

УДК. 619:618.112:615.36:615
DOI 10.37000/abbsl.2024.111.01

ВПЛИВ ФІЗІОЛОГІЧНО-БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ НА ЕСТРАЛЬНИЙ ЦИКЛ КОРІВ

І. Бондаренко¹, М. Брошков¹, А. Лазоренко²

¹Одеський державний аграрний університет;

²Сумський національний аграрний університет

У статті розкрито питання впливу фізіологічно-біохімічних показників крові на естральний цикл корів. Виявлена вірогідна різниця показників білково-ліпідного обміну крові під час естрального циклу корів, та за послаблення фізіологічного стану ендометрія в період відновлення відтворної функції. Виявлено: за еструсу має місце інтенсифікація білково-ліпідного обміну, що обумовлює достовірне фізіологічне підвищення в крові загальних протеїнів, ліпідів та холестеролу. Під час відновлення відтворної функції за послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія під час родів, та в післяродовий період, відсоток загальних протеїнів, ліпідів та холестеролу в крові достовірно зменшується, порівняно з еструсом.

Ключові слова: корови, фізіологія ендометрія, непліддя, кров, загальні білки, загальні ліпіди, холестерол, еструс.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сучасна технологія виробництва молока, не повною мірою забезпечує корів необхідними умовами утримання та експлуатації. Властиво тому біотичне та абіотичне навантаження на організм тварин, зумовлює напруження адаптаційного функціонування органів, й нерідко, виходить за межі біологічної доцільності [1-4]. Саме тому, послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія, яскраво ілюструють показники загального білка, загальних ліпідів та холестеролу [3, 4, 7].

Динаміка білково-ліпідного обміну крові не повною мірою висвітлює ступінь підготовки організму до еструсу та імплантації зиготи, проте вірогідно характеризує загальний метаболічний стан організму в цілому. Саме тому нами було визначено динаміку білково-ліпідного обміну крові з метою з'ясування ролі останньої в механізмі формування еструсу корів.

МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ: визначити вплив білково-ліпідного обміну крові під час естрального циклу та в період відновлення статевої циклічності за послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія під час родів, та в післяродовий період.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

При виконанні роботи застосували лабораторні, клінічні, статистичні та аналітичні методи дослідження, які проводились в господарствах з безприв'язним утримання корів, а саме: ТОВ АФ "Владана" (корови української чорнорябої породи), та ТОВ АФ "Лан" Сумського району Сумської області (корови голштинської породи).

Клінічно здорових корів, віком 3–10 років, було поділено на групи. До 1-ї групи (n=11) увійшли корови в яких реєстрували еструс (прояв рефлексу нерухомості), до 2-ї групи (n=20) тварини на 7-8 день статевого циклу (метеструс) та до 3-ї групи (n=19) корови на 17-18 день статевого циклу (проеструс). Окрім цього, нами було сформовано дві групи клінічно здорових корів, із зворотною формою неплідності через послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія (17 корів із послабленням фізіологічного стану ендометрія у післяродовий період, та 14 корів з послабленням фізіологічного стану ендометрія за родів. Діагноз встановлювали на підставі загально-клінічних досліджень та акушерсько-гінекологічної диспансеризації.

Методика визначення стану білково-ліпідного обміну в плазмі крові корів: вміст загального білку визначали біуретовим методом, загальних ліпідів - із фосфорно-ваніліновим реактивом та холестеролу методом Златкіс-Зака із використанням діагностичних наборів виробництва ФОП Даниш, м. Львів, Україна, з використанням фотоелектроколориметру КФК-3.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Білковий склад крові - важливий показник стану обміну речовин, оскільки білки займають провідне місце в процесах життєдіяльності організму. Порушення обміну білків активує патогенетичний ланцюг багатьох патофізіологічних станів, і особливо порушень відтворювальної здатності. Протеїни є пластичним матеріалом для всіх органів та тканин, і каталізатором різних хімічних реакцій. Більшість гормонів, ферменти, антитіла, нуклеопротейди та інші специфічні чинники - це білки. Зв'язування гормону з рецептором, це сигнал запуску в клітині відповідної реакції [5, 9]. Обмін білків тісно пов'язаний з обміном ліпідів і вуглеводів [2, 7, 8, 10].

Ліпіди, складні ергомічні сполуки, до яких відносяться нейтральні жири, й стероїди, впливають на процеси оновлення структур матки, імунні взаємозв'язки, підвищення запліднення, повноцінність статевих циклів [4-6].

Ліпіди відіграють ключову роль у структурно-функціональній організації клітин і регуляції метаболізму, впливають на мембранну стабільність, міжклітинні та внутрішньоклітинні регуляторні процеси, фізіологічний перебіг імунологічних і запальних реакцій. Участь ліпідів у формуванні та проведенні регуляторних сигналів - безперечно. За дії негативних екзогенних чинників, виникає оксидативний стрес, і збільшується вміст активних метаболітів кисню, мобілізуються системи антиоксидантного захисту, активуються метаболічні шляхи, які забезпечують стабілізацію клітинних мембран у екстремальних умовах [3, 5, 7].

Стероїдні гормони являють собою змінений в процесі ферментації холестерол, який є будівельним матеріалом клітинних мембран. Структурно-функціональні властивості будь-якої клітинної мембрани залежать у значній мірі від таких сполук, як холестеролу та фосфоліпіди. У клітинних мембранах підтримується баланс між кількістю холестеролу та ненасичених жирних кислот фосфоліпідів, завдяки чому зберігається цілісність мембран. Через вплив на фізичний стан фосфоліпідних шарів у клітинній мембрані, холестерол відіграє істотну роль у функціонуванні рецепторних мембранних білків – трансферинового, нікотинового, ацетилхолінового, окситоцинового, родопсинового рецепторів [3, 4, 11].

Для визначення загального метаболічного статусу організму корів під час прояву стадій статевого циклу в період відновлення статевої циклічності корів за послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія під час родів, і в післяродовий період, були проведені дослідження динаміки білково-ліпідного обміну в плазмі крові корів відносно стадії статевого циклу, в період відновлення статевої циклічності за послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія під час родів, і в післяродовий період. Результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Білково-ліпідний обмін крові корів за різних стадії естрального циклу та в період відновлення статевої циклічності за послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія ($M \pm m$)

Показники	стадії статевого циклу			послаблення фізіологічного стану ендометрія		$p_1 <$	$p_2 <$	$p_3 <$	$p_4 <$	$p_5 <$
	Еструс n=11	метестру с n=20	про- еструс n=19	під час родів n=17	в після- родов. період n=14					
Загальний білок г/л	83,38± 1,72	77,45± 0,97	76,69± 1,45	76,28± 0,85	73,31± 0,88	0,001	0,001	н.д.	0,001	0,001
Загальні ліпіди г/л	6,84± 0,29	5,28± 0,26	5,96± 0,12	5,18± 0,21	5,99± 0,24	0,001	0,001	0,01	0,001	0,01
Холестерол ммоль/л	7,39± 0,25	5,04± 0,19	5,54± 0,09	6,73± 0,21	4,18± 0,18	0,001	0,001	0,01	н.д.	0,001

Примітки:

$r_1 <$ - еструс порівняно з метеструсом;

$r_2 <$ - еструс порівняно з проеструсом;

$r_3 <$ - метеструс порівняно з проеструсом;

$r_4 <$ - еструс порівняно з клінічно здоровими тваринами за послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія під час родів;

$r_5 <$ - еструс порівняно клінічно здоровими тваринами за послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія в післяродовий період.

Загальний білок крові за еструсу достовірно ($p < 0,001$) збільшується на 7,6% порівняно з метеструсом, й на 8,7% ($p < 0,001$) відносно проеструсу. Вірогідної різниці між відсотками загального білка крові за метеструсу та проеструсу, не встановили. Очевидно, вірогідне збільшення загального білку крові корів за еструсу, відбувається через проліферацією м'язової тканини матки, та функціонального шару ендометрія. Саме перед овуляцією товщина слизової оболонки матки максимально зростає. Водночас спостерігається розростання епітелію яйцепроводів, та різке підвищення концентрації статевих гормонів в крові. Окрім того, шийковий епітелій продукує максимальну кількість багатого на муцин, глікопротеїди та ін., прозорого, рідкого, тягучого слизу [4, 6].

Вміст загального білка в крові перехворілих на ендометрит ($76,28 \pm 0,85$ г/л) та затримання посліду ($73,31 \pm 0,88$ г/л), вірогідно знижується відносно еструсу на 9,3% ($p < 0,001$) та 13,73% ($p < 0,001$) відповідно, що напевно пов'язано з деструкцією ендометрія.

Рівень загальних ліпідів за еструсу вірогідно підвищувався на 29,5% відносно метеструсу ($p < 0,001$), та на 14,76% щодо проеструсу ($p < 0,001$). Кількість загальних ліпідів вірогідно ($p < 0,01$) зменшувалася на 12,9% за метеструсу порівняно з проеструсом. Очевидно, після утворення жовтого тіла, епітеліальні клітини активно розмножуючись, сприяють нагромадженню ліпідів. Окрім цього, швидке розмноження епітеліоцитів, за зростання бар'єрної функції ендометрію (останні включають загальні ліпіди й нейтральні жири), також впливає на вищевказаний процес. Низький вміст в клітинах ендометрію загальних ліпідів і нейтральних жирів, свідчить про руйнування та оголення епітелію [5, 6, 9].

Кількість загальних ліпідів в період відновлення статевої циклічності за послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія під час родів, та в післяродовий період, була вірогідно меншою, порівняно з еструсом на 32% ($p < 0,001$) та 14,19% ($p < 0,01$) відповідно, що має місце при розладах гормональних і проліферативних процесах ендометрія.

Показник холестеролу достовірно зростав за еструсу на 46,6% порівняно з метеструсом ($p < 0,001$), та на 23,9% порівняно з проеструсом ($p < 0,001$). За метеструсу відсоток холестеролу вірогідно зменшувався на 9,2%, порівняно з проеструсом. Очевидно, це відбувається через метаболічну активність, та збільшення концентрації статевих гормонів, які викликають еструс.

Відсоток холестеролу у корів за послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія в післяродовий період, не мав вірогідної різниці з коровами під час еструсу. Це може бути пов'язано з наявністю субклінічних запальних процесів ендометрія, руйнуванням судин, стресом, тощо.

Відсоток холестеролу за послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія під час родів, вірогідно знижувався ($p < 0,001$) за показник корів з еструсом на 42,2%. Таким чином, період послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія корів під час родів, та в післяродовий період, потребує наступних досліджень з подальшою корекцією.

Проведені дослідження зумовили наступні висновки: еструс характеризується достовірним зростанням загального білку, через проліферацію міометрія, та функціонального шару ендометрія. Перед овуляцією товщина ендометрія й епітелія яйцепроводів максимально зростає, рееструється різке збільшення концентрації статевих гормонів, цервікальний епітелій секретує максимальну кількість рідкого, тягучого слизу, який містить максимальну кількість муцину, глікопротеїдів та інших білковомістких сполук.

Концентрація загального білку за послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія в післяродовий період, та за послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія за родів, вірогідно знижується відносно еструсу,

оскільки в період відновлення статевої циклічності за ендометриту та затримки посліду переважають процеси деструкції ендометрія [7, 8, 10].

За еструсу концентрація загальних ліпідів вірогідно збільшується порівняно з метеструсом, оскільки, епітеліальні клітини активно розмножуються, сприяють нагромадженню ліпідів. Також, даний процес має місце через активацію бар'єрної функції ендометрія під час еструсу, що супроводжується швидким розмноженням епітеліоцитів, які, в свою чергу, містять загальні ліпіди й нейтральні жири. Напроти, низький вміст в клітинах ендометрію загальних ліпідів і нейтральних жирів, свідчить про руйнування та оголення епітелію, яке супроводжує період розквіту жовтого тіла. Кількість загальних ліпідів в період відновлення статевої циклічності корів за послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія під час родів, і в післяродовий період, вірогідно менша, порівняно з еструсом, оскільки мають місце розлади гормональних та проліферативних процесів які обумовлюють пригнічення бар'єрної функції ендометрія [1, 2, 12].

Вміст холестеролу достовірно зростає за еструсу порівняно з метеструсом, та порівняно з проеструсом, оскільки має місце метаболічна активність, і зростання концентрації статевих гормонів, необхідних для еструсу.

Перспективою подальших досліджень є необхідність з'ясування ролі білково-ліпідного обміну за розвитку неплідності корів та опрацюванні на цій основі обґрунтованих методів корегування.

ВИСНОВКИ

1. За еструсу має місце інтенсифікація білково-ліпідного обміну, що обумовлює достовірне фізіологічне підвищення в крові загальних протеїнів, ліпідів та холестеролу;

2. За відновлення відтворної функції в період відновлення статевої циклічності за послаблення фізіологічного стану й порушення бар'єрних властивостей ендометрія під час родів, та в післяродовий період, відсоток загальних протеїнів, ліпідів та холестеролу у плазмі крові достовірно зменшується, порівняно з еструсом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Смолянінов Б.В., Брошков М.М. Гормональні способи корекції статевої циклічності у самок свійських тварин, монографія. Одеса: ТЕС, 2011 153 с.
2. Брошков М.М. Морфофункціональні зміни в яєчнику та матці корів за умов статевого циклу та при його корекції: автореф. дис... к-та вет. наук: 03.00.13. 2008. 27 с.
3. Паращенко І.В., Харенко М.І. Динаміка біохімічних показників крові статево зрілих телиць при застосуванні різних біологічно активних препаратів. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2004. Вип.12 С. 127-131.
4. Паращенко І.В. Динаміка білково-ліпідного обміну крові відносно стадії статевого циклу та стану статевої функції корів. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2011. Вип. 1 (28) С.108.
5. Кудла Ю.І., Завірюха В.І. Білкові фракції крові сухостійних корів та ефективність превентивної терапії при токсикозі вагітних корів Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. 2006. Вип. 41. С. 109.
6. Скиба О.О. Профілактика порушень мінерального обміну в організмі корів із застосуванням сполук біогенних мікроелементів. (2006): автореф. дис... канд. вет. наук: 16.00.01. К., 2006. — 21 с
7. Zafrani, E. S. (2004). Non-alcoholic fatty liver disease: An emerging pathological spectrum. *Virchows Arch*, 444(1), 3-12.
8. Bacon, B. R. (2004). Treatment of nonalcoholic steatohepatitis. *Curr. Gastroenterol. Rep.*, 6(1), 9-11.
9. Rubin, L. P., et al. (2017). Metabolic effects of inflammation on vitamin A and carotenoids in humans and animal models. *Advances in Nutrition*, 8(2), 197–212. DOI: 10.3945/an.116.014167
10. Mapletoft, R. J., Bó, G. A., & Baruselli, P. S. (2018). Control of ovarian function for assisted reproductive technologies in cattle. *Animal Reproduction*, 6, 114–124.
11. Vasilenko, T. F. (2004). Alteration of estrus manifestation in postpartum cows by the application of food additives from cows placenta tissue. In *Proc. XIX Int. Congr. Zool., Beijing: Inst. Zool., Chinese Acad. Sci.*, 522–525.

12. Пасічніченко О. М., Макарчук М. Ю. Фізіологія нервів і м'язів : навчальний посібник. Київ, 2020. 157с. Тваринництво України 2021: Статистичний збірник. К.: Державна служба статистики України., 2022. 160 с. URL: <http://agroua.net/statistics/>

INFLUENCE OF PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL BLOOD INDICATORS ON THE ESTRUS CYCLE OF COWS

I. Bondarenko ¹, M. Broshkov ¹, A. Lazorenko ²

¹*Odesa State Agrarian University;*

²*Sumy National Agrarian University*

The article discusses the influence of physiological and biochemical blood parameters on the estrous cycle of cows. A probable difference in the indicators of protein-lipid metabolism of blood during the estrous cycle of cows, and due to the weakening of the physiological state of the endometrium during the period of restoration of reproductive function, was revealed. It was found that during estrus there is an intensification of protein-lipid metabolism, which causes a reliable physiological increase in total proteins, lipids and cholesterol in the blood. During the restoration of the reproductive function due to the weakening of the physiological state and violation of the barrier properties of the endometrium during childbirth and in the postpartum period, the percentage of total proteins, lipids and cholesterol in the blood decreases significantly, compared to estrus.

Key words: *cows, blood, endometrial physiology, infertility, total proteins, total lipids, cholesterol, estrus.*