Аграрный научный журнал. 2025. № 6. С. 87–91
Agrarian Scientific Journal. 2025;(6):87–91

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ
4.2.1. Патология животных, морфология, физиология,
фармакология и токсикология

Научная статья
УДК 619.616.15:618.14-002:636.2
https://doi.org/10.28983/asj.y2025i6pp87-91

Гематологические показатели при лечении коров, больных субклиническим эндометритом, препаратом «Максинон»

Александр Мефодьевич Семиволос, Глафира Дмитриевна Скворцова, Иван Исаевич Калюжный, Александр Валентинович Кудинов, Сергей Александрович Семиволос
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия, e-mail: semivolos-am@yandex.ru

Аннотация. Результаты проведенных гематологических исследований коров показали, что при субклиническом эндометрите отмечается достоверно более высокая концентрация в крови лейкоцитов и лимфоцитов при более низких значениях эритроцитов, гематокрита и цветного показателя. После внутриматочного введения препарата «Максинон» коровам при субклиническом эндометрите гематологические показатели нормализовались к 6-му дню лабораторных исследований. Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии препарата «Максинон» на основные показатели метаболических процессов в организме животных, больных субклиническим эндометритом.

Ключевые слова: субклинический эндометрит, лейкоциты, эритроциты, гемоглобин, гематокрит

Для цитирования: Семиволос А. М., Скворцова Г. Д., Калюжный И. И., Кудинов А. В., Семиволос С. А. Гематологические показатели при лечении коров, больных субклиническим эндометритом, препаратом «Максинон» // Аграрный научный журнал. 2025. № 6. С. 87–91. https://doi.org/10.28983/asj.y2025i6pp87-91/

ZOOTECHNICS AND VETERINARY MEDICINE

Original article

Hematological parameters in the treatment of cows with subclinical endometritis with the drug “Maxinon”

Alexander M. Semivolos, Glafira D. Skvortsova, Ivan I. Kalyuzhny, Alexander V. Kudinov, Sergey A. Semivolos
Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov, Saratov, Russia, e-mail: semivolos-am@yandex.ru

Abstract. The results of hematological studies of cow blood showed that with subclinical endometritis, there is a significantly higher concentration of leukocytes and lymphocytes in the blood with lower values of erythrocytes, hematocrit and color index. After intrauterine administration of the drug «Maxinone» to cows with subclinical endometritis, normalization of hematological parameters occurred by day 6–9 of laboratory tests. The data obtained indicate the positive effect of the drug maxinone in cows with subclinical endometritis on the restoration of the main indicators of metabolic processes in the animal body.

Keywords: subclinical endometritis, leukocytes, erythrocytes, hemoglobin, hematocrit

For citation: Semivolos A. M., Skvortsova G. D., Kalyuzhny I. I., Kudinov A. V., Semivolos S. A. Hematological parameters in the treatment of cows with subclinical endometritis with the drug “Maxinon”. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal*. 2025;(6):87–91. (In Russ.). https://doi.org/10.28983/asj.y2025i6pp87-91/

Введение. Многие годы основной причиной длительного бесплодия коров считали клинический эндометрит. Однако в настоящее время самой острой проблемой ученые и ветеринарные специалисты хозяйств считают субклинический эндометрит, который встречается значительно чаще [1, 3, 5].

Исследования многих отечественных и зарубежных ученых посвящены в основном разработке и практическому применению широкого спектра лекарственных препаратов для терапии коров при послеродовом и хроническом эндометрите с установлением не только результатов выздоровления, но и влияния применяемых препаратов на гематологические, биохимические и иммунологические показатели животных [2, 8].

Некоторые ученые прямо указывают на то, что при лечении коров с различными формами эндометрита наиболее важным следует считать не процент выздоровления, а безвредность применяемых лекарственных средств [4, 9].

В частности, при остром катарально-гнойном эндометрите концентрация лейкоцитов составляет 14,64±0,32 × 10^9/л, или на 233,12 % выше, чем у животных контрольной группы (p<0,01), через 5 дней – 12,11±0,56 × 10^9/л (p<0,01), через 10 дней – 8,34±0,41 × 10^9/л при p<0,05 [6].

По данным других авторов [7, 10], у коров при клинических формах эндометрита происходит значительное (p<0,01) снижение количества эритроцитов по сравнению со здоровыми животными при одновременном увеличении количества лейкоцитов (p<0,05), нейтрофилов и лимфоцитов (p<0,001).

Однако сведения о метаболических показателях крови при использовании конкретных лекарственных препаратов для лечения коров с субклиническим эндометритом очень ограничены. Поэтому целью исследований стало изучение гематологических и биохимических показателей у коров с субклинической формой эндометрита при лечении препаратом «Максинон».

Материалы и методы. Материалом для исследований служила кровь коров, больных субклиническим эндометритом, которых лечили препаратом «Максинон» (опытная группа, n = 5), а также клинически здоровых животных (контрольная группа, n = 5).

Гематологические показатели (эритроциты, гематокрит, гемоглобин, лейкоциты, тромбоциты, среднее содержание гемоглобина в эритроцитах, ширина распределения эритроцитов, средний объем эритроцитов, средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, тромбокрит) определяли на гематологическом анализаторе Abachus Junior Vet 5 (Корея).

Гематологические исследования осуществляли до лечения и через 3, 6 и 9 дней после введения препарата «Максинон», в контрольной группе в эти же сроки.

Результаты исследований. После проведения лабораторных исследований были проанализированы гематологические показатели у коров с субклиническим эндометритом до и после лечения препаратом «Максинон». Они демонстрируют динамику изменений различных показателей в течение 9 дней после курса лечения (см. таблицу).

Количество эритроцитов до начала терапии находилось в пределах референсных значений: 5,54±0,27 × 10^{12}/л в опытной группе и 6,72±0,38 ×10^{12}/л в контрольной (p≤0,05). На 3-й день лечения было зафиксировано незначительное повышение количества эритроцитов до 5,98±0,16 × 10^{12}/л в опытной группе. К 9-му дню количество эритроцитов у коров опытной группы оказалось на уровне 6,38±0,25 × 10^{12}/л и контрольной – 6,51±0,2 × 10^{12}/л. Стабилизация уровня эритроцитов к 9-му дню указывала на адаптационные процессы, происходящие в организме, или на восстановление функций костного мозга у животных.

До начала лечения уровень гемоглобина в опытной группе составил 103,6±11,27 г/л. В контрольной группе данный показатель оказался выше – 113,54±11,51 г/л. Эти данные указывали на изначально хорошую насыщенность крови гемоглобином у животных обеих групп, что может свидетельствовать о наличии компенсационных механизмов, поддерживающих нормальное кислородное насыщение тканей. Применение лечебных мероприятий оказывало положительное влияние на метаболизм клеток и функциональное состояние эритроцитов, что привело к повышению уровня гемоглобина на 3-й день до 107,32±10,42 г/л в опытной группе при 111,74±7,91 г/л в контрольной. К 9-му дню уровень гемоглобина составил 113,09±8,71 г/л в опытной группе и 114,22±9,71 г/л в контрольной, что указывало на стабилизацию данного показателя.

Гематокрит до начала лечения составил 25,12±4,94 % в опытной группе и 32,62±5,49 % в контрольной (p≤0,05). После 3 дней лечения гематокрит повысился до 27,78±4,12 % в опытной группе и до 34,68±2,72 % в контрольной, что означает изменение соотношения между клеточными элементами крови и плазмой. К 9-му дню гематокрит стабилизировался на уровне 31,43±5,66 % в опытной группе и 32,25±1,58 % в контрольной. Это также свидетельствовало о том, что терапия коров препаратом «Максинон» оказала устойчивое положительное влияние на нормализацию данного показателя крови.

Концентрация лейкоцитов до начала лечения в опытной группе была достоверно выше по сравнению с контрольной: 13,16±2,03 × 10^9/л и 6,74±1,62 × 10^9/л соответственно. Через 3 дня после лечения отмечали значительное снижение уровня лейкоцитов в опытной группе (до 9,25±1,83 × 10^9/л). Количество лейкоцитов постепенно снижалось на протяжении всего периода наблюдений и

Гематологические показатели коров при субклиническом эндометрите после лечения препаратом «Максинон» (n = 5)

Hematological parameters of cows with subclinical endometritis after treatment with maxinone (n = 5)

Показатели	Референсные значения	До лечения		Через 3 дня после лечения		Через 6 дней после лечения		Через 9 дней после лечения	
		опытная группа	контрольная группа	опытная группа	контрольная группа	опытная группа	контрольная группа	опытная группа	контрольная группа
Эритроциты (RBC), 10^{12}/л	5,0–7,5	5,54±0,27*	6,72±0,38	5,98±0,16*	6,56±0,17	6,19±0,23	6,46±0,18	6,38±0,25	6,51±0,2
Гемоглобин (HGB), г/л	99–129	103,6±11,27	113,54±11,51	107,32±10,42	111,74±7,91	110,67±9,07	112,45±6,52	113,09±8,71	114,22±9,71
Гематокрит (HCT), %	24-36	25,12±4,94*	32,62±5,49	27,78±4,12	34,68±2,72	29,45±3,38	33,32±2,02	31,43±5,66	32,25±2,58
Лейкоциты (WBC), 10^9/л	4,5–12	13,16±2,03*	6,74±1,62	9,25±1,83	6,63±1,57	7,28±1,61	6,55±1,73	6,27±0,88	6,19±1,12
Тромбоциты (RLT), 10^9/л	100–450	302,13±25,21*	202,13±25,23	251,85±30,97	202,20±39,19	236±22,74	197,2±12,04	218,60±21,02	211,13±24,81
Лимфоциты (Lymph), %	30–45	58,48±6,23*	35,26±6,53	46,22±9,99*	34,62±5,55	40,06±7,97	34,16±6,9	35,46±7,44	33,68±6,79
Моноциты (Mid), %	3–9	3,02±0,32*	4,52±0,33	3,25±1,35	4,61±1,08	3,58±0,31	4,71±0,93	4,36±0,44	4,68±0,83
Цветной показатель (ЦП)	0,8–1,2	0,71±0,08*	0,89±0,02	0,75±0,02	0,84±0,05	0,77±0,03	0,82±0,08	0,84±0,04	0,86±0,03
Ширина распределения эритроцитов (RDW), %	11,5–14,5	15,26±2,17	12,54±2,43	13,63±2,59	12,86±2,48	13,18±1,78	12,96±2,57	13,04±1,49	12,76±1,89
Средний объем эритроцитов (MCV), fl	80–100	73,38±11,82	86,83±7,69	78,4±6,04	85,66±7,68	81,53±8,83	84,23±9,49	82,24±4,59	85,53±8,38
Средний объем тромбоцита (MPV), г/л	9,4–12,4	9,43±1,61	11,04±2,87	9,49±1,46	10,42±0,51	9,76±0,95	10,42±1,75	10,13±1,48	10,58±1,49
Ширина распределения тромбоцитов (PDW), fl	11,5–14,5	16,71±3,64	13,22±3,07	16,02±3,52	13,96±2,64	14,86±2,74	13,46±2,73	13,28±3,32	13,45±3,92
Тромбокрит (PCT), %	0,15–0,42	0,42±0,02*	0,19±0,01	0,38±0,02*	0,21±0,01	0,22±0,01	0,18±0,01	0,19±0,01	0,18±0,01

*p≤0,05 по сравнению с контролем

на 9-й день лечения составило 6,27±0,88 × 10^9/л против 6,19±1,12 × 10^9/л в контрольной группе, что свидетельствовало о положительном влиянии применяемого препарата на иммунный ответ.

Количество тромбоцитов до начала лечения находилось в диапазоне референсных значений: 302,13±25,21 × 10^9/л в опытной группе и 202,13±25,23 × 10^9/л в контрольной ($p \leq 0,05$). При этом разница в значениях данного показателя между животными опытной и контрольной групп была достоверной. Полученные данные указывали на адекватную гемостазовую функцию до начала лечения, что важно для оценки динамики результатов лечения. Через 3 дня после лечения фиксировали незначительное снижение числа тромбоцитов – 251,85±30,97 × 10^9/л против 202,20±39,19 × 10^9/л в контрольной группе ($p \leq 0,05$). Хотя такое снижение не является критически значимым, его наличие может указывать на существенное влияние препарата «Максинон» на тромбоцитарный ответ. Стабилизация уровня тромбоцитов на 9-й день исследования (218,60±21,02 × 10^9/л в опытной и 211,13±24,81 × 10^9/л в контрольной группах) связана с приспособительными реакциями организма животных после временного изменения их количества.

Количество лимфоцитов до начала лечения было достоверно выше в опытной группе (58,48±6,23 %) по сравнению с контролем (35,26±6,53 %). Снижение количества лимфоцитов на 3-й день до 46,22±9,99 % в опытной группе связано с подавлением их активности под действием препарата «Максинон» или активацией апоптоза клеток. К 9-му дню разница в содержании лимфоцитов в опытной и контрольной группах оказалась не существенной (35,46±7,44 % и 33,68±6,79 %) и свидетельствовала о восстановлении функции иммунной системы.

Содержание моноцитов до начала лечения было ниже в опытной группе (3,02±0,32 %) по сравнению с контрольной (4,52±0,33 %) при $p \leq 0,05$. Увеличение моноцитов на 3-й день лечения до 3,25±1,35 % в опытной группе может указывать на реакцию макрофагов и переключение иммунного ответа, что важно для понимания механизмов действия выбранного метода лечения животных. К 9-му дню содержание моноцитов стабилизировалось на уровне 4,36±0,44 % и 4,68±0,83 % в опытной и контрольной группах соответственно.

Цветной показатель до введения препарата «Максинон» равнялся 0,71±0,08, а в контрольной группе 0,89±0,02 ($p \leq 0,05$). Через 3 дня лечения наблюдали незначительное снижение данного показателя, что свидетельствовало об изменениях в клеточном составе крови и, возможно, о нарушениях в эритропоэзе. К 9-му дню цветной показатель стабилизировался на уровне 0,84±0,04 и 0,86±0,03 в опытной и контрольной группах соответственно.

Ширина распределения эритроцитов до введения препарата оказалась выше референсных значений (15,26±2,17 %), а в контрольной группе –12,54±2,43 %. Это может указывать на наличие анизоцитоза, влияющего на гетерогенность размера эритроцитов, и, возможно, связано с различными патофизиологическими состояниями. После 3 дней терапии фиксировали снижение данного показателя до 13,63±2,59 %. Полученные результаты могут указывать на адаптационные реакции в результате действия применяемого лекарственного препарата «Максинон». К 9-му дню ширина распределения эритроцитов стабилизировалась на уровне 13,04±1,49 % в опытной группе и 12,76±1,89 % в контрольной.

Средний объем эритроцитов перед лечением в опытной группе составил 73,38±11,82 fl, что на 6,62 fl ниже референсных значений и на 13,35 fl по сравнению с коровами контрольной группы. В последующие 3 дня лечения наблюдалось повышение этого показателя до 78,4±6,04 fl, а через 9 дней – до 82,24±4,59 fl. Это может быть связано с улучшением функциональной активности эритропоэза и адаптацией красного костного мозга к применяемому методу лечения животных при субклиническом эндометрите. В контрольной группе значения данного показателя находились на уровне 85,53±8,38 – 86,83±7,69 fl.

Средний объем тромбоцитов до лечения коров находился в пределах референсных значений у животных как опытной, так и контрольной групп. Однако через три дня после лечения отмечали незначительное повышение этого показателя с 9,43±1,61 до 9,49±1,46 г/л. Через 9 дней разница в значениях тромбоцитов между животными опытной и контрольной групп оказалась минимальной (10,13±1,48 и 10,58±1,49 г/л соответственно), что свидетельствовало о нормализации тромбоцитарной функции.

Ширина распределения тромбоцитов (PDW) до начала лечения коров опытной группы оказалась заметно выше, чем у животных контрольной группы (16,71±3,64 fl против и 13,22±3,07 fl). После 3 дней лечения наблюдали незначительное снижение PDW до 16,02±3,52 fl. Через 9 дней данный поеазатель практически не отличался от аналогичного показателя животных контрольной группы (13,28±3,32 fl). Уменьшение этого показателя может свидетельствовать об изменении вариабельности размера тромбоцитов, что, возможно, связано с их активацией.

Тромбокрит перед лечением животных опытной группы находился в верхних пределах референсных значений (0,42±0,02 %), а с 3-го по 6-й день регистрировали снижение этого показателя. Через 9 дней ширина распределения тромбоцитов у животных опытной и контрольной групп оказалась практически равнозначной.

Заключение. Гематологические исследования коров что при субклиническом эндометрите показали достоверно более высокую концентрацию в крови лейкоцитов и лимфоцитов при более низких значениях эритроцитов, гематокрита и цветного показателя. После внутриматочного введения препарата «Максинон» коровам при субклиническом эндометрите наступала нормализация гематологических показателей к 6–9-му дням лабораторных исследований. Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии препарата на восстановление основных показателей метаболических процессов в организме животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданова Э. В. Князев Е. С., Облендер В. А. Сравнительная эффективность лечения острого послеродового эндометрита у крупного рогатого скота // Вестник науки и образования. 2019. № 12(66). С. 108–110.

2. Гороб Н. Н., Попов Ю.Г. Некоторые показатели неспецифической резистетнтности, про- и антиоксидантной активности сыворотки крови коров при лечении острого послеродового эндометрита препаратом Эмексид // Вестник НГАУ. 2016. № 3. С. 119–125.

3. Изменение морфо-биохимического статуса коров при использовании интерферона-Тау / В. И. Михалев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2019. № 3. С. 95–99.

4. Кремнев О. В. Некоторые биохимические и иммунологические показатели крови коров до и после родов // Сб. тр. ученых Волгоградского НИТИ ММС и ППЖ РАСНХ. Волгоград, 2001. С. 84–85.

5. Кузьмич Р. Г. Проблемы акушерской и гинекологической патологии у коров в хозяйствах Республики Беларусь и некоторые вопросы ее этиологии // Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного здоровья животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения проф. В.А. Акатова. Воронеж, 2009. С. 239–244.

6. Метаболические изменения в крови коров при остром эндометрите / А. М. Семиволос [и др.] // Аграрный научный журнал. 2022. № 2. С. 57–60.

7. Мешков И. В., Баймишев Х. Б. Показатели крови и сыворотки у коров при послеродовой патологии // Актуальные задачи ветеринарной медицины и биотехнологии в современных условиях и способы их решения: материалы регион науч.-практ. межвуз. конф.; ГНУ Самарская НИВС. Самара, 2013. С. 178–183.

8. Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflects uterine bacterial infection and the inflammatory response to endometritis in cattle / E. J. Williams et al. // Theriogenology. 2005. Vol. 63. P.102–117.

9. Devender K. S., Purohit G. N. Discussion on Risk Factors, Therapeutic Approach of Endometritis and Metritis in Cattle Int // J. Curr. Microbiol. Application. Science. 2019. No. 8(5). P. 403–421.

10. Hematological changes before and after treatment in dairy cows with clinical and subclinical endometritis / M. Heidarpour et al. // Received: 29 April 2012 /Accepted: 24 July 2012 /Published online: 4 August 2012. P. 97–101.

REFERENCES

1. Bogdanova E. V. Knyazev E. S., Oblender V. A. Comparative effectiveness of treatment of acute postpartum endometritis in cattle. *Bulletin of Science and Education*. 2019;12(66):108–110. (In Russ.).

2. Gorob N. N., Popov Yu. G. Some indicators of nonspecific resistance, pro- and antioxidant activity of cow blood serum in the treatment of acute postpartum endometritis with Emexide. *Bulletin of NGAU*. 2016;(3):119–125. (In Russ.).

3. Changes in the morpho-biochemical status of cows when using interferon-Tau / V. I. Mikhalev et al. *Issues of Regulatory Regulation in Veterinary Medicine*. 2019;(3):95–99. (In Russ.).

4. Kremnev O. V. Some biochemical and immunological parameters of cow blood before and after childbirth. Collection of works by scientists of the Volgograd Institute of the MMC and the Russian Academy of Natural Sciences. Volgograd; 2001. P. 84–85. (In Russ.).

5. Kuzmich R. G. Problems of obstetric and gynecological pathology in cows in farms of the Republic of Belarus and some issues of its etiology. Modern problems of veterinary provision of reproductive health of animals: materials of the International Scientific and Practical Conference, dedicated to the 100th anniversary of the birth of Professor V.A. Akatov. Voronezh; 2009. P. 239–244. (In Russ.).

6. Metabolic changes in the blood of cows with acute endometritis / A. M. Semivolos et al. *Agrarian Scientific Journal*. 2022;(2):57–60. (In Russ.).

7. Meshkov I. V., Baymishev H. B. Blood and serum parameters in cows with postpartum pathology. Actual tasks of veterinary medicine and biotechnology in modern conditions and ways to solve them: materials, scientific and practical. inter-university. conf.; GNU Samarskaya NIVS. Samara; 2013. P. 178–183. (In Russ.).

8. Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflects bacterial infection of the uterus and inflammatory response to endometritis in cattle / E. J. Williams et al. *Theriogenology*. 2005; 63:102–117.

9. Devender K. S., Purokhit G. N. Discussion of risk factors and methods of treatment of endometritis and metritis in cattle. *J. Curr. Microbiol. Application. Science*. 2019;8(5):403–421.

10. Hematological changes before and after treatment in dairy cows with clinical and subclinical endometritis/ M. Haidarpur et al. Received: April 29, 2012 /Accepted: July 24, 2012 /Published online: August 4, 2012. P. 97–101.

Статья поступила в редакцию 26.01.2025; одобрена после рецензирования 11.03.2025; принята к публикации 15.03.2025.
The article was submitted 26.01.2025; approved after reviewing 11.03.2025; accepted for publication 15.03.2025.