

ВПЛИВ ГАМА-ОПРОМІНЕННЯ НА ЛЕЙКОГРАМУ КРОВІ КРОЛІВ

Науково-дослідний інститут фізіології та екоімунології тварин і птиці ЛНУВМ ТА БТ

імені С. З. Гжицького (м. Львів)

Представлена робота – це окремий розділ комплексної теми кафедри нормальної та патологічної фізіології Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького «Дослідити структурно-функціональні особливості формування імунної реактивності організму тварин і птиці за дії гамма-опромінення та розробити ефективні способи профілактики їх негативного впливу на здоров'я, продуктивність і якість продукції», № держ. реєстрації 0111U009815.

Вступ. Глибоке розуміння особливостей фізіологічних процесів у тварин і птиці, а також змін, які виникають в організмі під впливом різноманітних факторів зовнішнього середовища, в тому числі іонізуючої радіації, дозволяє ефективніше використовувати тварин в умовах інтенсифікації тваринництва.

Кров є дзеркалом клінічного стану організму тварин і чи не першочергове значення в цьому припадає на лейкограму крові.

Досить характерною ознакою дії променевої радіації є зміна як кількості лейкоцитів, так і їх співвідношення [2,4,6,8,10,11]. Автор [3] вказує, що при опроміненні гамма – променями в середньолетальних і вищих дозах вже у перші хвилини спостерігається короткочасне зменшення лейкоцитів.

Науковці стверджують [1,5,7,9], що малі дози іонізуючого випромінювання приводять до стійкої зміни функції циркулюючих нейтрофілів крові. Зокрема автори відзначають збільшення піноцитозу, вакуолізацію плазматичних мембран за нормальній кількості нейтрофілів крові.

Метою дослідження було вивчити вплив гамма-опромінення на лейкограму кролів.

Об'єкт і методи дослідження. Дослідження проводились на десятих кроликах породи «Білий велетень», яких підбирали за принципом аналогів (табл. 1).

Тварин опромінювали рентгенівськими променями DL=50, яка складала 1000 Р -190 кВ, А – 20 мА, фокусна віддаль – 62 см, фільтри Cu – 0,5, Al – 1 мм., потужність 20 Р /хв. Для фільтрації м'яких променів застосовувались алюмінієвий та мідний фільтри. Опромінювання було тотальним та одномоментним.

Дослідження проводилися у НДІ фізіології та екоімунології тварин і птиці ЛНАВМ імені С. З. Гжицького.

Утримання тварин та експерименти проводилися відповідно до положень «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та інших наукових цілей» (Страсбург, 1985), «Загальних етичних принципів експериментів

Таблиця 1

Характеристика піддослідних тварин

Номер кролика	Вік, місяців	Маса тіла, кг
1	5,0	3,2
2	5,2	3,3
3	5,1	3,6
4	5,2	3,7
5	5,0	3,8
6	5,2	3,5
7	5,0	3,7
8	5,0	3,6
9	5,0	3,5
10	5,1	3,6

на тваринах», ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001).

Мазки крові виготовляли загальноприйнятим методом, забарвлювали за Романовським-Гімзою. Лейкоцитарну формулу виводили на бінокулярному мікроскопі підрахунком 200 клітин.

Результати досліджень та їх обговорення. У лейкоформулі еозинофіли, базофіли, і моноцити не зазнавали істотних змін після опромінення, і наша увага зверталася лише на зміни відсоткового співвідношення псевдоеозинофілів та лімфоцитів (табл. 2). У перші дні після опромінення істотно зростав відсоток сегментоядерних (майже в два рази) і паличкоядерних псевдоеозинофілів (більше ніж у два рази), і у периферійній крові з'явилися мієлоцити та юні нейтрофіли. Так, якщо у нормі сегментоядерних у крові контрольної групи було $21,0 \pm 7,41\%$, то на першу добу після опромінення збільшилося до $40,0 \pm 16,04\%$, паличкоядерних було в нормі $4,5 \pm 1,12\%$, стало $18,0 \pm 8,0\%$, юних нейтрофілів і мієлоцитів відповідно встановлено $6,5 \pm 2,58\%$ та $2,0 \pm 0,08\%$, при відсутності їх у нормі. На п'яту добу відсоток мієлоцитів збільшився і досягнув $4,0 \pm 0,16\%$, а юних нейтрофілів – до $9,0 \pm 4,1\%$. У послідовному відсоток незрілих форм псевдоеозинофілів зменшувався, але до кінця дослідження не зникав з лейкограми. Так, на 15-ту добу відсоток мієлоцитів у лейкограмі кролів становив $9,0 \pm 3,8$, юних нейтрофілів – $25,5 \pm 8,86$, на 36-ту добу відповідно $1,0 \pm 0,05$ і $4,5 \pm 1,2$, а в кінці дослідження відповідно $0,5 \pm 0,01$ і $0,5 \pm 0,04\%$. В подальшому, починаючи з 15-ої доби, спостерігалось зменшення відсоткового співвідношення мієлоцитів та юних псевдоеозинофілів, однак в крові кролів вони залишалися до кінця досліджень.

На відміну від псевдоеозинофілів, гамма-опромінення різко пригнічує лімфопоез. Так, на п'яту

Лейкоцитарна формула піддослідних кролів ($M \pm m$, $n = 10$)

Дні	Процентний вміст окремих форм лейкоцитів, %							
	Базофіли	Еозинофіли	Псевдоеозинофіли				Лімфоцити	Моноцити
			Мієлоцити	Юні нейтрофіли	Паличка-дерні	Сегментоядерні		
Н	1,5±0,05	1,0±0,03	-----	-----	4,5±1,12	21,0±7,41	70,0±21,11	2,0±0,07
перша	1,0±0,01	1,0±0,03	2,0±0,08	6,5±2,58	18,0±8,0	40,0±16,04	30,0±8,83	1,5±0,04
п'ята	1,0±0,07	0,5±0,1	4,0±0,16	9,0±4,1	29,0±3,16	22,0±8,39	32,5±10,09	2,0±0,08
15-та	0,5±0,07	1,0±0,03	3,5±0,1	9,0±3,8	25,5±8,86	22,0±5,82	37,5±14,4	1,0±0,02
36-та	1,0±0,05	1,0±0,03	1,0±0,05	4,5±1,2	6,5±1,86	29,0±11,86	55,0±10,39	2,0±0,09
56-та	1,5±0,09	1,0±0,03	1,0±0,04	1,0±0,01	5,5±2,26	36,5±10,42	52,0±15,39	1,5±0,05
76-та	2,0±0,12	1,5±0,03	0,5±0,01-	0,5±0,04	8,5±3,16	27,0±8,06	58,0±14,06	2,0±0,13

добу дослідження відсоток малих лімфоцитів зменшився в 4 рази, а загальний відсоток лімфоцитів у два рази. Так, якщо у нормі відсоток лімфоцитів становив $70,0 \pm 21,11\%$, то на п'яту добу зменшився до $32,5 \pm 10,09\%$, на п'ятнадцяту добу становив $37,5 \pm 14,4\%$, на 56-ту збільшився до $52,0 \pm 15,39\%$, а на 76-ту добу був найближчим до висхідного стану і становив $58,0 \pm 14,06\%$. Як видно з **табл. 2**, відсоток лімфоцитів до висхідного стану так і не повернувся.

Відсоток паличкаядерних псевдоеозинофілів у лейкограмі крові кролів у нормі становив $4,5 \pm 1,12\%$, на п'яту добу дослідження збільшився до $29,0 \pm 3,16\%$, на 15-ту зменшився до $25,5 \pm 8,86\%$, на 36-ту добу наблизився до висхідного стану і становив $6,5 \pm 1,86\%$, а на 76-ту дещо зріс і становив $8,5 \pm 3,16\%$ (норма $4,5 \pm 1,12\%$). Відсоток сегментоядерних псевдоеозинофілів змінювався протягом досліду подібно паличкаядерним, тобто збільшувався під впливом гама-опромінення, і майже до

норми наблизився в кінці дослідження і становив $27,0 \pm 8,06\%$ при нормі $21,0 \pm 7,41\%$.

Висновки

1. Гама-опромінення викликало збільшення в лейкограмі крові кролів відсотку паличкаядерних та сегментоядерних псевдоеозинофілів.

2. Під впливом гама-опромінення з'явилися і утримувалися протягом всього дослідження мієлоцити і юні нейтрофіли, які у нормі відсутні в лейкограмі.

3. Вірогідно зменшився в лейкограмі відсоток лімфоцитів за впливу гама-опромінення, який до вихідного рівня так і не повернувся.

4. Гама-опромінення викликало різку лімфопенію.

Перспективи подальших досліджень. В подальшому планується вивчити вплив гама-опромінення на лейкограму кролів на фоні застосування радіопротектора піридоксина.

Література

1. Алексахин Р. М. Международная конференция «Радиоэкология и радиоактивность окружающей среды» / Р. М. Алексахин // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2008. – Т. 48, № 5. – С. 632 – 637.
2. Белоусова О. Н. Радиация и система крови / О. Н. Белоусова, Т. Д. Горизонтов, М. И. Федотова. – М. : Атомиздат, 1996. – 126 с.
3. Диковенко Е. А. Динамика лейкоцитарных реакций у кроликов при острой лучевой болезни / Е. А. Диковенко // Патологофизиология и экспериментальная терапия. – 1990. – Т. 4, № 1. – С. 20-24.
4. Дьоміна Е. А. Радіогенні цитогенетичні ефекти у учасників ліквідації аварії на Чорнобильській АЕС 2002 р. : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора біол. наук : спец. 03. 00. 13 «Фізіологія людини і тварин» / Е. А. Дьоміна. – Київ, 2002. – 36 с.
5. Ершов Ф. И. Воздействие радиации и периферическая кровь / Ф. И. Ершов // Радиология. Радиоэкология. – 2004. – Т. 2. – С. 46-54.
6. Коваленко Л. І. Радіаційна ветеринарно-санітарна експертиза об'єктів ветеринарного контролю / Л. І. Коваленко. – К. : Вища школа, 1994. – 318 с.
7. Giannakou M. E. Lymphocytes and influence of radiation / M. E. Giannakou, M. Goss, M. A. Junger // Science. – 2004. – Vol. 305. – P. 361-372.
8. Lowe C. H. Influence of radiation on organism / C. H. Lowe, C. P. Barnumk // Arch. Biol. Chem. Biophys. – 1952. – Vol. 38. – P. 335.
9. Medical Effects of Ionizing Radiation. Course developed and presented by the Armed Forces Radiobiology Research Institute (AFRRI) // Bethesda. – 2002. – Vol. 17, J. VaL. – P. 3-11.
10. Population Models for the Health Effects of Ionizing Radiation / I. Akushevich, K. G. Manton, L. Kovlun // Radiation biology. Radioecology. – 2006. – Vol. 46, № 6. – P. 663-674.
11. Ward J. F. Complexity of damage produced by ionizing radiation / J. F. Ward // Cold Spring Harb. Symp. Quant. Biol. – 2000. – Vol. 65. – P. 377-382.

УДК 636. 92: 619: 615. 9

ВПЛИВ ГАМА-ОПРОМІНЕННЯ НА ЛЕЙКОГРАМУ КРОВІ КРОЛІВ

Костюк С. С.

Резюме. Метою роботи було вивчити вплив гама-опромінення на лейкограму кролів. В результаті проведених досліджень встановлено, що гама-опромінення викликало збільшення в лейкограмі крові кролів відсотку паличкоядерних та сегментоядерних псевдоеозинофілів. Під впливом гама-опромінення з'явилися і утримувалися протягом всього дослідження міелоцити і юні нейтрофіли, які у нормі відсутні в лейкограмі. Вірогідно зменшився в лейкограмі відсоток лімфоцитів за впливу гама-опромінення, який до вихідного рівня так і не повернувся. Гама-опромінення викликало різку лімфопенію.

Ключові слова: кролі, рентгенівське опромінення, лейкограма, псевдоеозинофіли, лімфоцити.

УДК 636. 92: 619: 615. 9

ВЛИЯНИЕ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ НА ЛЕЙКОГРАММУ КРОВИ КРОЛИКОВ

Костюк С. С.

Резюме. Целью работы было изучить влияние гамма-облучения на лейкограмму кролей. В результате проведенных исследований установлено, что гамма-облучение вызывало увеличение в лейкограмме крови кролей процента палочкоядерных и сегментоядерных псевдоеозинофилов. Под влиянием гамма-облучения появились и сохранялись в течение всего исследования миелоциты и юные нейтрофилы, которые в норме отсутствуют в лейкограмме. Достоверно уменьшился в лейкограмме процент лимфоцитов при влиянии гамма-облучения, который до исходного уровня так и не вернулся. Гамма-облучение вызывало резкую лимфопению.

Ключевые слова: кроли, рентгеновское облучение, лейкограмма, псевдоеозинофилы, лимфоциты.

UDC 636. 92: 619: 615. 9

An Influence of Gamma-Irradiation on a Leukogram of Blood of Rabbits

Kostyuk S. S.

Abstract. *The aim* of an investigation was to study an influence of gamma-irradiation on rabbits' leukogram. An investigation was performed on ten rabbits American White Rabbits breed who were selected according to analogue principles.

Animals were irradiated by X-rays DL=50, which contained 1000 P -190 кВ, A – 20 mA, focal extent was 62 cm, filters were Cu – 0,5, Al – 1 mm., capability was 20 per minute. Aluminium and copper filters were used for filtration of soft rays. Radiation was total and single-step.

Results and discussion. Eosinophils, basophils and monocytes did not develop significant changes after irradiation and our attention paid only on changes of lymphocytes and pseudoeosinophils percentage. During first days after irradiation a percentage of segmented and stab pseudoeosinophils significantly increased almost twofold, myelocytes and neutrophils appeared in peripheral blood. So, segmented pseudoeosinophils in blood on control group contained $21,0 \pm 7,41\%$, but during the first day after irradiation it increased to $40,0 \pm 16,04\%$, stab pseudoeosinophils were $4,5 \pm 1,12\%$ normally, but eventually it became $18,0 \pm 8,0\%$, myelocytes and neutrophils were $6,5 \pm 2,58\%$ and $2,0 \pm 0,08\%$. During the fifth day myelocytes percentage increased and became $4,0 \pm 0,16\%$, but neutrophils reached to $9,0 \pm 4,1\%$. Subsequently a percentage of mature forms of pseudoeosinophils decreased, but to the end of the investigation they did not disappear from a leukogram. So, during the 15th day myelocytes percentage contained $9,0 \pm 3,8$ in rabbits leukogram, neutrophils percentage consisted of $25,5 \pm 8,86$, during 36th day was $1,0 \pm 0,05$ і $4,5 \pm 1,2$, but at the end of an investigation percentage contained $0,5 \pm 0,01$ і $0,5 \pm 0,04\%$. Subsequently, beginning from the 15th day it is observed a decrease of myelocytes, neutrophils, pseudoeosinophils percentage but in rabbits blood they were to the end of investigation.

Compared to pseudoeosinophils gamma-irradiation inhibits lymphopoiesis. So, during the fifth day of an investigation lymphocytes percentage increased in 4 times, but general lymphocyte percentage increased twofold. So, lymphocyte percentage contained $70,0 \pm 21,11\%$ normally, but during the fifth day it increased to $32,5 \pm 10,09\%$, during the 15th day it contained $37,5 \pm 14,4\%$, on the 56th day it increased to $52,0 \pm 15,39\%$, but on the 76th day it contained $58,0 \pm 14,06\%$.

Stab pseudoeosinophils percentage contained $4,5 \pm 1,12\%$, in a leukogram of rabbits' blood on the fifth day it increased to $29,0 \pm 3,16\%$, but on the 15th it decreased to $25,5 \pm 8,86\%$, on the 36th day it contained $6,5 \pm 1,86\%$, but on the 76th day, it increased and contained $8,5 \pm 3,16\%$ (normally $4,5 \pm 1,12\%$). Segmented pseudoeosinophils percentage changed during an investigation as well as stab ones it increased by gamma-irradiation and contained $27,0 \pm 8,06\%$ normally ($21,0 \pm 7,41\%$ normally).

Conclusions. Gamma-irradiation caused an increase of segmented and stab pseudoeosinophils percentage in a leukogram in blood of rabbits. Myelocytes and neutrophils appeared and retained during an investigation which should be absent in the leukogram. Lymphocyte percentage increased in the leukogram due an influence of gamma-irradiation. Gamma-irradiation caused lymphopenia.

Prospects for further investigation. An influence of gamma-irradiation on rabbits' leukogram by treatment of pyridoxine is planned to be studied in future.

Key words: rabbits, X-ray, leukogram, pseudoeosinophils, lymphocytes.

Рецензент – проф. Дубінін С. І.

Стаття надійшла 20. 07. 2014 р.