

УДК 636.2.034: 612.12:612.63
DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.380

ВЛИЯНИЕ КОРТИКОСТЕРОИДОВ НА МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ У КОРОВ

Николаев С.В. – к.в.н., научный сотрудник (ORCID 0000-0001-5485-4616)
Институт агробиотехнологий им. А.В. Журавского Коми научного центра УрО РАН

Ключевые слова: крупный рогатый скот, послеродовой период, метаболизм, глюкокортикоиды, оплодотворяемость.

Keywords: cattle, postpartum period, metabolism, glucocorticoids, fertilization.



РЕФЕРАТ

В работе изучено влияние глюкокортикоидсодержащего препарата на морфобиохимический состав крови и воспроизводительную функцию у крупного рогатого скота. Установлено, что в послеродовом периоде на фоне применения кортикостероидов, в крови происходит снижение концентрации эозинофилов на 87,5% ($P \leq 0,05$), при стабильном содержании тромбоцитов. У животных без гормональной терапии наблюдался рост уровня общего белка на 18,8% ($P \leq 0,01$) при снижении альбумино-глобулинового коэффициента на 26,4% ($P \leq 0,01$), чего не происходило при использовании кортикостероидов. В опытной группе присутствовало снижение концентрации магния на 18,1% ($P \leq 0,05$), при стабильном уровне фосфора и кальция. Активность трансаминаз на фоне применения глюкокортикоидов не имела достоверных изменений, тогда как у контрольных животных наблюдали увеличение активности АсАТ на 29,5% ($P \leq 0,05$). Уровень общих иммуноглобулинов у животных контрольной группы снижался на 77,4% ($P \leq 0,001$), тогда как на фоне применения стероида показатель был выше в 3,9 раз ($P \leq 0,001$). ЦИК мелкого размера в первой группе коров снижались на 58,8%, что ниже в 4,4 раза ($P \leq 0,05$) по сравнению с контрольной группой, где наоборот показатель увеличился в 3,4 раза ($P \leq 0,05$). Так же у контрольных коров наблюдалось уменьшение размера ЦИК, тогда как на фоне применения кортикостероидов наоборот наблюдалось их укрупнение на 83,8% ($P \leq 0,001$). Оплодотворяемость животных по первому осеменению на фоне использования кортикостероидов была выше на 43,3%, при меньшей (на 0,57) кратности осеменений на оплодотворении и более коротком (на 19,2 дня; $P < 0,05$) периоде бесплодия. Таким образом, использование глюкокортикоидов в послеродовом периоде положительно отразилось на метаболических процессах и способствовало оптимизации воспроизводительной функции у коров.

ВВЕДЕНИЕ

Нарушение обмена веществ является главной причиной сокращения продуктивного долголетия у крупного рогатого скота. Как правило, субклиническое течение метаболических патологий, проявляется в снижении уровня продуктивности и воспроизводительной способности животных. В связи с этим, способы коррек-

ции нарушений обменных процессов у крупного рогатого скота являются актуальной задачей ветеринарной науки [1,2,3].

Одним из способов коррекции патологических состояний можно считать гормональную терапию [4,5]. С этой позиции особый интерес представляют препараты, относящиеся к группе глюкокортикоидов.

Данные стероиды оказывают влияние на все виды обмена: белковый, жировой, углеводный, минеральный и т.д. [6]. Доказана эффективность их применения при терапии и профилактике кетоза, иммунных и воспалительных заболеваний различного генеза [7]. Способность глюкокортикоидов стимулировать аппетит позволяет повышать эффективность откорма [8]. Так же препараты данной группы широко используют для индукции родов и аборта у животных [9]. Вместе с тем, их применение с целью коррекции других метаболических нарушений, а так же влияние на продуктивные показатели у крупного рогатого скота изучены недостаточно и требуют дальнейшей исследований.

Цель исследований – изучить влияние глюкокортикоидсодержащего препарата на морфобиохимический состав крови и воспроизводительную функцию у коров.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проведены в 2022 году на молочно-товарной ферме ОАО Племязавод «Мухинский» Зуевского района Кировской области, специализирующегося на разведении голштинизированного холмогорского скота. Для проведения экспериментальной работы на вторые сутки после отела по принципу параналогов были отобраны коровы 2-5 лактации ($n=30$) с нормальным течением родового процесса. Животных разделили на 2 группы по 15 в каждой. Всем коровам использовали традиционно принятую в хозяйстве схему профилактических мероприятий в послеродовом периоде, которая включала инъекцию 2% раствора синестрола в дозе 3 мл на первые и четвертые сутки после родов, внутриматочное введение препарата «Тилозинокар» в дозе 100 мл на 2 и 5 день послеродового периода. Вместе с этим, первой группе коров на 2 и 7 сутки после родов внутримышечно применяли глюкокортикостероид содержащий препарат «Кортексон Ретард» в дозе 10 мл. Вторая группа животных служила в качестве контроля, где кортикостероиды не использовали. В течение 10 дней после родов, молоко от животных двух групп использовали в корм молодня-

ку после термической обработки. За животными наблюдали в течение 5 месяцев, оценивали характер течения послеродового периода, процент плодотворного осеменения, кратность осеменений на оплодотворение, период бесплодия.

Перед инъекцией гормона (2 сутки после родов) от коров получали венозную кровь для проведения биохимического и морфологического анализа. Повторное взятие крови, с учетом средней продолжительности лохиального периода у самок в хозяйстве, осуществляли на 17 день после отела. Биохимический состав крови изучали на анализаторе iMagic-V7 с применением коммерческих наборов реактивов фирмы «Диакон-Вет». Степень эндотоксикоза оценивали по концентрации веществ средней и низкой молекулярной массы (ВСНММ) в цельной крови по методике М.Я. Малаховой в авторской модификации. Концентрацию циркулирующих иммунных комплексов мелкого (ЦИКМ) и крупного (ЦИКК) размера устанавливали путем преципитации растворами полиэтиленгликоля, уровень иммуноглобулинов – осаждением 18% сульфитом натрия. Морфологическую картину крови определяли на гематологическом анализаторе URIT-3020.

Статистический анализ проведен путем вычисления средней арифметической и стандартной ошибки, достоверность различий сравниваемых величин установлена при применении t-критерия Стьюдента с использованием пакета программ Microsoft Office Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Анализ морфологического состава крови показан в таблице 1. Установлено, что в послеродовом периоде, у коров как опытной, так и контрольной группы главным образом происходит достоверное снижение уровня эритроцитов и гемоглобина (на 10,8...11,9 и 11,1...12,7% соответственно). Вместе с тем, на фоне обработок кортикостероидами наблюдается снижение концентрации эозинофилов на 87,5% ($P \leq 0,05$), тогда как у животных контрольной группы наоборот происходит рост показателя. Так же в контроле

Таблица 1

Изменения морфологического состава крови у коров опытной и контрольной группы

Показатель	Опыт (n=15)		Разница, %	Контроль (n=15)		Разница, %
	2	17		2	17	
Дни после отела	2	17		2	17	
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	9,0±0,8	10,4±0,9	15,9	10,2±1,8	9,6±0,7	-5,7
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,7±0,3	5,9±0,2	11,9*	7,1±0,3	6,3±0,2	-10,8*
Гемоглобин, г/л	114,8±4,4	100,2±3,6	12,7*	114,7±2,2	102,0±1,5	11,1**
Гематокрит, %	37,5±1,8	33,0±1,4	-12,2	38,1±1,2	34,2±0,6	-10,1*
Средний объем эритроцита, фл	56,5±1,3	56,1±1,2	-0,8	54,6±2,1	54,9±1,5	0,7
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг/мл	17,3±0,3	17,1±0,3	-1,5	16,4±0,5	16,4±0,4	-0,2
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	261,8±21,9	287,4±28,6	9,8	218,6±28,3	374,8±34,2	71,5**
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	307,2±4,1	304,8±3,9	-0,8	302,7±6,6	298,2±4,1	-1,5
Показатель анизоцитоза эритроцитов, %	21,7±0,4	21,2±0,3	-2,1	20,1±0,3	19,9±0,2	-0,8
Нейтрофилы, %	55,8±9,1	53,1±7,0	-4,8	38,8±6,5	46,1±5,8	18,9
Эозинофилы, %	3,0±1,1	0,3±0,2	88,5*	1,9±0,8	2,5±1,4	34,6
Базофилы, %	0,7±0,3	0,4±0,2	-40,0	0,5±0,1	0,4±0,1	-20,0
Лимфоциты, %	32,5±7,9	36,1±5,3	11,0	41,7±4,8	40,6±3,7	-2,7
Моноциты, %	8,1±1,6	10,1±2,3	24,8	17,2±3,5	10,5±2,1	-39,3
Нейтрофилы 10 ⁸ /л	53,3±12,1	55,7±9,1	4,4	43,8±13,6	46,5±7,7	6,2
Эозинофилы 10 ⁸ /л	2,6±0,9	0,3±0,2	87,5*	1,5±0,5	1,9±0,9	26,5
Моноциты 10 ⁸ /л	6,6±1,0	10,6±2,8	59,1	15,9±3,5	9,5±1,9	-40,2
Лимфоциты 10 ⁸ /л	26,2±6,3	36,6±5,1	39,3	40,1±6,4	37,4±2,7	-6,8
Базофилы 10 ⁸ /л	0,67±0,24	0,54±0,37	-18,3	0,41±0,11	0,35±0,09	-14,6

Различия достоверны: *P≤0,05 **P≤0,01 ***P≤0,001 по отношению к предыдущим значениям

присутствовало увеличение уровня тромбоцитов на 71,5% (P≤0,01), чего не наблюдали у коров, которым инъекцировали глюкокортикоиды.

Белковый обмен контрольной группы коров (таблица 2) характеризовался ростом уровня общего белка на 18,8%

(P≤0,01) при снижении альбуминоглобулинового коэффициента на 26,4% (P≤0,01). У животных которым инъекцировали гормональный препарат, динамика азотистых компонентов крови характеризовалась большей стабильностью, при этом концентрация альбуминов и мочеви-

ны была ниже на 14,6% и 15,9% соответственно ($P \leq 0,05$) по сравнению с контрольной группой.

Минеральный обмен на фоне применения кортикостероидов сопровождался снижением в крови концентрации магния на 18,1% ($P \leq 0,05$), при этом у контрольной группы животных показатель оставался стабильным. Уровень кальция и фосфора у коров второй группы вырос на 31,7% ($P \leq 0,001$) и 29,7 % ($P \leq 0,01$) соответственно, чего не наблюдали при обработке гормональным препаратом. Активность трансаминаз при использовании глюкокортикоидов не имела достоверных изменений, тогда как у контрольных животных происходило увеличение активности АсАТ на 29,5% ($P \leq 0,05$), а активность АлАТ была выше 38,4% ($P \leq 0,05$) по отношению к показателю первой группы коров. Концентрация ВСНММ росла у коров обеих групп, однако у контрольных животных разница была достоверной (на 16,9%; $P \leq 0,05$).

Иммунологические показатели сыворотки крови характеризовались снижением уровня общих иммуноглобулинов на 77,4% ($P \leq 0,001$) у животных контрольной группы, тогда как на фоне применения Кортексона показатель практически не изменился и был больше в 3,9 раз ($P \leq 0,001$). Одними из маркеров воспалительной реакции организма можно считать циркулирующие иммунные комплексы, образующиеся путем взаимодействия антител организма и растворимых антигенов эндогенного и экзогенного (в том числе микробного) происхождения. Установлено, что ЦИК мелкого размера в первой группе коров недостоверно снижались на 58,8% и были ниже в 4,4 раза ($P \leq 0,05$) по сравнению с контрольной группой коров, где наоборот показатель увеличился в 3,4 раза ($P \leq 0,05$). Отношение ЦИК характеризовалось уменьшением размера комплексов у контрольной группы коров в 5,8 раз ($P \leq 0,001$), тогда как на фоне применения гормонального препарата наоборот наблюдалось их укрупнение на 83,8% ($P \leq 0,001$). Таким образом, коэффициент ЦИКМ/ЦИКК в

первой группе коров был меньше в 9,8 раз по сравнению с контролем. Таким образом, можно утверждать, что воспалительные процессы в послеродовом периоде у коров опытной группы были менее выражены, по сравнению с контрольными животными.

Применение глюкокортикоидов в послеродовом периоде способствовало оптимизации воспроизводительной функции (таблица 3). Так в контрольной группе, послеродовой гнойно-катаральный эндометрит был выявлен у 5-ти коров, тогда как в первой воспалении слизистой матки зафиксировано лишь у 2-х. За 5 месяцев наблюдения оплодотворяемость животных опытной группы была выше на 13,3%. Оплодотворяемость по первому осеменению на фоне использования кортикостероидов была выше на 43,3%, при меньшей кратности осеменений на оплодотворении (на 0,57). Период от отела до оплодотворения в опытной группе животных в среднем составил 89,2 дня, что на 19,2 дня раньше по сравнению с контролем ($P < 0,05$).

Оптимизация воспроизводительной функции у самок на фоне применения кортикостероидов, по-видимому, обусловлена их положительным влиянием на метаболизм животных и снижением частоты воспалительных патологий в послеродовом периоде.

ВЫВОДЫ

Применение глюкокортикостероидов в послеродовом периоде способствует сохранению уровня и качественного состава белков сыворотки крови, концентрации неорганического фосфора и кальция, снижению активности трансаминаз, содержанию эозинофилов и магния. Иммунологический профиль на фоне применения кортикостероидов характеризуется стабильными показателями в крови иммуноглобулинов, снижением концентрации ЦИК мелкого размера, при незначительном увеличении крупномолекулярных ЦИК. Обусловленная препаратом нормализация обменных процессов способствует сокращения периода бесплодия и оптимизации воспроизводительной функции у коров.

Таблица 2

Динамика биохимического состава крови у коров на фоне применения глюкокортикостероидов

Показатель	Опыт (n=15)		Разница, %	Контроль (n=15)		Разница, %
	2	17		2	17	
Дни после отела	2	17		2	17	
Креатинин, мкмоль/л	104,0±8,6	86,0±7,6	-17,3	100,2±11,9	90,4±10,9	-9,8
Мочевина, ммоль/л	5,9±0,3	5,3±0,3 ^a	-10,9	6,3±0,6	6,5±0,5	4,0
Щелочная фосфатаза, Ед/л	145,8±14,4	128,5±17,2	-11,9	116,8±18,2	99,2±10,4	-15,1
Общий белок, г/л	67,4±2,7	64,1±5,4	-5,0	63,9±3,6	75,9±2,1	18,8**
Альбумины, г/л	39,2±0,7	34,9±2,3 ^a	-11,1	38,6±1,6	40,9±1,0	5,9
Глобулины, г/л	28,2±3,1	29,2±3,5	3,6	25,3±2,2	35,0±1,7	38,5
Альбумины/глобулины	1,49±0,11	1,28±0,09	-14,0	1,62±0,13	1,19±0,06	-26,4**
Кальций, ммоль/л	2,54±0,10	2,45±0,17 ^a	-3,5	2,22±0,15	2,92±0,05	31,7***
Магний, ммоль/л	1,13±0,05	0,93±0,07	-18,1*	1,04±0,07	1,09±0,04	4,4
Фосфор, ммоль/л	2,01±0,11	1,97±0,13	-2,2	1,69±0,09	2,20±0,09	29,7**
Кальций/Фосфор	1,29±0,08	1,26±0,06	-2,4	1,32±0,09	1,35±0,07	2,2
АлАТ, Ед/л	18,8±1,1	15,1±1,7 ^a	-19,7	19,0±1,4	20,9±1,0	10,0
АсАТ, Ед/л	80,6±6,8	68,7±14,0	-14,7	71,2±4,8	92,2±6,0	29,5*
АсАТ/АлАТ	4,36±0,33	4,65±0,65	6,6	3,82±0,21	4,45±0,26	16,6
ВСНММ	1,50±0,06	1,72±0,11	15,7	1,57±0,08	1,72±0,07	16,9*
Общие иммуноглобулины, г/л	3,49±0,59	2,42±0,41 ^c	-30,8	2,71±0,53	0,61±0,75	-77,4***
ЦИКК у.е.	15,5±6,0	19,7±4,1	27,3	20,8±4,9	10,6±3,6	-49,0
ЦИКМ у.е.	15,5±8,0	6,4±2,5 ^a	-58,8	8,2±1,2	28,2±7,5	244,7*
ЦИКМ/ЦИКК	1,85±1,14	0,30±0,29 ^c	-83,8** *	0,51±0,17	2,94±0,44	476,5** *

Различия достоверны: * $P \leq 0,05$ ** $P \leq 0,01$ *** $P \leq 0,001$ по отношению к предыдущим значениям; ^a $P \leq 0,05$ ^c $P \leq 0,001$ по отношению к контрольной группе

THE EFFECT OF CORTICOSTEROIDS ON THE MORPHOBIOCHEMICAL COMPOSITION OF BLOOD AND REPRODUCTIVE FUNCTION IN COWS.
Nikolaev S. V. - Candidate of Veterinary Sciences, Researcher, Zhuravsky Institute

of Agrobiotechnologies of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
ABSTRACT

The effect of the glucocorticoid-containing drug on the morphobiochemical

Таблица 3

Показатели воспроизводительной функции у коров различных групп

Показатель	Опытная (n=15)	Контрольная (n=15)
Выявлено животных с признаками послеродового эндометрита, %	13,3	33,3
Оплодотворилось всего, %	80,0	66,7
В том числе после первого осеменения, %	83,3	40,0
Кратность осеменений на оплодотворение	1,57±0,30	2,14±0,28
Период от отела до оплодотворения, дней	89,2±4,4*	108,4±7,4

* Достоверно $P < 0,05$ по отношению к контрольной группе

composition of blood and reproductive function in cattle was studied. It was found that against the background of treatment in the postpartum period with corticosteroids, the concentration of eosinophils in the blood decreases by 87.5% ($P < 0.05$), with a stable concentration of platelets. In animals without hormone therapy, an increase in the level of total protein was observed by 18.8% ($P < 0.01$) with a decrease in the albumin-globulin coefficient by 26.4% ($P < 0.01$), which was not observed when using corticosteroids. In the experimental group, the magnesium concentration decreased by 18.1% ($P < 0.05$), with a stable level of phosphorus and calcium. The activity of transaminases against the background of the use of glucocorticoids had no significant changes, whereas in control animals an increase in the activity of AsAT was observed by 29.5% ($P < 0.05$). The level of total immunoglobulins in animals of the control group decreased by 77.4% ($P \leq 0.001$), whereas against the background of Cortexone use, the indicator was 3.9 times higher ($P \leq 0.001$). The small-sized CEC in the first group of cows decreased by 58.8%, which is 4.4 times lower ($P < 0.05$) compared to the control group, where, on the contrary, the indicator increased 3.4 times ($P < 0.05$). Similarly, in control cows, a decrease in the size of the CEC was observed, whereas against the background of the use of corticosteroids, on the contrary, their enlargement was observed by 83.8% ($P \leq 0.001$). The fertilization of animals after the first insemination against the background

of the use of corticosteroids was 43.3% higher, with a lower (0.57) multiplicity of inseminations during fertilization and a shorter (19.2 days; $P < 0.05$) period of infertility. Thus, the use of glucocorticoids in the postpartum period had a positive effect on metabolic processes and contributed to the optimization of reproductive function in cows.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Николаев С.В. Эффективность глюкозы при внутрибрюшинном введении коровам с кетозом // Ветеринария. 2021. № 12. С. 44-49. 10.30896/0042-4846.2021.24.12.44-49
2. Шемуранова Н.А., Гарифуллина Н.А., Филатов А.В., Сапожников А.Ф. Физиологический статус коров при применении добавки ламарин saldonum. Аграрный научный журнал. 2021. № 9. С. 75-80.
3. Шуплецова Н.Н., Конопельцев И.Г., Бледных Л.В. Влияние Селенолина, Седимина и Элевита на воспроизводительную способность и уровень эндогенной интоксикации у телок и нетелей // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2014. № 5 (42). С. 46-51.
4. Konopeltsev, I. New method of gonadorelin application for treatment of cows with follicular cysts / I. Konopeltsev, Kh.B. Baymishev, A. Batrakov, G. Shiryaev, P. Anipchenko, S. Nikolaev // Reproduction in Domestic Animals. 2018. T. 53. № S2. P. 151-152.
5. Николаев С.В., Конопельцев И.Г. Эффективность различных способов терапии коров с гипофункцией яичников // Вете-

ринария. 2019. № 4. С.33-37. DOI: 10.30896/0042-4846.2019.22.4.33-37

6. Divari, S., De Lucia, F., Berio, E., Sereno, A., Biolatti, B., Cannizzo, F.T. Dexamethasone and prednisolone treatment in beef cattle: influence on glycogen deposition and gene expression in the liver (2020) Domestic Animal Endocrinology, 72, art. No. 106444.

7. Tatone E. H., Duffield T. F., Capel M. B., DeVries T. J., LeBlanc S. J., Gordon J. L. A randomized controlled trial of dexamethasone as an adjunctive therapy to propylene glycol for treatment of hyperketonemia in postpartum dairy cattle (2016) J Dairy Sci. 99 (11), 8991-9000.

8. Serum antioxidant activities and oxidative stress parameters as possible biomarkers of exposure in veal calves illegally treated with dexamethasone. Toxicol. In Vitro., 21: 277-283. <https://doi.org/10.1016/j.tiv.2006.09.001>

9. Maciel et al., Dexamethasone influences endocrine and ovarian function in dairy cattle, J DAIRY SCI, 84(9), 2001, pp. 1998-2009.

REFERENCES

1. Nikolaev S.V. The effectiveness of glucose in intraperitoneal administration to cows with ketosis // Veterinary medicine. 2021. No. 12. P. 44-49. 10.30896/0042-4846.2021.24.12.44-49 (In Russ.)

2. Shemuranova N.A., Garifullina N.A., Filatov A.V., Sapozhnikov A.F. The physiological status of cows when using the supplement lamarin saldonum. Agricultural Scientific Journal. 2021. No. 9. pp. 75-80. (In Russ.)

3. Shupletsova N.N., Konopeltsev I.G., Blednykh L.V. The influence of Selenoline, Sedimine and Eleovit on reproductive ability

and the level of endogenous intoxication in heifers and heifers// Agrarian science of the Euro-North-East. 2014. No. 5 (42). pp. 46-51. (In Russ.)

4. Konopeltsev, I. A new method of using gonadorelin for the treatment of cows with follicular cysts / I. Konopeltsev, H.B. Baymishev, A. Batrakov, G. Shiryayev, P. Anipchenko, S. Nikolaev // Reproduction in domestic animals. 2018. Vol. 53. no. S2. pp. 151-152.

5. Nikolaev S.V., Konopeltsev I.G. The effectiveness of various methods of therapy of cows with ovarian hypofunction // Veterinary medicine. 2019. No. 4. pp.33-37. DOI: 10.30896/0042-4846.2019.22.4.33-37 (In Russ.)

6. Divari S., De Lucia F., Berio E., Sereno A., Biolatti B., Cannizzo F.T. Treatment with dexamethasone and prednisone in beef cattle: effect on glycogen deposition and gene expression in the liver (2020) Endocrinology of domestic animals, 72, Article No. 106444.

7. Tatone E. H., Duffield T. F., Capel M. B., Devries T. J., Leblanc S. J., Gordon J. L. Randomized controlled trial of dexamethasone as an adjunct therapy to propylene glycol for the treatment of hyperketonemia in postpartum dairy cattle (2016) J Dairy Sci. 99 (11), 8991-9000.

8. Antioxidant activity of blood serum and parameters of oxidative stress as possible biomarkers of exposure in calves illegally treated with dexamethasone. Toxicocol. In Vitro., 21: 277-283. <https://doi.org/10.1016/j.tiv.2006.09.001>

9. Maciel et al., Dexamethasone affects endocrine function and ovarian function in dairy cattle, J DAIRY SCI, 84 (9), 2001, pp. 1998-2009.