

# ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ

УДК 619:618.1:619:612.1:636:2

**Боднар О.О.**

к.б.н., доцент

кафедра ветеринарного акушерства, внутрішньої патології та хірургії

Факультет ветеринарної медицини і технологій у тваринництві

Подільський державний аграрно-технічний університет

Кам'янець-Подільський, Україна

**E-mail:** bodnar.vetdoc@gmail.com

## АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ ПОКОЗНИКІВ КЛІТИННОГО ІМУНІТЕТУ ОРГАНІЗМУ КОРІВ ЗА ПІСЛЯОТЕЛЬНОГО ЕНДОМЕТРИТУ

### *Анотація*

В останні роки підвищена увага приділяється вивченню імунних механізмів розвитку метриту у самок та інших післяродових ускладнень. Імунні розлади супроводжують розвиток різноманітних патологій в статевих органах корів – запального, дистрофічного, дегенеративного характеру. Якісний ріст клініко-лабораторних досліджень та впровадження у ветеринарну діагностику сучасних імунологічних тестів, дозволяє виявити нові аспекти виникнення та перебігу післяотельних ускладнень у корів.

У статті викладені результати досліджень імунного статусу корів з фізіологічним та ускладненим післяотельним періодом, проведено аналіз взаємозв'язків між показниками імункомпетентних клітин. Аналіз отриманих імуограм (цифрових показників, що відображають стан окремих ланок імунної системи), вказує на суттєві порушення імунорегуляторних процесів в організмі самок. Імунодефіцит в організмі корів після отелу в першу чергу проявляється у відхиленні від норми кількісних і функціональних показників Т-системи імунітету (Т-індексу, Т-В і хелперно-супресорного співвідношення, вмісту Т, В, „0”-лімфоцитів).

Кореляційний аналіз отриманих абсолютних та відносних показників клітинного імунітету дозволив виявити виявлені певні особливості динаміки основних параметрів імунного захисту організму корів за гострого ендометриту, встановити характер кореляції та силу зв'язку протестованих показників.

Результатом проведеного моніторингу є встановлення стійких зв'язків між вмістом у венозній крові корів Т-лімфоцитів і їх основних субпопуляцій та імунорегулюючих коефіцієнтів. Видужання корів з гнійно-запальною патологією пуерперію супроводжується нормалізацією імунологічних параметрів їх організму, що може бути використано з метою прогнозування перебігу післяотельного періоду, діагностики запальних процесів в геніталіях та контролю за ефективністю лікування.

**Ключові слова:** кореляція; корова; післяродовий період; імунологія репродукції; ендометрит; неплідність; лімфоцит; хелпер; супресор; лікування; імюнокорекція.

**Вступ.** Акушерська патологія, серед якої ендометрит є найбільш поширеною формою прояву, є головною причиною безпліддя та вибраковування високопродуктивних корів [1-3]. Вивченню поширення, причин та патогенезу даної патології присвячена велика кількість праць [4-6]. Якісний ріст лабораторних досліджень, впровадження у ветеринарну діагностику сучасних біохімічних, імунологічних, мікробіологічних та інших тестів, дозволяє виявити нові аспекти виникнення та перебігу післяродових ускладнень, доповнити уяву про складний патогенетичний ланцюг розвитку ендометриту у корів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Імунна система являється одним із потужних факторів, регулюючих стабільність внутрішнього середовища організму – гомеостаз. Вивчення характеру взаємозв'язків між показниками імунітету і системою відтворення ссавців, дозволили виділити окремий розділ системи захисту організму – імунологію репродукції. Вона займається вивченням імунних механізмів, що задіяні у розвитку статевих клітин самців і самок, заплідненні, вагітності, пологах, післяпологовому періоді і, навіть, при гінекологічних захворюваннях [7].

Загально відомо, що продукти, які виробляються в репродуктивних органах активно впливають на імунний статус організму ссавців. Так, під час вагітності та раннього післяпологового періоду змінюється як кількісний, так і якісний склад імунокомпетентних клітин периферичної крові самок. Імунні розлади супроводжують розвиток різноманітних патологій в статевих органах самиць як запального, так і дистрофічного характеру. Тому, якщо раніше науковці в основному лише констатували імунологічні порушення, то нині - вивчають механізми їх розвитку із встановленням безпосереднього дефекту в системі захисту організму, визначають можливість їх активної корекції та профілактики. На сьогодні остаточно не з'ясованими залишаються питання виникнення та розвитку імунних порушень як при фізіологічному, так і ускладненому пуерперії у корів, можливостях імунокорекції їх організму, не вирішені питання імунореабілітації перехворівших самок та ін. [8-10].

Вище зазначене свідчить про актуальність проблеми вивчення механізмів імунного захисту організму самиць в залежності від фізіологічного стану, гормонального фону, стану органів репродукції, дії патогенних чинників тощо.

**Метою** досліджень було виявити кореляційну залежність між показниками імунокомпетентних клітин венозної крові корів при післяродовому гнійно-катаральному ендометриті.

**Методологія досліджень.** Дослідження проводилися протягом 2018-2020 років на кафедрі ветеринарного акушерства, внутрішньої патології та хірургії ПДАТУ, у науково-дослідній лабораторії імунології відтворення ссавців факультету ветеринарної медицини і технологій у тваринництві, молочних господарствах Хмельницької області. Дослідження проводили на коровах-аналогах української чорно-рябої молочної худоби, уражених гнійно-катаральним ендометритом. Лабораторні дослідження проводили за розробленою імунологічною тест-картою [11, 12].

**Результати досліджень.** По закінченні експериментальних досліджень був проведений кореляційний аналіз отриманих абсолютних значень імунокомпетентних клітин та відносних показників. Нами були виявлені певні особливості взаємозв'язків визначених параметрів імунного захисту хворих на ендометрит корів (табл. 1).

Встановлено, що між абсолютними показниками вмісту в крові В-, Т-, Т<sub>μ</sub>-, Т<sub>γ</sub>- та О-лімфоцитів існує пряма кореляція, що свідчить про певну спорідненість даних популяцій мононуклеарів. Тут слід виділити середній взаємозв'язок між Т- і В-лімфоцитами ( $r = 0,68$ ) та Т- і О-лімфоцитами ( $r = 0,48$ ). На наш розсуд, занадто високим виявився зв'язок між вмістом у крові В-клітин та Т-індексом ( $r = 0,55$ ) і, навпаки,

заниженим - між вмістом Т-клітин і Т:В співвідношенням ( $r = 0,25$ ), а також між концентрацію Т-лімфоцитів та їх субпопуляцій – хелперів ( $r = 0,32$ ) і супресорів ( $r = 0,28$ ).

**Таблиця 1. Кореляційний аналіз між показниками імунітету організму корів, хворих на післяютельний ендометрит**

Показник	T	T <sub>μ</sub>	T <sub>γ</sub>	O	T <sub>μ</sub> :T <sub>γ</sub>	T - індекс	T:В
В - лімфоцити	0,68	0,28	0,45	0,16	-0,05	0,55	-0,08
T - лімфоцити		0,32	0,28	0,48	0,32	0,88	0,25
T <sub>μ</sub> - лімфоцити			0,25	0,30	0,25	-0,28	-0,48
T <sub>γ</sub> - лімфоцити				0,28	0,32	0,36	-0,65
O - лімфоцити					0,12	0,05	-0,06
T <sub>μ</sub> :T <sub>γ</sub>						-0,72	0,52
T - індекс							0,15

Нелогічним виглядає негативна кореляція між рівнем субпопуляцій Т-лімфоцитів (T<sub>μ</sub> і T<sub>γ</sub> – клітинами) та Т:В – співвідношенням: відповідно  $r = -0,48$  та  $r = -0,65$ , а також між T<sub>μ</sub>- клітинами та Т-індексом ( $r = -0,28$ ). Дана картина може бути пояснена складним та негативним впливом на механізми імунного захисту і гемопоезу медіаторів запалення та токсинів, які надходять з матки, а також динамічною гормональною перебудовою організму самки після родів.

Аналізуючи дані кореляційного аналізу між показниками імунокомпетентних клітин корів-реконвалесцентів, слід відмітити певні зміни, які, ймовірно, відбулися внаслідок перебудови імунного статусу організму під впливом терапевтичного впливу (табл. 2).

**Таблиця 2. Кореляційний аналіз між показниками імунітету організму корів після одужання**

Показник	T	T <sub>μ</sub>	T <sub>γ</sub>	O	T <sub>μ</sub> :T <sub>γ</sub>	T - індекс	T:В
В- лімфоцити	0,88	0,38	0,42	0,20	0,07	0,30	-0,35
T - лімфоцити		0,62	0,58	-0,18	0,40	0,96	0,98
T <sub>μ</sub> - лімфоцити			0,35	0,30	0,82	0,16	0,24
T <sub>γ</sub> - лімфоцити				0,24	-0,35	0,28	0,16
O - лімфоцити					0,22	0,12	-0,14
T <sub>μ</sub> :T <sub>γ</sub>						-0,52	0,38
T-індекс							0,42

Так, по закінченні лікування та клінічного одужання самок, відмічено різке (майже вдвічі) зниження сили прямого зв'язку між рівнем В-лімфоцитів та Т-індексом та зростання в 4 рази негативної кореляції між В-клітинами та Т:В – коефіцієнтом, що вказує на певну нормалізацію Т- і В-ланок імунітету. Також логічно виглядають динамічні зміни показників Т-ланки імунного захисту організму корів, які клінічно одужали: вдвічі зросла позитивна кореляція між вмістом в крові Т-клітин та їх субпопуляціями, майже в 3 рази зріс прямий зв'язок між Т-лімфоцитами та Т:В-співвідношенням, а також різко змінився коефіцієнт кореляції (із зміною з позитивного на негативний) між Т- та О-лімфоцитами. Аналізуючи динаміку хелперної ланки імунного захисту, відмічено суттєве зростання прямого зв'язку (з малої до великої сили) між T<sub>μ</sub>:T<sub>γ</sub>-коефіцієнтом, а також зміну з негативного на позитивний характер кореляції між вмістом T<sub>μ</sub>-клітин та Т-індексом і Т:В-співвідношенням. Крім того, видужання корів супроводжувалося зростанням з малої до середньої сили зв'язку між Т-індексом та

Т:В-співвідношенням (з 0,15 до 0,53), що виглядає достатньо логічним і свідчить про відновлення імунного гомеостазу організму.

**Висновки і перспективи.** 1. Кореляційний аналіз показників клітинного імунітету свідчить про наявність стійких зв'язків між вмістом у венозній крові корів Т-лімфоцитів і їх основних субпопуляцій та імунорегулюючих коефіцієнтів.

2. Відновлення клінічного статусу корів з гнійно-запальною патологією пуерперію супроводжується нормалізацією імунологічних параметрів їх організму та позитивними змінами у взаємозв'язках між абсолютними та відносними показниками імунокомпетентних клітин, що може бути використано з метою прогнозування перебігу післяродового періоду, діагностики запальних процесів в геніталіях та контролю за ефективністю лікування.

#### Список використаних джерел

1. Яблонський В.А. Проблема відтворення тварин: стан і перспективи. *Вісник БДАУ*. Біла Церква, 2008. Вип. 57. С. 169-173.
2. Faro S. Postpartum endometritis. *Clin. Perinatol.* 2005. Vol. 32, №3. P. 803-814.
3. Желавський М. М., Боднар О.О., Керничний С.П., Мізик В.П. Актуальні проблеми гестозу корів. *Сучасні методи діагностики, лікування та профілактики у ветеринарній медицині* : Тези доповідей. Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Львів, 2018. С. 54-55.
4. Боднар О. О. Окремі аспекти патогенезу післяродового ендометриту у корів. *Науковий вісник ЛНАВМ ім. С. З. Гжицького*. Львів, 2004. Т. 6, № 3, Ч. 1. С. 11-15.
5. Боднар О.О., Керничний С.П., Захарова Т. В., Билецкий В. С. Характеристика иммунобиологической реактивности организма коров с различной патологией половых органов. *Механизмы и закономерности индивидуального развития организма млекопитающих* : сб. ст. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти заслуж. деятеля РФ, д. в. н., проф. Э. Ф. Ложкина. Караваево : Костромская ГСХА, 2013. Т. 2. С. 13–16.
6. Боднар О., Керничний С. Кореляційний аналіз імунологічних показників організму корів за післяютельного ендометриту. *Аграрна наука та освіта в умовах євроінтеграції* : збірник наукових праць міжнар. наук.-практ. конф. Ч.1. (20-21 березня 2019 р., м. Кам'янець-Подільський). Тернопіль : Крок, 2019. С. 295-297.
7. Маслянюк Р.П. Основи імунобіології. Львів: Вертикаль, 1989. 472 с.
8. Боднар О.О. Імунобіологічна реактивність організму корів за гнійно-катарального ендометриту. *Аграрний вісник Причорномор'я* : Зб. наук. праць. Одеса, 2008. Вип. 42. Ч 1. С. 207-212.
9. Казмірчук В.Є., Ковальчук Л.В. Клінічна імунологія і алергологія. Вінниця: Нова книга, 2006. 504 с.
10. Боднар О. О. Характеристика імунного статусу організму корів за ендометриту. *Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва* : 12-та міжнародна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу та аспірантів : збірник тез. Київ : Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2013. С. 81-82.
11. Яблонський В., Боднар О., Желавський М. Щодо методик імунологічних обстежень тварин. *Ветеринарна медицина України*. 2001. № 6. С. 46.
12. Яблонський В.А., Боднар О.О., Желавський М. М., Керничний С.П., Борисенко О.М. Оптимізація умов проведення реакції розеткоутворення з лімфоцитами великої рогатої худоби. *Науковий вісник НАУ*. Київ, 2004. Вип. 75. С. 239-242.
13. Prylipko T., Kostash V., Koval T., Shuliar A., Tkachuk V., Shuliar A. Modeling of Microbiological and Biochemical Processes under the Conditions of steam Contact Sterilization in Containers of Turkey Meat Pate. *Independent Journal of Management & Production*. N. 12(3). P. s318-s334. DOI: 10.14807/ijmp.v12i3.1444

Дата надходження статті до редакції: 30.07.2020  
І рецензування 30.09.2020 Прийняття в друк: 22.12.2020

**Bodnar A.O.***Ph.D. (Vet.), Associate Professor  
State Agrarian and Engineering University in Podilya  
Kamianets-Podilskyyi, Ukraine  
E-mail : bodnar.vetdoc@gmail.com*

## **ANALYSIS OF RELATIONSHIPS OF CELL IMMUNITY INDICATORS OF COWS AFTER POSTNATAL ENDOMETRITIS**

### **Abstract**

*In recent years, it has been proven that immune phenomena in the body of females change dynamically at all stages of both physiological and pathological state of the reproductive system. Immune disorders accompany the development of various pathologies in the genitals of cows - inflammatory, dystrophic, degenerative in nature. It is well known that products produced in the reproductive organs actively affect the immune status of mammals. Thus, during pregnancy and the early postpartum period, both the quantitative and qualitative composition of immunocompetent cells in the peripheral blood of females changes. Immune disorders accompany the development of various pathologies in the genitals of females, both inflammatory and dystrophic in nature.*

*The content of immunocompetent cells in the peripheral blood was determined in the reactions of: T-lymphocytes - spontaneous rosette formation of cells (E-RFC) with sheep erythrocytes, B-cells - by the method of complementary E-RFC. Determination of the content of subpopulations of T-lymphocytes (Tm-helpers and Tg-suppressors) was performed in the reactions of RFC using sera against immunoglobulins in cattle. Assessment of the functional state of the immune system of patients was additionally performed by determining and analyzing the integrated indicators: T-index, the ratio of T: B and Tm: Tg cells.*

*It was found that there is a direct correlation between the absolute values of B-, T-, T $\mu$ -, T $\gamma$ - and O-lymphocytes in the blood, which indicates a certain affinity of these mononuclear populations. Here we should distinguish the average relationship between T- and B-lymphocytes ( $r = 0.68$ ) and T- and O-lymphocytes ( $r = 0.48$ ). This picture can be explained by the complex and negative impact on the mechanisms of immune defense and hematopoiesis of inflammatory mediators and toxins coming from the uterus, as well as the dynamic hormonal adjustment of the female body after childbirth.*

*Thus, at the end of treatment and clinical recovery of females, there was a sharp (almost double) decrease in the strength of the direct relationship between the level of B-lymphocytes and T-index and an increase of 4 times the negative correlation between B-cells and T: B - coefficient indicates a certain normalization of T- and B-links of immunity. Also logical are the dynamic changes in the T-level of the immune defense of cows, which have recovered clinically: doubled the positive correlation between the content of T-cells in the blood and their subpopulations, almost 3 times increased the direct relationship between T-lymphocytes and T: B - relationship, as well as a sharp change in the correlation coefficient (with a change from positive to negative) between T- and O-lymphocytes.*

*Correlation analysis of cellular immunity indicates the presence of stable relationships between the content in the venous blood of cows T-lymphocytes and their main subpopulations and immunoregulatory coefficients. Restoration of the clinical status of cows with purulent-inflammatory pathology of puerperium is accompanied by normalization of immunological parameters of their body and positive changes in the relationship between absolute and relative indicators of immunocompetent cells, which can be used to predict the postpartum period, diagnose inflammatory processes and monitoring the effectiveness of treatment.*

**Keywords:** *correlation, cow, puerperalis period, immunology of reproduction, endometritis, infertility, lymphocyte, helper, suppressor, treatment, immunity correction.*

### **References**

1. Yablonsky, V.A. (2008). The problem of animal reproduction: status and prospects. *Bulletin of BSAU*, 57, 169-173 (in Ukrainian).
2. Faro, S. (2005). Postpartum endometritis. *Clin. Perinatol.* 2005. Vol. 32, №3. P. 803-814.
3. Zhelavsky, M.M., Bodnar, O.O., Kernichny, S.P., Mizyk, V.P. (2018). Actual problems of gestosis of cows. *Modern methods of diagnosis, treatment and prevention in veterinary medicine: Abstracts. LNAVMB named after S.Z. Gzhytsky, Lviv*, P. 54-55 (in Ukrainian).
4. Bodnar, O.O. (2004). Some aspects of the pathogenesis of postpartum endometritis in cows. *Scientific Bulletin of LNAVMB named after S.Z. Gzhytsky. Lviv, T. 6, № 3, Ch. 1*, 11-15. (in Ukrainian).

5. Bodnar, O.O., Kernichny, S.P., Zakharova, T.V., & Biletsky, V.S. (2013). Characteristics of immunobiological reactivity of the body of cows with various pathologies of the genitals. *Mechanisms and patterns of individual development of the mammalian body: Sat. Art. international scientific-practical conf., dedicated. memory of merit. figure of the Russian Federation, d. v. n., prof. E. F. Lozhkin.* Karavaevo: Kostroma GSHA, T. 2, 13–16 (in Russian).
6. Bodnar, O., Kernychnyi, S. (2019). Correlation analysis of immunological parameters of the body of cows with postpartum endometritis. *Agricultural science and education in the context of European integration: a collection of international scientific papers. scientific-practical conf. Part 1.* (March 20-21, 2019, Kamyanyets-Podilsky). Ternopil: Krok, p. 295-297 (in Ukrainian).
7. Maslyanko, R.P. Fundamentals of immunobiology. Lviv: Vertical, 1989. 472 p. (in Ukrainian).
8. Bodnar, O.O. Immunobiological reactivity of cows with purulent-catarrhal endometritis. *Agrarian Bulletin of the Black Sea: Coll. Science. wash. Odessa, 2008. Vip. 42. Ch. 1. S. 207-212* (in Ukrainian).
9. Kazmirchuk, V.E., & Kovalchuk, L.V. (2006). Clinical immunology and allergology. Vinnytsia: New book. (in Ukrainian).
10. Bodnar, O.O. (2013). Characteristics of the immune status of cows with endometritis. *Problems of veterinary medicine and quality and safety of livestock products: 12th international scientific-practical conference of faculty and graduate students: a collection of abstracts.* Kyiv: National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, P. 81-82 (in Ukrainian).
11. Yablonsky, V., Bodnar, O., & Zhelavsky, M. (2001). On the method of immunological examinations of animals. *Veterinary medicine of Ukraine, 6,* 46 (in Ukrainian).
12. Yablonsky, V.A., Bodnar, O.O., Zhelavsky, M.M., Kernychny, S.P., & Borisenko, O.M. (2004). Optimization of conditions for the reaction of rosette formation with cattle lymphocytes. *Scientific Bulletin of NAU, 75,* 239-242 (in Ukrainian).
13. Prylipko, T., Kostash, V., Koval, T., Shuliar, A., Tkachuk, V., Shuliar, A. (2021). Modeling of Microbiological and Biochemical Processes under the Conditions of steam Contact Sterilization in Containers of Turkey Meat Pate. *Independent Journal of Management & Production, 12(3),* s318-s334. DOI: 10.14807/ijmp.v12i3.1444

*Received: 07/30/2020*

*Revision: 09/30/2020 Accepted: 12/22/2020*