

УДК 636.22.28.612.014.482

І. Г. Савченко

к.в.н.

О. Б. Семененко

к.б.н.

І. Ф. Палій

к.с.-г.н.

Державний агроекологічний університет (м. Житомир)

**ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ ФАГОЦИТАРНОЇ АКТИВНОСТІ ТА
ІНТЕНСИВНОСТІ НЕЙТРОФІЛІВ КРОВІ У МОЛОДНЯКА ВЕЛИКОЇ
РОГАТОЇ ХУДОБИ В УМОВАХ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ
ДОВКІЛЛЯ**

В умовах дії хронічного радіаційного опромінення вивчали стан природної резистентності організму молодняка великої рогатої худоби за періодами постнатального розвитку.

Вступ

Аварія на Чорнобильській АЕС з викидом 50 млн. Кюрі радіонуклідів, що розсіялися на значній території земної кулі, породила багато проблем екологічного, соціально-економічного та інженерно-технічного плану. Ці проблеми були і залишаються актуальними для більшості країн Європи та країн, які розвивають атомну енергетику [1].

Радіоекологічні уроки Чорнобиля – це не тільки оцінка, всебічний аналіз і широкомасштабна ліквідація наслідків великої аварії в історії

ядерної енергетики, але і грізна предосторога щодо масштабів можливого негативного впливу на людину та навколишнє середовище, які тісно взаємопов'язані між собою [2,3].

У результаті аварії на ЧАЕС до зони радіоактивного забруднення віднесено значні території нашої країни, включаючи великі площі сільськогосподарських угідь.

Одним із результатів антропогенного впливу на навколишнє середовище є надлишок радіонуклідів в екосистемах Полісся України. Накопичення в екосистемах радіонуклідів може викликати багатоплановий негативний вплив на метаболізм біологічно активних сполук [2].

Знання механізмів біологічної дії іонізуючого випромінювання необхідне для прийняття адекватних мір щодо забезпечення радіаційної безпеки населення.

Аналіз сучасного стану проблеми захисту організму від радіаційного забруднення не викликає сумніву в тому, що при ураженні радіоактивними речовинами основний акцент необхідно робити на недопущення інкорпорації радіонуклідів. Внаслідок цього досягається зниження поглинальної дози і послаблення біологічних ефектів опромінення.

Тому дуже важливе значення має вивчення біологічної дії іонізуючого опромінення на систему резистентності організму [4].

Оцінка дії малих доз радіації на стан клітинних і гуморальних факторів захисту організму сільськогосподарських тварин може проводитись за станом імунно-гематологічних показників. Однак, ці дані є наслідком перебігу процесів у первинних і вторинних імунних органах [4].

Таким чином, якщо картина гострого перебігу променевої хвороби людини і тварини вивчена більш детально, то наслідки пролонгованого внутрішнього опромінення не завжди виражені достатньо чітко.

Відомо, що в основу існування і розвитку живих тіл покладено діалектичний закон про єдність організму і середовища існування.

Як організм, так і середовище виступають між собою як дві протилежності в боротьбі яких закладено процес еволюційного розвитку. Середовище, яке постійно змінюється у відношенні до живих істот, складає протирічну ситуацію, спонукаючи останніх до мінливості та адаптації. В даному випадку важлива роль належить сукупності дії пристосувальних реакцій, направлених на підтримку динамічної рівноваги організму-гомеостазу [5].

Природну резистентність розглядають: як єдиний механізм імунологічної реактивності, який включає як стереотипні, так і специфічні клітинні та гуморальні реакції; як сукупність усіх факторів специфічного і неспецифічного захисту, де клітинні сторони імунітету тісно

переплітаються з гуморальним та з багатьма іншими засобами захисту організму.

Отже, у боротьбі за своє існування організм використовує різні за своєю природою захисні пристосування: анатомо-морфологічні, фізіологічні та спеціальні (клітинно-гуморальні) [6,7,8].

Одним із проявів клітинного захисту організму є фагоцитоз – філогенетично найбільш древня форма неспецифічного захисту реакції організму. Сучасна теорія значно розширила і поглибила уявлення про фагоцитоз [9].

Фагоцитарні клітини у процесі еволюції набули певну спеціалізацію, яка виражається у їх здатності розпізнавати “не своє” і поглинати сторонні частинки. Ця властивість ставить дану реакцію на перехідну ступінь між неспецифічним та адаптивним імунітетом.

Система фагоцитозу поєднує широку популяцію клітин: вільно циркулюючі мононуклеарні макрофаги, тканинні макрофаги лімфоїдних органів і гістіоцити сполучної тканини.

Процес боротьби із чужорідним тілом у циркулюючих поліморфнонуклеарних лейкоцитів і тканинних макрофагів проходить у декілька етапів: хемотаксис, опсонізація і розпізнавання, захоплення, утворення фагосом і, накінець, утилізація захоплених частинок [10].

Однак, фагоцитоз не завжди закінчується знищенням і лізісом чужорідних субстанцій. Деякі збудники здатні розмножуватися у фагоцитах, викликаючи їх загибель. Цим, іноді, пояснюється розвиток затяжних і хронічних форм захворювань.

Бактерицидна активність фагоцитів залежить від ступеня опсонізації мікробного агента. Найбільш важливими опсонінами сироватки є комплемент та імуноглобуліни.

Таким чином, фагоцитоз є важливим ланцюгом у системі захисних реакцій організму тварин і тільки у випадку недостатньої ефективності даного процесу у боротьбу зі збудниками вступають специфічні імунокомпетентні клітини, які синтезують гуморальні фактори захисту.

Щодо механізму біологічної дії іонізуючого опромінення на імунологічний стан сільськогосподарських тварин, то він ще мало з'ясований, недостатньо вивчені питання послідовності пригнічення факторів природного імунітету.

При довготривалій дії опромінення на організм можливі два варіанти: або виникає адаптація до впливу радіації, або розвивається імунодефіцитний стан. Це призводить до вибуху інфекцій, реалізації канцерогенного ефекту, що призводить до скорочення життя.

В результаті збільшення періоду дії іонізуючого опромінення на тварин відмічається порушення продукції медіаторів, які регулюють клітинну відповідь.

Наслідком цього є дисфункція ефektorних клітин (фагоцитів і природних кілерів), які елімінують чужорідний матеріал із організму [11].

Ступінь пошкодження фагоцитарної реакції залежить від величини дози: при малих дозах (до 10–25 рад) відмічається короточасна активізація фагоцитарної здатності, при напівлетальних дозах – фаза активізації фагоцитів скорочується до 1–2 днів, надалі активність фагоцитозу знижується і в летальних випадках – сягає нуля.

Пригнічення фагоцитарної реакції проявляється, головним чином, в її незавершеності.

Виявлено паралельність у характері зміни фагоцитарного індекса. Загальна кількість фагоцитарних клітин скорочувалась у 1,5–2 рази, що супроводжувалось послабленням здатності фагоцитів до захвату бактерій у два рази.

Таким чином, довготривала дія малих доз радіації (протягом 3–6 місяців) призводить до пригнічення фагоцитарної активності макрофагальних клітин, хоча вказані зміни можуть бути оберненими [12].

Метою наших досліджень було: з'ясувати вплив хронічної дії радіоактивного опромінення на природну резистентність молодняка великої рогатої худоби у постнатальний період розвитку.

Матеріал і методика досліджень

Для проведення досліджень було використано поголів'я молодняка великої рогатої худоби господарств Житомирської області з різними рівнями щільності радіаційного забруднення території господарств: ім. Шевченко – 1,9–2; ім. Чапаєва – 4–5 та “Підлуби” – 5–10 Кі/км².

Спостереження проводили на групах тварин, відібраних у цих господарствах за принципом аналогів (порода, вік, стать, жива маса і фізіологічний стан) по 10 голів у кожному.

Усі групи тварин знаходились орієнтовно в однакових умовах годівлі, догляду та утримання.

У 20-денному віці, а потім щомісяця до 12 та у 16 місяців від них відбирали проби крові для досліджень.

У пробі крові визначали кількість еритроцитів і лейкоцитів у камері Горяєва; лейкоформулу – підрахунком під мікроскопом у мазках, пофарбованих за Романовським–Гімза; фагоцитарну активність та фагоцитарну інтенсивність нейтрофілів – за методикою В.С. Гостева; співвідношення загальної кількості Т-лімфоцитів, їх субпопуляцій та В-лімфоцитів – методом резеткоутворення; бактерицидну активність сироватки – нефелометричним методом за О.В. Смирноюю і Г.А. Кузьміною; лізоцимну активність сироватки – за методикою В.Г. Дорофійчука.

Результати досліджень та їх обговорення

З наведених у табл. 1 даних видно, що фагоцитарна активність полінуклеарних лейкоцитів у тварин трьох порівнювальних господарств у період новонародженості підтримувалась приблизно на одному рівні і коливалась від 47,4 до 49,2 %.

Інтенсивність фагоцитозу у телят із СТОВ ім. Шевченко та СТОВ ім. Чапаєва між собою практично не відрізнялась, тоді як у аналогів із СТОВ “Підлуби” вона помітно знижувалась (на 6,9 %, $P < 0,05$).

Таблиця 1. Показники природної резистентності організму молодняка великої рогатої худоби.

Назва показників та господарств	Постнатальний період			
	новонароджені	молочний	статевого дозрівання	Фізіологічної зрілості
Фагоцитарна активність, %:				
СТОВ ім. Шевченка	47,4 ± 1,0	48,6 ± 1,3	46,3 ± 1,8	48,0 ± 1,1
-/- ім. Чапаєва	48,1 ± 1,2	47,6 ± 2,1	44,2 ± 1,7	44,6 ± 1,2
-/- Підлуби	49,2 ± 2,1	46,0 ± 1,6	44,7 ± 1,0	43,5 ± 1,0
Фагоцитарна інтенсивність, шт. мікро тіл				
СТОВ ім. Шевченка	2,18 ± 0,08	3,38 ± 0,4	2,3 ± 0,07	2,5 ± 0,06
-/- ім. Чапаєва	2,10 ± 0,06	2,68 ± 0,1	2,7 ± 0,06	2,2 ± 0,05
-/- Підлуби	2,04 ± 0,03	2,34 ± 0,1	2,1 ± 0,02	2,2 ± 0,03

У молочний період розвитку фагоцитарна активність та інтенсивність нейтрофілів крові до мікробної культури білого стафілококу у телят порівняльних господарств проявлялась неідентично.

Фагоцитарна активність клітин крові була помітно вищою у аналогів СТОВ ім. Шевченко. Телята СТОВ ім. Чапаєва (на 7,4 %) і особливо СТОВ “Підлуби” (на 16, 1 %) по даному показнику поступалися своїм аналогам із СТОВ ім. Шевченко.

Аналогічно до фагоцитарної активності змінювались і показники фагоцитарної інтенсивності полінуклеарних лейкоцитів. Їх рівень у порівнянні з контролем (СТОВ ім. Шевченко) суттєво знизився у аналогів СТОВ “Підлуби” (на 11,2 %). Особливо помітною ця різниця проявлялась у тварин 1-го і 4-місячного віку. Проміжне місце за клітинними показниками неспецифічного захисту займали аналоги СТОВ ім. Чапаєва.

Дані таблиці свідчать, що в середньому за період статевого дозрівання фагоцитарна активність нейтрофілів крові до мікробної культури білого стафілококу у тварин всіх порівнювальних господарств не мала суттєвих відмінностей. Незначна тенденція до зниження цього

показника відмічалась у молодняка господарства ім. Чапаєва у віці 6-місяців і “Підлуби”, у віці 5,8 і 9 місяців.

За період фізіологічної зрілості, в середньому, клітинні форми неспецифічного захисту тварин порівнювальних господарств реагували по-різному.

Помітним посиленням фагоцитарної активності нейтрофілів крові і одночасним зниженням їх поглинальної здатності характеризувались аналоги СТОВ “Підлуби”.

Більш високий сумарний рівень клітинного захисту (по активності та інтенсивності фагоцитозу) був характерний аналогам СТОВ ім.Шевченко.

Помітно виражена міжгрупова різниця у проявленні активності та інтенсивності фагоцитозу спостерігалась у 16-ти місячному віці тварин.

Висновки

1. Фагоцитарна активність нейтрофілів не мала суттєвих міжгрупових відмінностей у тварин порівнювальних господарств.

2. Фагоцитарна інтенсивність полінуклеарних лейкоцитів достовірно нижче проявлялась у молодняка СТОВ “Підлуби” в період новонародженості ($P < 0,05$) і молочний період ($P < 0,01$).

3. У період статевого дозрівання фагоцитарна активність нейтрофілів крові у тварин мала лише незначну тенденцію до зниження у молодняка СТОВ ім.Чапаєва – у 6-місячному віці і “Підлуби” – у віці 7-місяців.

4. Поглинальна здатність полінуклеарних лейкоцитів у період статевого дозрівання у аналогів СТОВ “Підлуби” також значно поступалась тваринам із інших господарств у віці 5,8 і 9 місяців.

Отже, дані висновки співпадають з даними [1,3,12]. А саме: у опромінену організмі фагоцитарна здатність клітин ретикуло-ендотеліальної системи і макрофагів знижується, у зв'язку з чим пригнічується фагоцитарна реакція.

Перспективи подальших досліджень

Показники фагоцитарної активності та інтенсивності можуть бути використані для оцінки резистентності молодняка великої рогатої худоби в різних умовах забруднення довкілля.

Література

1. *Бабак С.В., Самборська О.Я.* Вплив малих доз радіації на деякі фізіологічні показники тварин //Тез. допов. Міжн. наукової конференції. “Навколишнє середовище і здоров'я”. – Чернівці. – 1993–С.64.

2. *Бабаева Е.В., Кирка К.В.* Влияние экологических условий содержания на иммунологическую реактивность сельскохозяйственных животных // 7 Всес. конф. по эколог. Физиологии. Тез. докл.– Ашхабад.– 1989– С.39.
 3. *Бернет Ф.М.* Клеточная иммунология.– М.: Мир., 1971.– С.542.
 4. *Берман В.М.* К проблеме возрастной иммунологии // Тр. Ленинград. педиатр. мед. ин-та– Л.: Медиз., 1947. –С. 44–48.
 5. *Беляева Н.В.* Иммунологические показатели крови в связи с различной генетической принадлежностью животных.// Особенности селек. – плем. работы в животноводстве: Науч. тр. Москов. вет. академии. – М., 1984. – С.32-35.
 6. *Высокос Н.П., Дмитриев А.Ф.* Возрастные особенности проявления неспецифических факторов защиты организма телят.// Труды Целиноград, –Т.8.– Вып.10 –1970– С.69–72.
 7. *Гайченко В.А., Демко Т.О.* Хромосомные абберации у комнатной мыши в 30-ти км зоне ЧАЭС.// Всесоюз. радиоб. съезд. Тез. докл. – М.: 1989 – Т.4.– 147 с.
 8. *Герберт У.Д.* Ветеринарная иммунология.– М.: Колос, 1974.– 311 с.
 9. *Гончарова В.И.* К вопросу о роли лимфоидных органов в выработке антител // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – Т.48- № 12. – 1979 – С.85–88.
 10. *Джалаш А.Д.* Влияние возраста на естественную резистентность и иммунологическую реактивность организма крупного рогатого скота.//Труды Укр.СХА.–К.1978.– Вып.197.–С.31–33.
 11. *Ярилин А.А., Шарый Н.И.* Иммуитет и радиация.– М.– Знание (сер. «Биология»). – № 6.1991.
 12. *Ярилин А.А., Шарый Н.И.* Гуморальный и клеточный иммуитет. – М.: Знание. 1983.
-