© Костюк С. С.

УДК 616-092. 9+599. 323. 4:615. 849

Костюк С. С.

ВПЛИВ γ -ОПРОМІНЕННЯ НА КІЛЬКІСТЬ ЛЕЙКОЦИТІВ, ЕРИТРОЦИТІВ ТА КОНЦЕНТРАЦІЮ ГЕМОГЛОБІНУ У КРОВІ БІЛИХ ЩУРІВ ЗА ДІЇ ПІРИДОКСИНУ

Науково-дослідний інститут фізіології та екоімунології тварин і птиці

ЛНУВМ ТА БТ імені С. З. Гжицького (м. Львів)

Представлена робота є фрагментом НДР 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 γ –опромінення, та розробити ефективні способи профілактики їх негативного впливу на здоров'я, продуктивність і якість продукції», № держ. реєстрації 0111U009815.

Вступ. Дослідження показали, що в перші 30 хвилин після опромінення чітко зменшується кількість еритроцитів. В периферійній крові в цей період у 26 із 55 собак виявлено лейкоцитоз з підвищенням вихідних цифр на 1500-500 в мкл крові [1,6].

Доведено високу чутливість мембран еритроцитів до дії малих доз іонізуючого випромінювання і стресу [2,5]. Методом кислотних еритрограм у щурів вивчали вплив зовнішнього γ-опромінення за доз 0,5; 1,0 та 2,0 Гр і внутрішнього 137Cs (600 і 1 200 Бк на добу протягом місяця) на стан мембран еритроцитів і перерозподіл еритроцитів за стійкістю. Визначена висока чутливість мембран еритроцитів до дії малих доз іонізуючого випромінювання. Встановлене пошкодження структури мембран погіршує функціональний стан еритроцитів, здійснюючих транспорт кисню, і сприяє розвитку гіпоксії тканин. Стан протеіназно-інгібіторного комплексу крові забезпечує в тій чи інший мірі захист тканин організму від розвитку деструктивних процесів при порушенні гомеостазу.

Зміни кількості лейкоцитів являються досить характерною ознакою на дію променевої радіації [1]. При опроміненні γ-променями в середньолетальних дозах і вищих, вже у перші хвилини, години спостерігається короткочасне зменшення лейкоцитів – I фаза [4]. В цей період відмічається зміна кольорової люмінесцентної реакції лейкоцитів з акридиновим оранжем, що говорить про ранні порушення нуклеїнового обміну в клітинах [3]. За короткочасним зниженням кількості лейкоцитів, через 6-8 годин спостерігається їх збільшення на 10-15% від вихідного рівня – II фаза. До кінця доби кількість лейкоцитів знижується і утримується в низькому рівні довший час – III фаза [4].

Метою роботи було провести гематологічні дослідження під впливом іонізуючою радіації за дії піридоксину.

Об'єкт і методи досліджень. Дослідження проводилося на 10-ти білих щурах – самцях лінії Вістар, вагою 150-200 г. 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 на тваринах», ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001).

Тварини були розділені на дві групі. Перша група – контрольна, друга дослідна, якій тиждень перед і кожний день після опромінення вводили внутрішньом'язово піридоксина монохлорид в дозі 600 мг на кг маси тіла.

Щурів опромінювали рентгенівськими променями DL=50, які складали 500 рентгенів –190 кв, А – 20 mA, фокусна віддаль – 62 см, фільтри Cu – 0,5, Al – 1 мм., потужність 20 Р /хв. З метою фільтрації м'яких променів застосовувались алюмінієвий та мідний фільтри. Опромінювання було тотальним та одномоментним.

Кількість форменних елементів крові – еритроцитів, лейкоцитів -визначали приладом «PS–4» Пікоскель. Його робота базується на підрахунку електричних імпульсів, викликаних досліджуваними частинками

Результати досліджень та їх обговорення. В **таблиці** представлена кількість лейкоцитів крові білих щурів. Аналіз **таблиці** показує, що γ-випромінення викликає зменшення кількості білих кров'яних тілець як у контрольної, так і дослідної групи, однак у дослідній групі, якій вводили піридоксин, зменшення було невірогідним. Так, якщо до опромінення кількість лейкоцитів у крові контрольної групи щурів становила 10,0±5,4 тис/мкл, то через два тижні після опромінення вірогідно зменшилася до 6,0±6,6 тис/мкл. Через місяць після опромінення збільшилася до 6,5±4,6 тис/мкл, через два місяці – до 7,0±6,3 тис/мкл. У крові дослідної групи щурів, яким вводили вітамін B_6, зменшення кількості білих кров'яних тілець під впливом γ-випромінення було невірогідним. Так, якщо до опромінення кількість лейкоцитів становила 10,2±5,4 тис/мкл, то через

два тижні після опромінення зменшилася лише до 8,0±4,8 тис/мкл, а через місяць зросла до 8,6±7.2 тис/мкл, а через два місяці – до 9,2±4.6 тис/мкл. Слід відмітити, що після опромінення протягом всього дослідження встановлена достовірна різниця у кількості білих кров'яних тілець між контрольною і дослідною групами (P<0,05).

Отримані дані дозволяють зробити висновок, що на фоні дії піридоксину γ-радіація менш негативно впливає на вміст білих кров'яних тілець у крові піддослідних щурів.

В **таблиці** представлена кількість еритроцитів крові білих щурів. Аналіз даних **таблиці** показує, що γ-випромінення викликає зменшення кількості червоних кров'яних тілець як у контрольної, так і дослідної групи, однак у дослідній групі, якій вводили піридоксин зменшення, було не вірогідним. Так, якщо до опромінення кількість еритроцитів у крові контрольної групи становила 8,0±0,4 тис/мкл, то через два тижні після опромінення зменшилась до 5,8±0,6 тис/мкл, а через місяць – до 5,6±0,7 тис/мкл, а через два дещо збільшилась до 6,0±0,43 тис/мкл. Якщо у крові дослідної групи щурів, яким вводили піридоксин, кількість червоних клітин крові становила до опромінення 8,4±0,4 тис/мкл, то через два тижні після опромінення зменшилася лише до 7,4±0,5 тис/мкл, а через місяць – до7,2±0,6 тис/мкл. Через два місяці після опромінення встановлено збільшення кількості еритроцитів у крові дослідної групи щурів до 7,8±0,5 тис/мкл.

Слід відмітити, що різниця в кількості червоних кров'яних тілець між контрольною і дослідною групами через два тижні і через місяць після опромінення була вірогідною (P<0,05).

Також в **таблиці** представлена кількість гемоглобіну у крові білих щурів. Аналіз отриманих даних свідчить, що γ-опромінення викликає зменшення кількості гемоглобіну як у контрольної, так і дослідної групи, однак у дослідній групі, якій вводили піридоксин, зменшення було невірогідним. Так, якщо кількість гемоглобіну у крові контрольної групи щурів до опромінення становила 130±6,6 г/л, то через два тижні після опромінення зменшилася до 94±5,6 г/л, через місяць – до 93±7,2 г/л, а через два місяці – до 92±6,0 г/л. До опромінення кількість гемоглобіну у крові дослідної групи щурів, якій вводили вітамін B_6, становила 134±5,8 г/л. Через два тижні після опромінення вона зростала до 110±7,4 г/л, через місяць – до 120±5,7 г/л, а через два місяці – до 124±5,6 г/л. Слід відмітити, що після опромінення протягом всього дослідження встановлена достовірна різниця у кількості гемоглобіну між контрольною і дослідною групами (P<0,05).

Таблиця

Кількість лейкоцитів, еритроцитів, концентрація гемоглобіну у крові білих щурів M+m, n=10

Показники крові	Групи	норма	два тижні після опромінення	Місяць після опромінення	Два місяці після опромінення
Лейкоцити, тис/мкл	К	10,0±5,4	6,0±6,6	6,5±4,6	7,0±6,3
	Д	10,2±5,4	8,0±4,8*	8. 6±7,2*	9,2±4,6*
Еритроцити, тис/мкл	К	8. 0±0. 4	5. 8±0. 6	5,6±0. 7	6,0±0,43
	Д	8. 4±0. 4	7,4±0,5*	7,2±0,6*	7,8±0,5
Гемоглобін, г/л	К	90,30±4,05	84,80±2,06	80,25±2,16	78,05±2,60
	Д	100,60±3,06*	95,40±3,04*	90,00±3,45*	94,64±2,05*

Примітка: *- P<0,05.

Висновки.

1. γ-радіація викликає зменшення в крові щурів кількості еритроцитів, лейкоцитів і концентрації гемоглобіну.

2. У крові дослідної групи щурів, якій вводили екзогенний піридоксин, на відміну від контрольної, зменшення кількості еритроцитів, лейкоцитів і гемоглобіну було не вірогідним.

3. Вітамін позитивно впливає на гематологічні показники крові щурів при дії радіації.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні впливу довготривалих низьких доз радіації в різних постчорнобильських зонах на організм різних видів тварин та тваринницьку продукцію з використанням піридоксину як радіопротектора.

Література

1. Белоусова О. Н. Радиация и система крови / Белоусова О. Н., Горизонтов Т. Д., Федотова М. И. – М.: Атомиздат, 1990-126 с.
2. Божок О. В. Повреждение внешней мембраны эритроцитов при раздельном и сочетанном действии малых доз внешнего и внутреннего облучения, стресса и их коррекции / О. В. Божок // III съезд по радиац. исследованиям. – М.: Пущино, 1997. – Т. 1. – С. 348-349.
3. Гольберг Е. Д. Лейкозы и радиация / Е. Д. Гольберг. – Томск,1999. – 153 с.
4. Диковенко Е. А. Динамика лейкоцитарных реакций у кроликов при острой лучевой болезни / Е. А. Диковенко // Патофизиология и экспериментальная терапия. – 1990. – Т. 4, № 1. – С. 20-24.
5. Galutzor B. ATP-dwpendent modification of gamma irradiation effects on red blood celis / B. Galutzor, S. Ivanov, M. Ratheva-Kantcheva // Stud. Biophys. – 1987. – Vol. 119, № 1–3. – P. 225 – 228.
6. 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.

УДК 616-092. 9+599. 323. 4:615. 849

ВПЛИВ γ-ОПРОМІНЕННЯ НА КІЛЬКІСТЬ ЛЕЙКОЦИТІВ, ЕРИТРОЦИТІВ ТА КОНЦЕНТРАЦІЮ ГЕМОГЛОБІНУ У КРОВІ БІЛИХ ЩУРІВ ЗА ДІЇ ПІРИДОКСИНУ

Костюк С. С.

Резюме. У роботі досліджувалися кількість еритроцитів, лейкоцитів і концентрація гемоглобіну в крові білих щурів під впливом γ-випромінювань і при застосуванні піридоксину гідрохлориду. γ-випромінювання викликало зменшення кількості еритроцитів, лейкоцитів і концентрації гемоглобіну в крові білих щурів. Застосування піридоксину гідрохлориду з метою профілактики та лікування наслідків γ -опромінення привело до нормалізації кількості формених елементів і концентрації гемоглобіну в крові белах щурів.

Отримані експериментальні результати дозволяють зробити висновок, що застосування піридоксину як радіопротектора сприятливо вплинуло на кіль формених елементів і концентрацію гемоглобіну в крові дослідної групи білих щурів.

Ключові слова: γ-випромінення, білі щурі, еритроцити, лейкоцити, гемоглобін, вітамін B_6.

УДК 616-092. 9+599. 323. 4:615. 849

ВЛИЯНИЕ γ-ОБЛУЧЕНИЯ НА КОЛИЧЕСТВО ЛЕЙКОЦИТОВ, ЭРИТРОЦИТОВ И КОНЦЕНТРАЦИЮ ГЕМОГЛОБИНА В КРОВИ БЕЛЫХ КРЫС ЗА ДЕЙСТВИЯ ПИРИДОКСИНА

Костюк С. С.

Резюме. В работе исследовались количество эритроцитов, лейкоцитов и концентрация гемоглобина в крови белых крыс под влиянием γ -излучений и при применении пиридоксина гидрохлорида. γ -излучение вызвало уменьшение количества эритроцитов, лейкоцитов и концентрации гемоглобина в крови белых крыс. Применение пиридоксина гидрохлорида с целью профилактики и лечения последствий γ-облучения привело к нормализации количества форменных элементов и концентрации гемоглобина в крови белых крыс.

Данные, полученные в результате экспериментов, позволяют сделать вывод, что применение пиридоксина как радиопротектора благоприятно повлияло на количество форменных элементов и концентрацию гемоглобина в крови опытной группы белых крыс.

Ключевые слова: кролики, γ -излучение, эритроциты, пиридоксин.

UDC 616-092. 9+599. 323. 4:615. 849

Effect of Gamma Irradiation on the Number of White Blood Cells, Red Blood Cells and Hemoglobin Concentration in the Blood of Rats under the Influence of Pyridoxine

Kostiuk S. S.

Abstract. Proved the high sensitivity of erythrocyte membranes to low dose ionizing radiation and stress. The method erytrohram acid in rats studied the effect of external gamma irradiation at doses of 0.5; 1.0 and 2.0 Gy and internal 137Cs (600 and 1 200 Bq per day for a month) the state of erythrocyte membranes of erythrocytes and redistribution for stability. Identified high sensitivity of erythrocyte membranes to low dose ionizing radiation. Installed damage to the structure of membranes of red blood cells impairs functional status, making transport of oxygen and promotes tissue hypoxia. State proteinazno-inhibitor complex blood provides, in one way or another, protect body tissues from the development of destructive processes in violation of homeostasis.

Changes in the number of white blood cells is quite characteristic feature of the effect of and higher radiation radiation. When irradiated with gamma rays at the average lethal doses in the first minutes, hours observed transient reduction of leukocytes (I phase). During this period marked change cauliflower fluorescent reaction of acridine orange leukocyte, indicating that early abuse nucleinic exchange acid in the cells. For short-tion a decrease leukocyte 6-8 hours there is an increase of 10-15 % of the original levels (Phase II). By the end of the day quantity of leukocytes reduced and maintained at low levels longer phase III.

In this study we investigated the number of erythrocytes, leukocytes and hemoglobin concentration in the blood of white rats under the influence of gamma radiation and the application of pyridoxine hydrochloride. The gamma radiation has caused the decrease of erythrocytes and leukocytes in the blood hemoglobin concentration in the blood of rats. The blood of the experimental group, which was administered exogenous pyridoxine, unlike control to reduce the number of red blood cells, white blood cells and hemoglobin was unlikely.

Vitamin positive effect on hematological parameters of blood in rats when exposed to radiation. Thus, if the normal amount of leukocytes was 10,0 ± 5,4 thous /ml, then two weeks after irradiation decreased in numbers to 6,0 ± 6,6 thous /ml. In the next increased to 6,5 ± 4,6 thous /ml in a month and to 7,0 ± 6,3 thous /ml in two months after exposure. The erythrocyte count was normal 8,0 ± 0,4 mln /ml, and in two weeks after irradiation decreased in numbers to 5,8 ± 0,6 mln / ml in a month – to 5,6 ± 0,7 mln /ml. After two months, the number of red blood cells in rats several increased to 6,0 ± 0,43 mln /ml. Concentration of the hemoglobin in normal was 90,30 ± 4,05 g / l, has decreased in two weeks to 84,80 ± 2,16 g / l, a month – up to 80,25 ± 2,16 g / l, and two month – to 78. 05 ± 2,60 g / l.

Application pyridoxine hydrochloride purpose prevention and treat the effects of gamma irradiation resulted in normalization of blood cell and concentration of hemoglobin blood of the rats. So if the number of leukocytes in two weeks after irradiation was in the blood of rats 6,0±6,6 thous/ml, and in the experimental group 8,0±4,8 thous/ml, respectively, in a month 6,5±4,6 thous/ml and 8,6±7,2 thous / ml, after two months – 7,0±6,3 thous/ml and 9,2±4,6 thous/ml. It should be noted the difference between the control and experimental groups was significant. Difference between the number of red cells in the blood of rats between the control and experimental groups was significant in two weeks and a month after irradiation, and hemoglobin concentration in all periods of the study was significant, namely in two weeks, one month and two months after exposure.

The experimental results allow us to make a conclusion, that the use of pyridoxine as radioprotective favorably influenced the amount of formed elements and the concentration of hemoglobin in the blood test group of white rats.

Keywords: rabbits, gamma radiation, erythrocytes, pyridoxine.

Рецензент – проф. Костенко В. О.

Стаття надійшла 16. 12. 2014 р.