

**ЛЕЙКОГРАМА КРОВІ БІЛИХ ЩУРІВ ПІД ВПЛИВОМ ГАМА-ОПРОМІНЕННЯ НА
ТЛІ ДІЇ ПІРИДОКСИНУ**

**Науково-дослідний інститут фізіології та екоімунології тварин і птиці ЛНУВМ ТА БТ
імені С. З. Гжицького (м. Львів)**

Представлена робота – це окремих 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. Чорнобильська катастрофа привела до перегляду уявлень про радіаційний ризик в усьому світі. З метою вивчення стану серцево-судинної системи в осіб, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС, отримання якнайповнішої інформації про роботу серця і його резервні особливості та особливості центрального та периферійного кровообігу, було проведено низку досліджень [3, 4], які вказують на значне збільшення захворювань серцево-судинної системи в осіб, що отримали різні дози іонізуючої радіації, збільшення частоти морфологічних змін міокарда та стінок судин, що веде до різноманітних функціональних розладів у гемодинаміці та розвитку застійних та некротичних явищ в елементах кровеносного русла та міокарда [1, 3, 5].

Аналіз записаних у тварин електрокардіограм показав, що висота зубця R, який характеризує величину збудження ендокарду і епікарду правого і лівого шлуночків, завжди була вищою на електрокардіограмах корів, які утримувались у радіаційній зоні і, відповідно, становила 6,2 мм, 2,7 мм і 2,25 мм, що може бути свідченням підвищеної збудливості серцевого м'яза у тварин цієї групи. Однак, на більшості ЕКГ корів дослідних груп на низхідному коліні зубця R спостерігались зазубрини, а в комплексі QRS реєструвались інтервали типу qrs, qs, rs та зміщення сегменту S-T в верх від ізоелектричної лінії на 2-3 мм. Крім цього спостерігались змінені форми зубців комплексу QRS, що було свідченням затрудненого проходження збудження із зниженням електричної активності серцевого м'яза. Все це може бути пов'язане з порушенням коронарного кровообігу і метаболізму у серцевому м'язі.

У дослідженнях на коровах, які утримувались в забрудненій зоні внаслідок чорнобильської катастрофи досліджено, що стосовно зубців S, то вони практично не реєструвались на ЕКГ корів усіх груп

[2]. Особливе зацікавлення викликала тривалість інтервалу QRS. У першій дослідній групі вона становила 0,07 с, в другій – 0,05 с, тоді як у контрольній лише 0,03 с при високій статистично вірогідній різниці. Тривалість інтервалу QRST, тобто електричної системи шлуночків у корів першої дослідної групи була статистично вірогідно коротшою ($P < 0,05$) порівняно з контролем (ця різниця становила 0,03 с). Звідси, враховуючи довжину інтервалу R-R, систолічний показник серця був найвищим і досягав 40,9%, що свідчило про напружену роботу серця корів цієї групи. Одночасно частота скорочень серця досягла 76,2 і була вищою порівняно до контролю на 18,3 поштовхів за хвилину ($P < 0,02$). Співставлення цих електрокардіографічних показників між другою дослідною і контрольною групами не виявило суттєвої різниці. На нашу думку це пов'язано з тим, що запис електрокардіограм у корів другої групи ми проводили після перебування тварин на пасовищі. Автор підкреслює, що зубець T на ЕКГ корів дослідних груп за величиною завжди був меншим, часто був двофазним, від'ємним. Це вказувало на зниження обмінних процесів і розвиток проявів міодистрофічних і навіть дегенеративних змін у серцевому м'язі цих тварин. У ці періоди, особливо восени, на фоні напруженої діяльності серцево-судинної системи, морфологічні показники крові були дуже низькими, і вказували на гіпохромну анемію, на відміну від аналогічних показників одержаних в стійловий період.

Метою роботи було вивчення картини крові білих щурів під впливом гамма-опромінення на тлі дії піридоксину.

Об'єкт і методи дослідження. Дослідження проводили на 40-а білих щурах-самцях лінії Вістар вагою 150-200 г. Утримання тварин та експерименти проводились 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 групи Перша – контрольна, друга дослідна, якій за тиждень до і кожен день після опромінення вводили внутрішньом'язово піридоксину гідро хлорид у дозі 600 мг/кг маси тіла. Білих щурів опромінювали

Таблиця

Лейкограма піддослідних білих щурів $M \pm m$, $n = 10$

Дні досліджу	Лейкоцити Тис/л	Агранулоцити, %		Гранулоцити, %			
		Лімфоцити	Моноцити	Нейтрофіли		Еозинофіли	Базофіли
				Паличкоядерні	Сегментоядерні		
Норма	3,7±0,1	48,1±3,2	15,9±1,4	1,8±0,1	27,1±2,3	3,3±0,2	3,8±0,4
Два тижні	5,1±3,2 4,0±2,4	70,5±6,4 60,4±5,2	8,7±0,52 10,8±3,2	2,8±0,2 2,0±0,3	14,0±2,0 20,4±2,2*	2,0±0,1 11,8±0,2	2,0±0,1 2,0±0,2
Місяць	5,5±3,4 5,0±2,8	68,8±3,8 58,4±4,2	10,6±1,2 8,4±1,8	2,5±1,2 4,5±1,6	12,0±2,4 22,5±2,8*	4,1±1,2 3,6±1,4	2,0±0,2 2,6±1,0
два місяці	6,0±3,2 4,8±2,8	72,6±6,2 56,5±5,8	10,0±1,4 8,0±1,2	3,0±1,5 3,2±1,2	10,5±3,2 26,4±2,6*	1,5±1,2 2,25±2,2	2,4±0,6 3,4±0,4
Три місяці	5,0±2,6 4,2±3,6	65,5±5,2 52,4±6,2*	8,2±1,5 10,4±3,2	4,5±1,6 2,4±1,2	18,0±3,4 28,5±2,6*	1,8±1,2 3,0±1,4	2,0±0,4 3,3±0,5

Примітка: * – $P < 0,05$.

рентгенівськими променями DL=50, яка складала 500 рентгенів -190 кВ, А – 20 мА, фокусна відстань – 62 см, фільтри Cu – 0,5, Al – 1 мм., потужність 20 Р / хв. З метою фільтрації м'яких променів застосовувалися алюмінієвий та мідний фільтри. Опромінення було тотальним і одномоментним.

Лейкограму виводили з 400 клітин. Мазки фарбували методом Романовського – Гімза.

Результати досліджень та їх обговорення.

Проведений нами аналіз лейкограми крові білих щурів показав, що опромінення білих щурів привело до вірогідного збільшення загальної кількості лейкоцитів, а також відсотка лімфоцитів, дещо паличкоядерних нейтрофілів (табл.). Необхідно відзначити, що під впливом піридоксину кількість лейкоцитів зменшилась невірогідно, відсоток лімфоцитів і паличкоядерних нейтрофілів був близьким до норми. Так, якщо до опромінення кількість лейкоцитів становила $3,7 \pm 0,1$ тис./л, то в кінці дослідження в контрольній групі була $5,0 \pm 2,6$ тис. /л, а в дослідній – ближчою до норми – $4,2 \pm 3,6$ тис. /л.

Відсоток лімфоцитів у лейкограмі білих щурів реагував на гамма-опромінення зростанням, особливо після опромінення. Так, в нормі відсоток лімфоцитів становив $48,1 \pm 3,2\%$, то через два тижні після опромінення у контрольної групи зріс до $70,5 \pm 6,4\%$ (на $45,6\%$), а в дослідній – до $60,4 \pm 5,2\%$ лише на $24,5\%$. У подальшому спостерігалась тенденція зменшення відсотку лімфоцитів у лейкограмі, крім передостаннього дня досліджу у контрольній групі. Так через два місяці після опромінення відсоток лімфоцитів у крові контрольної групи становив $72,6 \pm 6,2\%$, в той час як у дослідній був вірогідно меншим і становив $56,5 \pm 5,8\%$ ($p < 0,05$). Через три місяці відсоток лімфоцитів у лейкограмі контрольної групи білих щурів становив $65,6 \pm 5,2\%$, то у дослідній групі був вірогідно меншим – $52,4 \pm 6,2\%$ ($p < 0,05$). Відсоток моноцитів у лейкограмі білих щурів не зазнав вірогідних змін під впливом гамма-опромінення і протягом досліджу то зменшувався, то збільшувався як у контрольної так і дослідній групі. Аналогічно реагували на променеву радіацію еозинофіли і

базофіли, тому ми на їх розгляді не зупиняємося.

Паличкоядерні нейтрофіли реагували на гамма-опромінення неоднозначно. Щодо сегментоядерних, то вони у лейкограмі білих щурів контрольної групи різко зменшилися і їх відсоток був практично вдвічі меншим на протязі всього досліджу, порівняно з вихідним значенням. Так, якщо в нормі відсоток сегментоядерних становив $27,1 \pm 2,3\%$, то через два тижні після опромінення зменшився до $14,0 \pm 2,0\%$, що на $51,4\%$ менше норми. У

послідуючому відсоток сегментоядерних нейтрофілів коливався на одному рівні і лише в останній день досліджень зріс до $18,0 \pm 3,4\%$, але все одно залишився на рівні $43,6\%$, меншим за вихідну величину. Відсоток сегментоядерних нейтрофілів в лейкограмі білих щурів дослідної групи був ближчим до норми ніж контрольної групи і різниці між контрольною і дослідною групою була достовірною протягом всього дослідження ($p < 0,05$). Якщо в нормі відсоток сегментоядерних нейтрофілів становив $27,1 \pm 2,3\%$, то через два тижні після опромінення зменшився до $20,4 \pm 2,2\%$, що на $24,8\%$ менше норми (в контрольної групи було на $51,4\%$ менше норми), через місяць відсоток сегментоядерних становив $22,5 \pm 2,8\%$, що на 17% менше норми (в контрольної групи було на $44,2\%$ менше норми). Через два місяці після опромінення відсоток сегментоядерних нейтрофілів зріс до $26,4 \pm 2,6\%$, що на $22,6\%$ менше норми, тобто майже наблизилось до норми.

На основі отриманих даних лейкограми, представленої в таблиці, можна зробити висновок, що лейкограма білих щурів дослідної групи зазнала менших змін під впливом гама-опромінення ніж контрольної групи, що підтверджується не вірогідним зменшенням відсотку лімфоцитів і ближчим до норми відсотком сегментоядерних нейтрофілів упродовж усього досліджу, а через три місяці після опромінення відсоток сегментоядерних нейтрофілів практично наблизився до норми $26,4 \pm 2,6\%$ (норма $27,1 \pm 2,3\%$).

Висновок. Проведений нами аналіз лейкограми крові білих щурів показав, що опромінення білих щурів привело до вірогідного збільшення загальної кількості лейкоцитів, а також відсотка лімфоцитів, дещо паличкоядерних псевдонейтрофілів. Застосування піридоксину як радіопротектора привело до зменшення негативного впливу радіації на картину крові білих щурів.

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

Література

1. Буско І. Стан кардіологічної захворюваності в забруднених районах області / І. Буско // Наук. вісн. ВДУ. – 1999. – № 8. – С. 106–107.
2. Висоцкий А. О. Влияние условий содержания на функциональный статус сердечно-сосудистой системы и гемопоэз у коров в хозяйствах зоны радиологического контроля : автореферат на здобуття наукового ступеня канд. ветерин. наук : спец. 03. 00. 13 «Фізіологія людини і тварини» / Висоцкий А. О. –Л., 2000. – 16 с.
3. Козирев О. А. Нарушение ритма сердца и состояние центральной гемодинамики у мужчин молодого возраста / О. А. Козирев, Р. С. Богачев, И. В. Самородская // Рос. Кардиологич. Журн. – 2000. – № 1 (21). – С. 20–23.
4. Ткачшин В. С. Динаміка основних терапевтичних захворювань протягом 10-ти років спостережень у осіб, які приймали участь у ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС / В. С. Ткачшин // Укр. науково-мет. молод. журн. – 1998. – № 1–2. – С. 130–131.
5. Чистилина Е. С. Особенности измененный состояний сердца и сосудов при функциональных исследованиях у участников ликвидации аварии на ЧАЭС в отдаленный период / Е. С. Чистилина, С. Г. Гайдук // Междунар. журнал радиац. медицины. – 2000. – № 1–2. – С. 313–315.

УДК 616. 15:615. 276]-07-092. 9

ЛЕЙКОГРАМА КРОВІ БІЛИХ ЩУРІВ ПІД ВПЛИВОМ ГАМА-ОПРОМІНЕННЯ НА ТЛІ ДІЇ ПІРИДОКСИНУ
Костюк С. С.

Резюме. Проведений нами аналіз лейкограми крові білих щурів показав, що опромінення білих щурів привело до вірогідного збільшення загальної кількості лейкоцитів, а також відсотка лімфоцитів, дещо паличкоядерних псевдонейтрофілів. Застосування піридоксину як радіопротектора привело до зменшення негативного впливу радіації на картину крові білих щурів.

Ключові слова: білі щурі, гама-опромінення, лейкограма, піридоксин.

УДК 616. 15:615. 276]-07-092. 9

ЛЕЙКОГРАММА КРОВИ БЕЛЫХ КРЫС ПОД ВЛИЯНИЕМ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ НА ФОНЕ ДЕЙСТВИЯ ПИРИДОКСИНА

Костюк С. С.

Резюме. Проведенный нами анализ лейкограммы крови белых крыс показал, что облучение белых крыс привело к достоверному увеличению общего количества лейкоцитов, а также процента лимфоцитов, несколько палочкоядерных нейтрофилов. Применение пиридоксина как радиопротектора привело к уменьшению негативного влияния радиации на картину крови белых крыс.

Ключевые слова: белые крысы, гамма-облучение, лейкограмма, пиридоксин.

UDC 616. 15:615. 276]-07-092. 9

Leucogram Blood of White Rats under the Influence of Gamma Irradiation on the Background of Pyridoxine

Kostyuk S. S.

Abstract. Our analysis of white rats' blood leucogram showed that exposure of rats resulted in a probable increase of total number of leukocytes and lymphocytes percent, slightly stab neutrophils. Usage of pyridoxine as a radioprotector led to reduce of radiation negative impact on blood picture of white rats.

It should be noted that under the influence of pyridoxine leukocyte quantity decreased incredibly, the percentage of lymphocytes and neutrophils stab was close to normal. Thus, if exposure to leukocyte amount was 0,1 thousand $3,7 \pm 1$ at the end of the study in control group was $5,0 \pm 2,6$ thousand / L, and in research – closer to normal – $4,2 \pm 3,6$ thous. / liter.

Percentage of lymphocytes in rats' leucogram responded to gamma irradiation growth, especially after exposure. Thus, in normal lymphocyte percentage rate was $48,1 \pm 3,2\%$, then two weeks after exposure to control group increased to $70,5 \pm 6,4\%$ (to $45,6\%$), and research – to $60,4 \pm 5,2\%$ only $24,5\%$. Later there was a tendency to reduce the percentage of lymphocytes in leucogram except the penultimate day of the experiment in control group. Two months after irradiation percentage of lymphocytes in blood of control group was $72,6 \pm 6,2\%$, while in the experimental was significantly lower and amounted $56,5 \pm 5,8\%$ ($p < 0,05$). Three months later, percentage of lymphocytes in leucogram control group Stab neutrophils respond to gamma irradiation is ambiguous. As per segmented, they are in Lake gram of white rats in the control group decreased dramatically and the percentage was almost twice lower throughout the experiment, compared with the initial value. Thus, if the rate of interest was segmented $27,1 \pm 2,3\%$, then two weeks after irradiation decreased to $14,0 \pm 2,0\%$, which is $51,4\%$ less than normal. In subsequent percentage of segmented neutrophils ranged on the same level and only on the last day of research increased up to $18,0 \pm 3,4\%$, but still remained at $43,6\%$, lower than the initial value. The percentage of segmented neutrophils in albino rats' leucogram of the experimental group was about to normal than the control group and the difference between the control and the experimental group was significantly throughout the study ($p < 0,05$). If

normal percentage rate of segmented neutrophils was $27,1 \pm 2,3\%$, then two weeks after irradiation decreased to $20,4 \pm 2,2\%$, which is 24,8% less than normal (in control group was 51,4% less than normal), one month was 22,5 percent segmented $\pm 2,8\%$, which is 17% less than normal (in control group was at 44,2% less than normal). Two months after irradiation, the percentage of segmented neutrophils increased to $26,4 \pm 2,6\%$, which is 22,6% less than normal, which is almost close to normal.

Based on data provided by leucogram it can be concluded that albino rats' leucogram of the experimental group experienced less change under the influence of gamma irradiation than control group, as proved not likely decreased in percentage rates of lymphocytes and closer to normal percentage of segmented neutrophils throughout the experiment, and three months after irradiation, the percentage rate of neutrophils segmented is almost close to normal $26,4 \pm 2,6\%$ (rate of $27,1 \pm 2,3\%$).

Keywords: leucogram, white rats, pyridoxine, gamma-irradiation.

Рецензент – проф. Дубінін С. І.

Стаття надійшла 1. 08. 2014 р.