

УДК 636.09:[636.32/.38:612.1:539.1.04](477.41/.42)

О. В. Пінський  
асистент

Державний агроекологічний університет

### **ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ГЕМОПОЕЗУ В ЯГНЯТ ПОРОДИ ПРЕКОС НА ЗАБРУДНЕНІЙ РАДІОНУКЛІДАМИ ТЕРИТОРІЇ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

*Висвітлена динаміка морфологічних показників крові у постнатальний період розвитку ягнят у зоні підвищеного радіонуклідного забруднення. Встановлено, що морфологічний склад крові ягнят залежить від умов навколишнього середовища. У ягнят, які утримуються на території з підвищеним радіаційним впливом виявлене пригнічення гемопоезу.*

#### **Постановка проблеми**

Кров є внутрішнім середовищем організму і має відносно сталий склад. Водночас це лабільна система, що відображає, певною мірою, всі зміни, які відбуваються в організмі. Її морфофункціональні показники є індивідуальними величинами і залежать від різних факторів [2, 4, 5].

За останні роки зібрано значний матеріал, який характеризує особливості морфологічного складу крові деяких видів сільськогосподарських тварин залежно від їхнього віку. Однак такі дослідження щодо овець поодинокі і не позбавлені суперечностей. Це, очевидно, зумовлено тим, що експерименти проводилися на різних породах тварин і в різних екологічних умовах [1, 3, 7, 8].

Після аварії на Чорнобильській АЕС дії підвищених доз іонізуючого випромінювання зазнають усі живі організми на значній території Центрального Полісся. У зв'язку з цим надзвичайно актуальним є вивчення вікових особливостей еритроцито- та лейкоцитопоезу в ягнят породи прекос у сучасних екологічних умовах Полісся. Вирішення цих питань допоможе розробити науково обгрунтовану технологію вирощування молодняка з метою одержання життєздатних і здорових тварин, що буде запобігати масовим захворюванням і втратам серед них та сприятиме відродженню вівчарської галузі на Поліссі України.

Завданням досліджень було вивчення змін показників гемопоезу в ягнят у динаміці постнатального періоду розвитку при утриманні їх у зоні з підвищеним радіонуклідним навантаженням.

#### **Матеріали і методи досліджень**

У постнатальному онтогенезі ягнят виділяли такі періоди: 1-а доба життя – період новонародження; 3-а доба – адаптація організму до умов життя поза організмом матері; 10-а доба – завершення молозивного періоду; 30-та доба – завершення колострального імунітету; 90-та доба – завершення підсисного періоду; 180-та доба – завершення раннього постнатального періоду.

---

© О. В. Пінський

Визначали наступні показники крові ягнят: кількість формених елементів крові (еритроцитів і лейкоцитів) – підрахунком у камері Горяєва; лейкограму – шляхом підрахунку різних форм лейкоцитів у мазку крові, забарвленому за Романовським-Гімза; концентрацію гемоглобіну – гемоглобінціанідним методом.

Для проведення досліджень було сформовано дві групи ягнят: *контрольну*, яка утримувалася в умовно чистій щодо забруднення радіонуклідами зоні, і *дослідну* (у забрудненій радіонуклідами – зоні добровільного відселення), де щільність забруднення ґрунтів за  $^{137}\text{Cs}$  становила  $185\text{--}555 \text{ КБк/м}^2$ , середня потужність експозиційної дози гамма-випромінювання у період проведення досліджень на об'єктах утримання тварин –  $7,8 \pm 0,4 \text{ нКл/кг/год}$  ( $30,2 \text{ мкР/год}$ ), а еквівалентна доза для ягнят із 3-місячного віку, яка розраховувалась за Г.В. Козьмїним [6], становила  $2,8 \text{ мЗв/рік}$ .

Статистичну обробку одержаних результатів проводили з використанням електронних таблиць MS Excel.

### Результати досліджень

Морфофункціональні зміни у тварин, зокрема, у овець, які відбуваються в організмі у процесі індивідуального розвитку, впливають також і на морфологічні показники крові. Певні зміни цих показників виявляли в ягнят, яких вирощували в забрудненій радіонуклідами зоні. Результати проведених досліджень наведені в табл. 1.

Таблиця 1. Вікова динаміка морфологічних показників крові в ягнят при утриманні їх у різних щодо радіонуклідного забруднення зонах ( $M \pm m, n=5$ )

Показники	Групи тварин	Вік ягнят, дів					
		1	3	10	30	90	180
Еритроцити, Т/л	досл.	$4,3 \pm 0,3$	$3,4 \pm 0,3$	$3,1 \pm 0,2$	$4,0 \pm 0,3^*$	$5,4 \pm 0,3^*$	$7,0 \pm 0,4$
	контр.	$4,4 \pm 0,3$	$3,8 \pm 0,2$	$3,2 \pm 0,2$	$4,8 \pm 0,2$	$6,5 \pm 0,3$	$7,5 \pm 0,2$
Гемоглобін, г/л	досл.	$68,4 \pm 3,4$	$59,0 \pm 2,0$	$55,0 \pm 3,2$	$69,0 \pm 5,1^*$	$76,0 \pm 3,7$	$85,0 \pm 3,3$
	контр.	$69,0 \pm 3,4$	$61,4 \pm 5,0$	$59,2 \pm 2,6$	$90,2 \pm 5,9$	$85,2 \pm 6,6$	$90,4 \pm 5,1$
Лейкоцити, Г/л	досл.	$4,5 \pm 0,5$	$6,5 \pm 0,5^*$	$7,1 \pm 0,5$	$6,4 \pm 0,4$	$7,0 \pm 0,3^*$	$7,1 \pm 0,3^*$
	контр.	$5,3 \pm 0,7$	$8,2 \pm 0,5$	$7,9 \pm 0,4$	$6,1 \pm 0,4$	$8,1 \pm 0,3$	$8,9 \pm 0,4$

Примітка: \* –  $p < 0,05$

Дані таблиці свідчать, що концентрація гемоглобіну та кількість еритроцитів змінюються синхронно у ягнят обох груп. Так, у новонароджених ці показники досить високі і не відрізняються у тварин обох груп. Надалі, до 10-ї доби, вони знижуються. Причому це зниження дещо більше у тварин дослідної групи. Імовірно, такі зміни закономірні і зумовлені адаптивними процесами в організмі, що пов'язано з переходом його у нові умови існування та інтенсивним ростом у перші дні життя. Очевидно, система гемопоезу через функціональну недосконалість на

цьому етапі не встигає за зростаючим обміном речовин, але з часом це компенсується після споживання молозива. До місячного віку концентрація гемоглобіну та кількість еритроцитів збільшується. Слід зазначити, що в зоні радіоактивного забруднення ці процеси відбуваються значно повільніше ( $p < 0,05$ ), і до 6-місячного віку зазначені показники поступово вирівнюються в ягнят обох зон.

Сповільнення гемопоезу у тварин в зоні радіоактивного забруднення, імовірно пов'язане з пригнічуючим впливом інкорпорованих радіонуклідів на кровотворну функцію кісткового мозку, що узгоджується з літературними даними [1, 3, 7, 8].

Кореляційний аналіз динаміки кількості еритроцитів і вмісту гемоглобіну дозволяє стверджувати про тісний кореляційний взаємозв'язок між зазначеними показниками в ягнят у ранній постнатальний період їхнього розвитку. Коефіцієнт кореляції становить 0,83 у тварин з умовно чистої зони та  $r$  0,97 – у тварин, які зазнають постійної дії малих доз радіації. Існує також залежність між кількістю еритроцитів та вмістом гемоглобіну, яку встановлено за параметрами регресійного аналізу. Ця залежність описується рівнянням:  $y = -2,4952x^2 + 34,22x - 27,482$  (при  $R^2 = 0,83$ ) у тварин контрольної групи і  $y = 7,331x + 35,499$  (при  $R^2 = 0,98$ ) у ягнят дослідної групи, що вказує на залежність вмісту гемоглобіну від кількості еритроцитів у крові ягнят незалежно від зони дослідження.

У динаміці кількості лейкоцитів спостерігаються також певні зміни. Так, при народженні цей показник був нижчим у тварин дослідної групи. До 3-ї доби їх кількість збільшується. Причому у тварин дослідної групи кількість їх вірогідно менша на 20,9 % ( $p < 0,05$ ), ніж у ягнят контрольної групи. Збільшення кількості лейкоцитів зумовлене, очевидно, посиленням реактивних властивостей організму у зв'язку з надходженням біологічно активних речовин із молозивом, а менш виражена реакція у ягнят дослідної групи пояснюється пригнічуючим впливом радіонуклідів на лейкоцитопоез. До 6-місячного віку у тварин обох груп спостерігається збільшення кількості лейкоцитів, проте кількість їх була вірогідно менша на 13,4–19,4 % у ягнят дослідної групи. Аналізуючи одержані показники, можна зробити припущення, що нестабільні коливання їх до місячного віку пов'язані у ягнят з незавершеністю лейкоцитопоезу. Після закінчення молозивного імунітету лейкоцитопоез є більш стабільним.

Таким чином, кількість клітин крові змінюється синхронно у тварин обох груп, а вірогідна різниця між групами тварин імовірно пов'язана з постійним впливом підвищених доз радіоактивного випромінювання. Різницю виявляли як у кількісному, так і в якісному складі лейкоцитів, про що свідчать показники лейкограми (табл. 2). Кількість базофілів була найбільшою у новонароджених тварин і з віком мала тенденцію до зменшення у ягнят обох груп. Аналогічна динаміка спостерігалася і щодо кількості еозинофілів. Вірогідної різниці між цими показниками в ягнят

дослідної і контрольної груп не виявлено, проте кількість їх була дещо вищою у тварин із забрудненої радіонуклідами зони, що можливо зумовлено додатковою сенсibilізацією організму тварин при дії іонізуючого випромінювання.

Таблиця 2. Вікова динаміка лейкограми ягнят породи прекос ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )

Показники	Групи тварин	Вік ягнят, діб						
		1	3	10	30	90	180	
Базофіли, %	досл.	1,2±0,6	1,2±0,6	0,8±0,5	0,6±0,4	0,6±0,2	0,4±0,2	
	контр.	0,8±0,4	0,6±0,4	0,6±0,4	0,4±0,2	0,4±0,2	0,6±0,4	
Еозинофіли, %	досл.	2,0±0,3	1,8±0,2	2,6±0,2	4,0±0,3	4,4±0,7	5,2±1,1	
	контр.	1,4±0,5	1,8±0,4	2,6±0,2	3,8±0,4	4,0±0,4	5,2±0,9	
Нейтрофіли, %	юні	досл.	-	-	-	-	-	
		контр.	-	-	-	-	-	
	паличко-ядерні	досл.	4,2±0,6	3,8±0,5	3,2±0,6	3,8±0,5*	4,8±0,8	4,2±0,9
		контр.	3,4±1,1	3,4±0,7	3,0±0,5	1,8±0,4	3,2±0,9	3,0±0,4
	сегментоядерні	досл.	52,0±2,8	48,0±1,8	42,2±1,8	48,0±1,3	43,0±2,6	43,8±2,9
		контр.	50,6±1,8	45,4±1,4	40,0±1,2	44,0±1,8	38,4±2,9	39,2±3,2
Лімфоцити, %	досл.	39,0±2,9	43,4±1,4*	48,8±2,2	42,2±1,5*	45,4±1,5*	44,0±0,9*	
	контр.	42,6±1,9	47,4±0,7	51,2±0,8	47,8±1,6	50,8±1,7	49,2±2,0	
Моноцити, %	досл.	1,6±0,4	1,8±0,6	2,4±0,6	1,4±0,2	1,8±0,7	2,4±0,6	
	контр.	1,2±0,6	1,4±0,5	2,6±0,5	2,2±0,9	3,2±0,5	2,8±1,0	

Примітка: \* $-p < 0,05$

Концентрація паличкоядерних нейтрофілів у тварин обох груп динамічно знижується до 10-ї доби життя. Надалі у тварин дослідної групи вона збільшується і в місячному віці є вірогідно більшою на 2,0 %, ніж у контрольних тварин. Це збільшення триває до досягнення тваринами 3-місячного віку і залишається стабільним до завершення періоду досліджень. Кількість сегментоядерних нейтрофілів змінюється синхронно у тварин обох груп. Вона поступово знижується до 10-ї доби життя, а в місячному віці спостерігалось її підвищення з наступним зниженням до завершення періоду досліджень. Аналізуючи концентрацію моноцитів, зазначали її зростання до 10-ї доби. Надалі вона дещо знижується, а із 3-місячного віку знову підвищується.

Отже, можна стверджувати, що в молозивний період активність фагоцитів крові зростає. Вона дещо знижується до періоду завершення молозивного імунітету, що вказує на достатню напруженість останнього за рахунок надходження гуморальних факторів захисту з молозивом. Менша їх кількість у ягнят дослідної групи свідчить про пригнічуючий вплив іонізуючого випромінювання на клітинні фактори імунітету.

Кількість лімфоцитів поступово підвищувалася до 10-ї доби життя у тварин обох груп, але була меншою в дослідних ягнят. Із 10-добового віку концентрація їх знижувалася в обох групах, але в дослідній групі була

вірогідно нижчою на 5,2–5,6 % ( $p < 0,05$ ) щодо контрольної. Зниження концентрації лімфоцитів у крові ягнят дослідної групи вказує на пригнічення гуморального імунітету, імовірно внаслідок впливу іонізуючого випромінювання. Отже, у певні періоди постнатального розвитку ягнят зниження рівня клітинного імунітету компенсується гуморальними факторами захисту, і навпаки, що забезпечує відносно стабільний гомеостаз організму.

Одержані результати досліджень дозволяють стверджувати, що до 6-місячного віку система гемопоезу в ягнят недосконала і має різноспрямовані вікові зміни. Іонізуюче випромінювання є пригнічуючим фактором на еритро- та лейкоцитопоез у ягнят.

### Висновки

1. Результати проведених досліджень свідчать, що функціонування системи гемопоезу ягнят у ранній постнатальний період їх онтогенезу залежить від умов довкілля.

2. При хронічному опроміненні ягнят породи прекос малими дозами іонізуючого випромінювання найбільш критичними в постнатальному їх розвитку є період: до прийому молозива; 10–30-денний вік (післямолозивний період) та 3-місячний вік (період відлучення).

### Перспективи подальших досліджень

Перспективним, на наш погляд є дослідження вікової динаміки біохімічних та імунологічних показників крові ягнят у ранньому постнатальному онтогенезі за постійної дії малих доз іонізуючого випромінювання.

### Література

1. Гематологічні та імунологічні ефекти хронічного опромінення / В. Г. Бебешко, Д. А. Базика, В. І. Клименко та ін. // Чорнобиль. Зона відчуження: Зб.наук. праць. – К.: Наук. думка, 2001. – С.170–188.
2. *Игнатъев Р. Р.* Возрастная иммунологическая реактивность овец. – Новосибирск, 1982. – 134 с.
3. К вопросу о миграции радионуклидов в организме новорожденных телят / В. А. Бусол, С. И. Вовк, С. С. Пристер и др. // Информ. бюл. ИЭКВМ-1994. – Харьков, 1995. – С.201.
4. *Квочко А. Н.* Динамика гематологических показателей у мериносовых овец в постнатальном онтогенезе // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2001. – № 4. – С.31–33.
5. *Левонян С. М.* Возрастные изменения показателей естественной резистентности и иммунобиологической реактивности организма ягнят в условиях специализированного хозяйства // Меры борьбы с

- болезнями сельскохозяйственных животных: Сб. науч. тр. Харьков. с.-х. ин-та. –Т.259. – Харьков, 1980. – С.69–73.
6. Основные закономерности формирования поглощенных доз при облучении сельскохозяйственных животных / *Г. В. Козьмин, И. А. Сапульцев, И. К. Хвостунов, И. М. Расин* // Сельскохозяйственная радиозэкология.; Под ред. Р.М. Алексахина и Н.А. Корнеева. – М.: Экология, 1992. – С.128–156.
  7. *Папоян С. А., Охикян В. М., Шахназарян Э. Л.* Морфологические изменения в периферической крови крыс при хроническом действии малых доз радиации // Журн. эксперим. и клин. медицины. – 1990. – №6. – С. 563–566.
  8. Фізіолого-біохімічні показники крові молодняку овець в умовах територій з різною інтенсивністю іонізуючого випромінювання / *О. Ф. Цап, Р. С. Федорчук, М. М. Хомин* та ін. // Наук.-техн. Бюл. ІБТ. – Л., 2004. – Вип. 5 – №3. – С. 316–320.
-