

# Функціональна морфологія органів та систем під впливом екологічних чинників

УДК:636.22/.28:611.4:612.432:612.45:612.014.482

**Л.П. Горальський**

д. вет. н.

**С.С. Заїка**

к. вет. н.

ДВНЗ “Державний агроекологічний університет”

**Ю.М. Ордін**

Білоцерківський національний аграрний університет

## ГІСТОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЯЄЧНИКІВ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ, ВИРОЩЕНОЇ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНІЙ ТЕРИТОРІЇ

*Встановлено, що малоінтенсивне іонізуюче опромінення суттєво впливає на гістоархітектоніку та морфометричні показники яєчників великої рогатої худоби, що у певній мірі проявляється тенденцією до посилення фолікулогенезу у тварин 6-місячного та однорічного віку.*

### Постановка проблеми

Центральне місце в системі органів розмноження самок займають яєчники. В них розвиваються статеві клітини і синтезуються гормональні речовини. Вивчення будови яєчників є досить складним завданням, так як їх гістологічна структура доволі мінлива у зв'язку зі зміною віку та фізіологічного стану організму [4].

Висока вікова і функціональна динамічність яєчників, циклічний характер діяльності, значна залежність від сезону і господарських впливів визначає їх широку морфологічну мінливість [11]. Морфологічні дані про структуру яєчників у процесі росту і дозрівання дозволяють отримати достатню інформацію про структурний статус кожного елемента яєчника. Але більшість сільськогосподарських тварин, в тому числі і велика рогата худоба, вирощуються на екологічно несприятливих територіях, до яких відносять радіоактивно забруднені зони. З'ясовано, що морфологічні зміни яєчників унаслідок радіаційного опромінення самок напівлетальними і більш високими дозами, в принципі, однотипні у всіх тварин [8]. Менш поширені дані про зміни в яєчниках тварин, які піддаються малоінтенсивному іонізуючому опроміненню.

### Аналіз останніх досліджень

У тварин на ранній стадії постнатального періоду онтогенезу та статевого дозрівання яєчники більш радіочутливі, у порівнянні зі статевозрілими

тваринами [2], що залежить напевно від їх функціональної активності. Наприклад, опромінення тварин в період дозрівання фолікулів викликає більш виражені зміни яєчників, ніж під час росту і розвитку жовтого тіла.

Найбільш радіочутливими гістоструктурами яєчників є: овоцити II порядку в зрілих фолікулах; клітини зернистого шару граафівого міхурця; овоцити I порядку; зрілі яйцеклітини, потім епітелій вторинних і первинних фолікулів; жовте тіло; ендотелій судин; строма і покривний епітелій залози [3].

В.Н. Серов, А.А. Кожин у своїх дослідженнях на великій рогатій худобі 3–6-річного віку спочатку спостерігали ураження і загибель найбільш радіочутливих тканинних елементів залози – зрілих фолікулів, потім дегенерацію й загибель первинних фолікулів та інших клітинних елементів [10].

Ураження яєчників може проявлятися і при внутрішньому опроміненні організму. Ступінь ураження в таких випадках буде визначатися поглинутою дозою опромінення тканинами тварин [5]. Дози радіонуклідів, які викликають картину гострої променевої хвороби, спочатку підвищують функціональну активність статевих залоз, а потім спостерігається поступовий розвиток патологічних процесів [9].

При підгострій формі променевої хвороби частина фолікулів зберігається. У самок, які вижили, поступово в залозі спостерігається ріст сполучно-тканинних елементів [8]. У віддалені строки після опромінення у деяких тварин розвиваються пухлини яєчників та інших репродуктивних органів. При гострій променевої хворобі, яка закінчується смертю тварин, в яєчниках відбувається повне руйнування граафових міхурців і вторинних фолікулів. При легкому ступені променевої хвороби спостерігається збільшення фази дієструсу (спокою), а в деяких випадках – і порушення чергування стадій циклу. При середньому і тяжкому ступені ураження статеві цикли припиняються до видужання тварин [7].

Таким чином, дані деяких учених свідчать, що у різних видів тварин при впливі різних доз радіоактивного опромінення є відмінності у морфологічній структурі яєчників.

#### Об'єкти та методика досліджень

Дослідження проводили на кафедрі анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини Державного агроєкологічного університету, в радіологічному відділі Житомирської обласної державної лабораторії ветеринарної медицини.

Вивчення вікових змін в яєчниках великої рогатої худоби, вирощеної в умовах постійного впливу малих доз радіації, проводили у трьох вікових групах:

I група – ВРХ 6-місячного віку (n=10);

II група – ВРХ однорічного віку (n=10);

III група – ВРХ 3–4-х річного віку (n=10).

Для контролю була підібрана група великої рогатої худоби (n=30) аналогічного віку та породи в сприятливих щодо інфекційних та інвазійних хвороб господарствах Романівського району, Житомирської області, де рівень

радіації був у межах природних фонових величин.

Матеріал для дослідження відбирали під час забою тварин на Овруцькому забійному пункті, для контролю – на Житомирському м'ясокомбінаті.

У господарствах, де вирощували дослідних тварин, проводили радіологічні дослідження. При цьому гамма-фон на території господарств (у тому числі у стійлових приміщеннях, на вигульних майданчиках і пасовищах) визначали гамма-радіометром СРП 68-01. Дані про щільність забруднення ґрунтів, а також ступінь забруднення згодовуваних кормів радіонуклідами брали зі звітних матеріалів Житомирської державної лабораторії ветеринарної медицини.

Перед забоєм тварин вимірювали їх прижиттєвий рівень радіоактивності гамма-радіометром СРП 68-01 в ділянці лопатки. Вміст радіоактивного цезію в м'язах і паренхіматозних органах визначали за допомогою гамма-радіометрів РУБ-01 П6 та РУГ-91 «Адоні».

Для гістологічного та морфометричного досліджень відбирали яєчники, які після забою зважували та фіксували в 10–12 % водному розчині нейтрального формаліну та заливали у парафін [6]. Парафінові зрізи виготовляли на санному мікроскопі МС-2. Товщина зрізів не перевищувала 10 мкм. Для вивчення морфології клітин і тканин застосовували фарбування гематоксиліном Ерліха та еозином.

Морфометричні дослідження структурних елементів тканин проводили при світловій мікроскопії. Вимірювання мікроструктур виконували за допомогою мікроскопів МБІ-15/2, а також «Біолам-Ломо». Статистичну обробку одержаних даних проводили за загальноприйнятими методиками [1].

### Результати досліджень

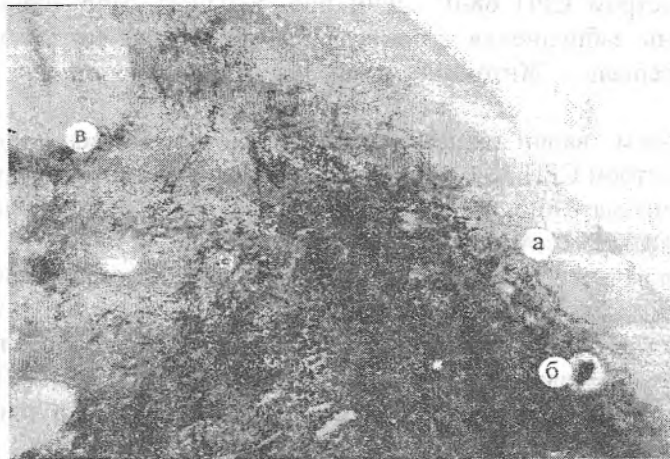
При оглядовому дослідженні гістологічних препаратів яєчників великої рогатої худоби дослідної групи віком 6-місяців, одного та 3–4 років виявили деякі відмінності у гістоархітектоніці органів та морфометричних параметрів у порівнянні з такими показниками у тварин контрольної групи. Яєчник зовні вкритий поверхневим епітелієм, який складається з плоских клітин. У телиць однорічного віку між великими фолікулами ці клітини набували кубічної форми, а у корів віком 3–4 років поверхневий епітелій містив клітини кубічної форми, які переважно розміщені між великими фолікулами та жовтими тілами.

Під поверхневим епітелієм знаходиться білкова оболонка, яка складається з волокнистої сполучної тканини. В цій тканині є колагенові та еластичні волокна, декілька шарів фібробластів і невелика кількість міоцитів. У тварин віком 3–4 років білкова оболонка ущільнена, у порівнянні з такою у великої рогатої худоби 6-місячного та однорічного віку переважно за рахунок збільшення кількості волокнистої сполучної тканини і збіднення її клітинними елементами.

Яєчники містять в собі кіркову та мозкову речовини. Основою їх є сполучнотканинна строма. Строма кіркової речовини має невелику кількість колагенових та ретикулярних волокон, а також міоїдні клітини і фібробласти.

В периферійній зоні яєчників тяжі клітин і волокон мають різний напрямок, утворюючи характерні завихрення.

На відміну від звичайної пухкої сполучної тканини, строма кіркової речовини містить численні малодиференційовані клітинні елементи. Тут же, у кірковій речовині яєчників, розміщені фолікули на різних стадіях розвитку або атрезії, а також жовті, білуваті та атретичні тіла (рис. 1).



**Рис. 1.** Мікроскопічна будова яєчників корови 4-річного віку із забрудненої радіонуклідами території: а – кіркова речовина; б – білкова оболонка; в – строма кіркової речовини; г – атретичні тіла.

Гематоксилін Ерліха та еозин.  $\times 120$

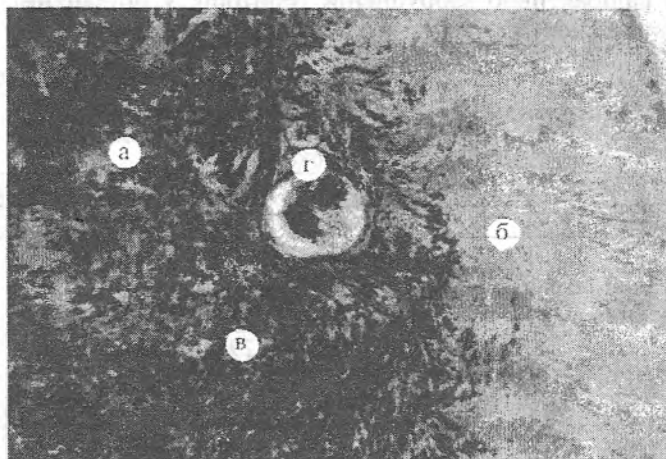
Проте перераховані макроструктурні компоненти в повному обсязі наявні лише у гістопрепаратах корів віком 3–4 років. Часто у таких тварин ми виявляли зменшення товщини кіркового шару, а також зростання кількості атретичних і білуватих тіл, які є залишками фолікулів та жовтих тіл, що зазнали інволюції. Це безперечно свідчить про пригнічення репродуктивної функції тварин, вирощених на радіоактивно забрудненій території у порівнянні з контролем.

У великої рогатої худоби 6-місячного віку спостерігали пригнічення розвитку фолікулів, які піддавалися атрезії. Такий процес спостерігався до настання передовуляційної стадії. Тому у кірковій речовині цієї дослідної групи тварин часто виявляли фолікули на різних стадіях розвитку і атрезії, а також атретичні тіла (рис. 2).

Мозкова речовина яєчників утворена із пухкої сполучної тканини, яка у свою чергу, містить багато еластичних волокон, нервові волокна та кровоносні судини. Еластичні волокна мають різний напрямок, утворюючи сіткоподібну структуру. В яєчниках тварин віком 3–4 роки еластичні волокна набувають звивистого характеру і обплітають кровоносні судини мозкової речовини.

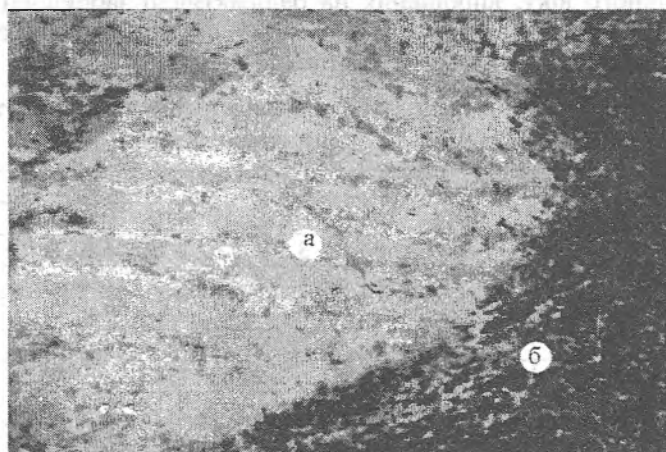
У кірковій речовині яєчників містяться фолікули на різних стадіях розвитку, що складають основу морфофункціональної структури органів. Так, у всіх вікових групах тварин наявні примордіальні фолікули, які розташовані

безпосередньо під білковою оболонкою. В яєчниках тварин дослідних груп вони розміщені групами. Первинні фолікули містять в собі овоцит. Він оточений кількома шарами фолікулярних клітин. Вторинні фолікули, яких виявили в яєчниках дослідних тварин, мали різний діаметр.



**Рис. 2.** Мікроскопічна будова яєчників корови 4-річного віку із забрудненої радіонуклідами території: а – білкова оболонка; б – атретичний фолікул; в – жовте тіло. Гематоксилін Ерліха та еозин. × 56

У яєчниках тварин віком 3–4 років також виявляли білуваті тіла (рис. 3). Вони утворювалися внаслідок потовщення сполучнотканинних прошарків жовтого тіла, збільшення кількості колагенових волокон в ньому та наявності склеротичних процесів.



**Рис. 3.** Мікроскопічна будова яєчників корови 3-річного віку із забрудненої радіонуклідами території: а – білувате тіло; б – сполучнотканинна строма. Гематоксилін Ерліха та еозин. × 120

Результати органомеричної оцінки яєчників ВРХ контрольної та дослідної груп свідчать про те, що у тварин 6-місячного віку відносно контролю, відбувається зменшення показників їх довжини, товщини та абсолютної маси. Зміни органомеричних показників яєчників великої рогатої худоби, вирощеної на радіоактивно забрудненій території, у порівнянні з тваринами контрольної групи спостерігали як у одно- так і у 3-4-річному віці (табл. 1).

Таблиця 1. Органомеричні показники яєчників великої рогатої худоби контрольної та дослідної груп ( $M \pm m$ ;  $n=10$ )

Вік тварин	Показники							
	Маса, г		Довжина, см		Ширина, см		Товщина, см	
	К	Д	К	Д	К	Д	К	Д
6 міс.	3,51±	3,32±	2,96±	2,33±	1,26±	1,15±	1,75±	0,86±
	0,25	0,03 ***	0,11	0,07 ***	0,08	0,03	0,05	0,06 ***
1 рік	3,6±	3,43±	3,21±	1,35±	1,29±	1,28±	0,94±	1,04±
	0,26	0,07 ***	0,06	0,03	0,06	0,16	0,3	0,03
3-4 роки	4,96±	3,99±	3,56±	2,05±	1,26±	1,14±	1,23±	0,86±
	0,12	0,10 ***	0,09	0,11 ***	0,05	0,02	0,05	0,05

Примітка: \*\*\* –  $p < 0,001$ . К – контрольна група; Д – дослідна група

У ВРХ 6-місячного віку дослідної групи спостерігали тенденцію до зростання кількості первинних та вторинних фолікулів різного діаметру, а також примордіальних, порівняно з аналогічними тваринами контрольної групи. Внаслідок цього відбувається зростання загальної кількості фолікулів. У однорічних тварин спостерігається зворотна тенденція – до зниження кількості первинних фолікулів. Загальна ж кількість фолікулів у яєчниках тварин однорічного віку, вирощених на радіоактивно забрудненій території, має вектор збільшення за рахунок зростання вторинних фолікулів різного діаметру та примордіальних фолікулів (табл. 2).

Таблиця 2. Морфометричні показники яєчників великої рогатої худоби контрольної та дослідної груп ( $M \pm m$ ;  $n=10$ )

Показники	Групи тварин	Вік тварин			
		6 місяців	1 рік	3 – 4 роки	
Первинні фолікули, од.	контрольна	3,3±0,33	5,36±0,32	3,8±0,17	
	дослідна	4,3±0,18	5,22±0,12	4,24±0,19	
Вторинні фолікули, од. діаметром	1 мм	контрольна	3,4±1,50	3,78±0,14	3,7±0,17
		дослідна	3,81±1,22	4,18±0,22	3,9±0,20
	5 мм	контрольна	2,74±0,08	1,93±0,80	5,12±0,26
		дослідна	2,93±0,07	2,22±0,48	3,87±0,15
	10 мм і більше	контрольна	0,78±0,14	0,78±0,21	1,58±1,15
		дослідна	2,07±0,29	1,12±0,24	3,2±0,8
Примордіальні фолікули, од.	контрольна	3,04±0,18	2,67±0,37	5,12±0,36	
	дослідна	3,2±0,17	3,23±0,34	5,2±0,22	
Всього фолікулів, од.	контрольна	13,26±2,23	14,52±1,84	20,91±2,11	
	дослідна	16,31±1,93	15,97±1,40	20,41±1,56	

У великої рогатої худоби 3–4-річного віку фолікулогенез знаходиться майже на одному рівні між контрольною та дослідною групами. Так, загальна кількість фолікулів у тварин 3–4-років контрольної групи становить  $20,91 \pm 2,11$  одиниць, а у дослідної групи тварин цей показник становить  $20,41 \pm 1,56$  одиниць. Кількість первинних фолікулів має тенденцію до зростання. Аналогічну картину спостерігаємо і у результатах кількості вторинних фолікулів діаметром 1 мм, 10 мм і більше, а також примордіальних. Кількість фолікулів діаметром 5 мм у яєчниках великої рогатої худоби 3–4 років зменшується. Так, цей показник у контрольній групі тварин становить  $5,12 \pm 0,26$  одиниць, а у дослідних тварин –  $3,87 \pm 0,15$  одиниць.

#### Висновки

1. Макроскопічні зміни яєчників найбільш виражені у дослідних тварин віком 1 рік та 3–4 роки і проявляються зменшенням абсолютної і відносної маси.
2. У яєчниках дослідних тварин віком 6 місяців і 1 рік відмічається тенденція до інтенсифікації процесів фолікулогенезу. У великої рогатої худоби 3–4-річного віку ці процеси мають тенденцію до сповільнення і знаходяться майже на одному рівні щодо тварин контрольної групи.

Перспективою подальших досліджень вважаємо вивчення гістохімічної характеристики яєчників великої рогатої худоби різного віку із умовно чистої та радіоактивно забрудненої зони.

#### Література

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия: Руководство. – М.: Медицина, 1990. – 387 с.
2. Белов А.Д., Киришин В.А. Ветеринарная радиология. – М.: Агропромиздат, 1987. – 287 с.
3. Василенко И.Я. Малые дозы ионизирующей радиации // Медицинская радиология. – 1991. – № 1. – С. 48–51.
4. Калиновський Г.М., Високос М.П. Екологічний прогноз відтворення великої рогатої худоби в господарствах зони радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС // Вісник Білоцерківського держ. аграрн. ун-ту: Біла Церква, 1998. – Вип. 5. – Ч. 2. – С. 18–20.
5. Маменко О.М. Екологічні проблеми виробництва, переробки та забезпечення високої якості продуктів тваринництва // Зб. наук. праць Вінницького державного аграрного університету. – Вінниця. – 2000. – Вип. 8. – Т. 1. – С. 3–8.
6. Меркулов Г.А. Курс патогистологической техники. – Л.: Изд. мед. литературы, 1961. – 339 с.
7. Радиация. Дозы, эффекты, риск / Пер. с англ. – М.: Мир, 1998. – 79 с.
8. Радиоактивное излучение и железы внутренней секреции / Н.Д. Тронько, Е.А. Беникова, В.А. Олейник и др. – К.: Здоровье, 1991. – 24 с.
9. Серкиз Я.И. Особенности биологических эффектов радиации низких

интенсивностей // Тезисы докладов 1-го Всесоюзного радиобиологического съезда, 21-27 авг., 1989. / г. Москва. – Пуццино, 1989. – С. 853–854.

10. Серов В.Н., Кожин А.А. О патогенезе нарушений функции яичников // Акушерство и гинекология. – 1974. – № 10. – С. 62–64.
11. Jarygen N.E., Serow W.W. Atlas der pathologischen Histologie. 2. Auflage. Verlag Medicina, Moskou, 1977. – S. 12.