

УДК 504.5:628.4.047:639.92:612.12

ВПЛИВ ГАММА-ОПРОМІНЕННЯ НА ІМУНОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ КРОЛІВ

С.С. Костюк, кандидат біологічних наук

НДІ фізіології та екоімунології тварин і птиці ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького
О.Т. Бусенко, доктор біологічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Досліджували вплив гамма-опромінення на імунобіологічні показники крові кролів. Встановлено, що лізоцимна активність зменшується під впливом гамма-опромінення, фагоцитарний індекс зростає майже у чотири рази, фагоцитарне число підвищується, а фагоцитарна активність лейкоцитів після опромінення зменшується.

Вступ. Вивчення характеру біологічної дії різних доз гамма-опромінення на живий організм, діагностика захворювання та профілактика опромінення залишається актуальним і досі, особливо, коли існує загроза опромінення за різних аварійних ситуацій на атомних електростанціях.

Ефективне використання сільськогосподарських тварин в умовах інтенсифікації тваринництва вимагає глибокого розуміння особливостей фізіологічних процесів та змін, які виникають в організмі під впливом різноманітних факторів навколишнього середовища, серед яких суттєва роль відводиться іонізуючій радіації. З розвитком ядерної енергетики постають нові завдання щодо вивчення особливостей дії іонізуючого випромінювання на живий організм і пошуку речовин, які зменшували б шкідливий вплив іонізуючої радіації на живий організм [4,6]. Отже, дослідження імунної системи за дії гамма-опромінення є актуальним і на сьогоднішній день.

Імунобіологічні реакції є потужними гомеостатичними механізмами, які забезпечують сталість внутрішнього середовища організму за порушення його речовинами антигенної природи [1,2,3,5]. На продуктивність, клінічний стан та збереженість кролів впливає ряд факторів, одним з яких є функціональна активність імунної системи. Існує взаємозв'язок між фізіологічним станом організму та функціонуванням імунної системи, від яких залежить резистентність тварин до захворювань, формування загальних механізмів адаптації та підтримання гомеостазу. Тому метою наших досліджень було вивчення механізмів розвитку імунобіологічних реакцій і захисних функцій організму кролів за гострої променевої хвороби.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились на десяти кролях породи "Білий велетень", яких підбирали за принципом пар аналогів.

Тварини опромінювались рентгєнськими променями DL=50, яка складала 1000 рентгенів –190 кв, А – 20 мА,

фокусна віддаль – 62 см, фільтри $\text{Cu} - 0,5$, $\text{Al} - 1$ мм., потужність – 20 Р/хв. Для фільтрації м'яких променів застосовували алюмінієвий та мідний фільтри. Опроміювання було тотальним та одномоментним.

Імунний статус досліджували з використанням загальноприйнятих методик. Лізоцимну активність сироватки крові (ЛАСК) визначали фотокалориметричним методом. Фагоцитарну активність нейтрофільних лейкоцитів (ФАЛ) – за допомогою тесту із суспензією *Staphylococcus aureus*. Принцип методу базується на поглинанні мікрорганізмів нейтрофільними лейкоцитами за їх контакту з добовою культурою досліджуваного мікроба (в оптимальних умовах). Кров для дослідження фагоцитозу забирали на цитраті натрію. Після цього змішували її із суспензією *Staphylococcus aureus* N209-P (3:1); Густина суспензії тест-культури становила 2 млрд мікробних клітин у 1 мл. Пробірки інкубували 1 год за температури 37°C. Після цього робили мазок на склі та фарбували за Романовським-Гімза. Фагоцитарну активність визначали за відсотком фагоцитозу (кількість фагоцитуючих клітин відносно загальної кількості нейтрофільних

лейкоцитів) та фагоцитарним індексом (середнє число мікробів, захоплених одним нейтрофільним лейкоцитом).

Результати досліджень. До клітинних захисних механізмів у ссавців відноситься фагоцитарна реакція крові. Фагоцитоз є головним фактором, що забезпечує природну і набуту несприятливість організму до захворювань. У наших дослідженнях здатність лейкоцитів до фагоцитозу оцінювали за показником фагоцитарної активності нейтрофілів крові кролів без застосування будь-якого радіопротектора (табл.)

Аналіз наведених у таблиці даних таблиці показує, що фагоцитарна та лізоцимна активність зменшувалися під впливом гамма-опромінення, а фагоцитарний індекс та фагоцитарне число, навпаки, – зростали. Так, якщо до опромінення фагоцитарна активність у крові піддослідних кролів становила $38,4 \pm 0,68$ %, то після опромінення вірогідно зменшилася до $20,7 \pm 0,54$ (на 46,6 %). У першу добу після опромінення зросла до $22,7 \pm 0,72$ (менше норми на 40,9 %), на п'яту добу – до $22,9 \pm 0,45$ (менше норми на 40,4 %), на 15-ту – дещо зменшилася до $22,5 \pm 0,82$ % (менше норми на 41,4 %), на 36-ту – зрос-

Таблиця. Імунобіологічні показники крові кролів під впливом гамма-опромінення, $M \pm m$, $n=10$

Доба	Фагоцитарна активність лейкоцитів, %	Фагоцитарний індекс, од.	Фагоцитарне число, тс. м. т.	Лізоцимна активність, %.
Норма	$38,4 \pm 0,68$	$10,4 \pm 3,10$	$14,4 \pm 0,40$	$33,8 \pm 0,15$
Після опром.	$20,7 \pm 0,54$	$43,3 \pm 1,40^{**}$	$20,5 \pm 2,60^*$	$15,6 \pm 0,52$
Перша	$22,7 \pm 0,72$	$45,8 \pm 1,56^{***}$	$19,6 \pm 2,50^*$	$14,6 \pm 0,82$
П'ята	$22,9 \pm 0,45$	$40,6 \pm 1,45^*$	$22,05 \pm 2,25^*$	$13,5 \pm 0,63$
15-та	$22,5 \pm 0,82$	$42,5 \pm 1,94^*$	$22,0 \pm 1,82^*$	$17,5 \pm 0,45$
36-та	$24,8 \pm 0,63$	$43,8 \pm 1,73^*$	$22,7 \pm 1,61^*$	$15,6 \pm 0,52$
56-та	$23,8 \pm 0,56$	$44,4 \pm 1,42^{**}$	$24,1 \pm 1,73^{**}$	$14,6 \pm 0,43$
76-та	$25,0 \pm 0,46$	$42,6 \pm 1,42^*$	$25,0 \pm 1,80^{***}$	$12,3 \pm 0,58$

* – $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.



ла до $24,8 \pm 0,63$ % (менше норми на 35,4 %), на 56-ту – зменшилася до $23,8 \pm 0,56$ (менше норми на 38,0 %), а на 76-ту добу знову зросла до $25,0 \pm 0,46$ % (менше норми на 37,9 %).

Лізоцимна активність крові піддослідних кролів аналогічно реагувала на гамма-опромінення до фагоцитарної активності. Так, якщо лізоцимна активність у крові піддослідних кролів до опромінення становила $33,8 \pm 0,15$ %, то після опромінення різко зменшилася до $15,6 \pm 0,52$ % (менше норми на 52 %). В першу добу після опромінення – до $14,6 \pm 0,82$ % (менше норми на 55,9 %), на п'яту добу збільшилася до $13,5 \pm 0,63$ (менше норми на 60,1 %), на 15-ту добу після опромінення знову збільшилася до $17,5 \pm 0,45$ % (менше норми на 48,2 %), на 36-ту – зменшилася до $15,6 \pm 0,52$ % (менше норми на 53,8 %), на 56-ту – зменшилася до $14,6 \pm 0,43$ % (менше норми на 56,8 %) і на 76-ту добу знову зменшилася до $12,3 \pm 0,58$ % (менше норми на 63,6 %).

Фагоцитарне число і фагоцитарний індекс зростали під впливом гамма-опромінення. Так, якщо фагоцитарний індекс крові кролів до опромінення становив $10,4 \pm 3,10$ од., то після опромінення зріс до $43,3 \pm 1,40$ од. ($p < 0,01$). В першу добу – $45,8 \pm 1,56$ од. ($p < 0,001$). На п'яту добу встановлено зменшення фагоцитарного індекса до $40,6 \pm 1,45$ од. ($p < 0,05$). На 15-ту добу після опромінення встановлено зростання фагоцитарного індекса до $42,5 \pm 1,94$ од. ($p < 0,05$). На 36-ту і 56-ту добу фагоцитарний індекс збільшувався і від-

повідно становив $43,8 \pm 1,73$ ($p < 0,05$) і $44,4 \pm 1,42$ од. ($p < 0,01$), а на 76-ту зменшився до $42,6 \pm 1,42$ од. ($p < 0,05$).

Фагоцитарне число, подібно фагоцитарному індексу, збільшилося під впливом гамма-опромінення. Так, якщо до опромінення величина фагоцитарного числа становила $14,4 \pm 0,40$ тс. м. т., то після опромінення збільшилося до $20,5 \pm 2,60$ тс. м. т. ($p < 0,05$). В першу добу після опромінення зменшилося до $19,6 \pm 2,50$ тс. м. т. ($p < 0,05$), на п'яту – збільшилося до $22,1 \pm 2,25$ тс. м. т. ($p < 0,05$), на 15-ту – зменшилося до $22,0 \pm 1,82$ тс. м. т. ($p < 0,05$), на 36-ту – збільшилося до $22,7 \pm 1,61$ тс. м. т. ($p < 0,05$). У подальшому встановлено збільшення фагоцитарного числа крові піддослідних кролів. На 56-ту добу воно зросло до $24,1 \pm 1,73$ тс. м. т. ($p < 0,01$) і на 76-ту – до $25,0 \pm 1,80$ тс. м. т. ($p < 0,001$).

Вважаємо, що для підвищення активності імунної системи необхідно застосовувати радіопротектори, наприклад, піроксин гідрохлориду (Вітамін В).

Висновки

1. Фагоцитарна та лізоцимна активність лейкоцитів крові кролів зменшуються під впливом гамма-опромінення, що вказує на зниження функціональної активності імунної системи організму.
2. Фагоцитарний індекс і фагоцитарне число під впливом гамма-опромінення мають вищі показники порівняно з фізіологічною нормою крові, що свідчить про їх позитивний вплив на імунну систему організму кролів.

Література

1. Сизіякіна Д.П. Андреев И.И. Справочник по клинической иммунологии // Серия «Большой вопрос». – Ростов на Дону: Феникс, 2005. – 448 с.
2. Топурия Г. М. Радиационные иммунодефициты и их корекція: Монографія. – К., 2003. – 140 с.
3. Довідник по застосуванню біологічно активних речовин у тваринництві / В.Ю. Чумаченко, С.В. Стояновський, П.З. Лагодюк та ін. – К., Урожай. – 1989. – 264 с.

4. Ярилин А.А. Роль дифференцировки и модификации в формировании разнообразия Т-лимфоцитов // Проблемы и перспективы современной иммунологии. – М., 1988. – С. 234–247.
5. Hugo Aebi. Action of vitamins on enzymes // Trends pharm. Sci. – 1982. – 3, № 4. – P. 150–155.
6. Savino M., Ortensi B., Ferro M. Acts as a Negative Regulator of Autoimmunity by Inhibiting Antigen Receptor Signaling and Lymphocyte Activation // J. Immunol. – 2009. – 182. – P. 301–308.

АННОТАЦІЯ

Костюк С.С., Бусенко О.Т. Иммунобиологические показатели в крови кролей при действии гамма-облучения // Биоресурсы и природопользование. – 2014. – 6, №5–6. – С. 79–82.

Исследовано влияние гамма-облучения на иммунобиологические показатели крови кролей. Показано, что лизоцимная активность уменьшается под влиянием гамма-излучения, фагоцитарный индекс возрастает почти в четыре раза, фагоцитарное число увеличивается, а фагоцитарная активность лейкоцитов после облучения уменьшается.

SUMMARY

S. Kostiuk, A. Busenko Immunobiological parameters in effect for rabbits blood gamma-irradiation // Biological Resources and Nature Managment. – 2014. – 6, №5–6. – P. 79–82.

In this paper, we studied the effect of gamma-irradiation on immunological parameters of rabbits. As a result of studies we found that lysozyme activity decreased under the influence of gamma radiation, phagocytic index during exposure to radiation during the study increased almost 4-fold compared to irradiation phagocytic number increased after irradiation compared to irradiation and phagocyt-