 күннен кейінгі тәжірибе тобына салыстыру жүргізілді. 2- кестедегі мәлімет бойынша, тәжірибе тобында лейкоцит мөлшері 6,8 есе азайғандығын және тромбоцит мөлшері 1,7 есе, тромбоцит мөлшері 1,6 есе артқандығын көре аламыз. Екі топ арасында гемоглобин мен эритроцит, гематокрит көрсеткіштерінде асқан айырмашылық байқалмайды.

3-кестеде сәулеленуден өткен екі тәжірибелік топтар арасындағы көрсеткіштерде айырмашылықтар бар екенін көре аламыз. Бірақ жануарлар қанындағы өзгерістердің туындауы егеуқұйрықтардағы қалпына келу процесінің ұзақтығына тәуелді түрде орын алды.

3-кестеден байқағанымыздай, лейкоциттер мөлшері 3-ші топта 2-ші топқа қарағанда гемоглобин, эритроциттер және гематокрит мөлшері 1,1 есе, тромбоциттер 1,5 есе аз болды. Тромбокрит көрсеткішінде айтарлықтай өзгеріс болған жоқ.

Кесте 3 – Гамма-сәулелену жүргізгеннен 1 күннен (2-топ) және 3 күннен кейінгі егеуқұйрықтардағы (3-топ) қан құрамы (M±m)

Экспериментальды жануарлар	Лейкоциттер (10 ⁹ /L)	Гемоглобин (g/L)	Эритроциттер (10 ¹² /L)	Гематокрит (%)	Тромбоциттер (10 ⁹ /L)	Тромбокрит (%)
2-топ, n=7	0,84±0,16	129,0±2,12	6,25±0,12	33,24±0,74	547,8±14,0	0,35±0,02
3-топ, n=7	0,34±0,06	116.8±1.02	5.53±0.09*	29.8±0.36	360.8±72.1	0.21±0.04
Ескерту: топтар арасындағы нақтылығы: p<0.01**						

Эксперименттік жануарларда барлық ағзасына 6 Гр дозада үсәулемен бір рет сәулелендіру радиациялық зақымданудың жетекші көрсеткіштерінің бірі – перифериялық қандағы лейкоциттердің жалпы құрамының күшті (6,8 есеге дейін) төмендеуіне әкелетіні анықталды. 6 Гр дозадағы бір реттік сәулелену Нв концентрациясында да, RBC құрамында да 1,2 еседен артық елеулі өзгерістер тудырмады.

ҚОРЫТЫНДЫ

1. Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша егеуқұйрықтарға гамма- сәулелену әсер ету, оларда қанның формалық элементтері мен гемоглобин, гематокрит, тромбоцит өзгерісін туғызды және жалпы мінез –құлқын сырттай бақылау нәтижесінде егеуқұйрықтарда агрессивтілік, сыртқы ортаға жауап беру реакциясының баяулағандығы байқалады.

2. Гамма- сәулеленудің ағзаға әсер ету проблемасын зерттеудің алғашқы жылдарынан бастап адам мен жануарлардың қан құрамының өзгеруі туралы көптеген жұмыстар жарияланды. Кейбір авторлар эритроциттер деңгейінің төмендеу тенденциясын атап өтті, ал басқалары [4], керісінше, эритроциттер құрамының жоғарылауын және олардың қышқылға төзімділігінің төмендеуін анықтады.

3. Сәйкесінше, біздің тәжірибелерімізде анықталған перифериялық қанның өзгеруі негізінен гемопоэз жүйесінің тежелуін, лейкопенияға бейімділікті көрсетеді.

ӘДЕБИЕТ

1 Койчубеков Б.К. Биостатистика // Оқу құралы. -Алматы, Эверо.-2015. - 249-278 б.

Б. Т. Есильбаева¹, А. О. Иманбек¹

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА КРОВИ КРЫС, ПОДВЕРГШИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ОСТРОГО ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ

¹НАО Медицинский Университет Караганды, Караганда, Казахстан

В статье описывается гамма-излучение и то, как оно влияет на организм. Гамма-лучи-это короткие электромагнитные волны, которые могут проникать на очень глубоком уровне. Ионизация клеток приводит к нарушению химических процессов и химических связей. Поэтому под воздействием радиации в организме человека происходят необратимые изменения и деформации. Взаимодействие гамма-излучения с клетками организма также может вызывать генетические аномалии.

Ключевые слова: электромагнитное излучение, гамма-излучение, клетки крови.

Б. Т. Yessilbayeva¹, А. О. Imanbek¹

INVESTIGATION OF THE BLOOD COMPOSITION OF RATS EXPOSED TO ACUTE GAMMA RADIATION

¹NC JSC Karaganda Medical University, Karaganda, Kazakhstan

The article describes properties of gamma radiation and its effects on the body. Gamma rays are short electromagnetic waves that can penetrate very deep level. Ionization of cells leads to disruption of chemical processes and chemical bonds. Therefore, under the influence of radiation, irreversible changes and deformations occur in the human body. The interaction of gamma radiation with body cells can also cause genetic abnormalities.

Key words: electromagnetic radiation, gamma radiation, blood cells

2 Кошарный В. В., Абдул-Оглы Л. В., Шаторная В. Ф., и др. Влияние электромагнитного излучения на органогенез / Днепропетровск: Пороги, 2012. - 236 с.

3 Окунев А.М., Копытова В.Н. Современные концепции действия малых доз ионизирующих излучений на животных и человека / А.М. Окунев, В.Н. Копытова //Вестник Государственного Аграрного университета Северного Зауралья. – 2014. – № 3 (26). – С. 36-41.

4 Ли Н.И. Расчет теоретически предельного уровня чувствительности радиографических фотоматериалов на полимерной подложке к рентгеновскому и гамма-излучению / Н.И. Ли // Вестник казанского технического университета. – 2011. – № 4 – С. 98-104.

REFERENCES

1. Koychubekov B.K. Biostatistica // Oku kuraly. – Almaty, Elero7 – 2015. – 249-278 b.

2 Kosharni V.V., Abdul-Ogly L.V., Shatomnaya V.F., i dr. Vlianie elektromagnitnogo izlucheniya na organogenez / Dnepropetrovsk: Porogi, 2012. - 236 s.

3 Okunev A.M. Sovremennye konceptsii deistviya malih dos ionisiruyushih islutchanii na zhivotnih i cheloveca / A.M.Okunev, M.N. Kopytova // Vestnik Gosudarstvennogo Agrarnogo universiteta Severnogo Sauralya. – 2014. – № 3 (26). – S. 36-41.

4 Li N.I. Raschet teoeticheski predelnogo urovnya chuvstviteknosti radiograficheskix fotomaterialov na polimernoj podlozhke s rentgenovskomu i gamma-izluchenyu / N.I. Li // Vestnik kazanskogo tehničkog universyteta. – 2011. – № 4 – S. 98-104.

Поступила 29.11.2022