

УДК 636.22/.28.053.2:612.015.3:612.017.11
DOI: 10.55934/2587-8824-2023-30-3-393-398

СОСТОЯНИЕ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И ИММУННОЙ СИСТЕМЫ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПОД ДЕЙСТВИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ

А. В. Кляпнев, В. Г. Семенов

Целью настоящей работы явилось изучение динамики обменных процессов и работы иммунной системы новорожденных телят после применения натрия нуклеината в сочетании с синэстролом 2% коровам в период, приближенный к отелу. Исследования выполнены на базе молочно-товарной фермы Нижегородской области в осенне-зимний период года. Объектами исследования выступили клинически здоровые глубокостельные коровы голштинизированной черно-пестрой породы и полученные от них новорожденные телята. Коровам опытной группы за 3–9 дней перед отелом вводили 0,2%-й водный раствор натрия нуклеината в дозе 5 мл внутримышечно, однократно, а затем 1 мл Синэстрола 2% внутримышечно, однократно. Коровам контрольной группы вводили 0,9% раствор хлорида натрия. Материалом для исследования стало молозиво и переходное молоко подопытных коров с 1 по 5-й удой и венозная кровь телят, которую получали непосредственно после рождения теленка, через 1 час после выпаживания материнского молозива и на 2-е сутки жизни. В результате эксперимента от коров опытной группы было получено молозиво высокого качества, которое содержало больше жира на 15,6%, соматических клеток – на 83,9%, иммуноглобулинов на 22,61% ($P < 0,05$). В крови телят опытной группы установлено более высокое количество эритроцитов, гемоглобина, что свидетельствует о более интенсивном протекании окислительно-восстановительных процессов; повышение содержания в крови лейкоцитов на 11,6–29,9%, относительного и абсолютного количества Т-лимфоцитов соответственно на 6,0–6,6% и 27,1–52,7%, что свидетельствует о развитии клеточного звена иммунной системы, повышении уровня общего белка, гамма-глобулинов и иммуноглобулинов классов А, G и М – о повышении колострального иммунитета. В совокупности с усиленной неспецифической резистентностью телята быстрее адаптировались к условиям внешней среды и становились устойчивее к незаразным заболеваниям.

Ключевые слова: коровы, стельность, новорожденные телята, обмен веществ, колостральный иммунитет, иммуноглобулины, неспецифическая резистентность.

Для получения и выращивания здорового молодняка крупного рогатого скота актуальным является применение биопрепаратов коровам перед отелом, а также новорожденным или телятам более старшего возраста.

Скармливание витаминно-минеральной кормовой добавки Абиотоник телятам приводило к стимуляции у них обменных процессов, улучшало гемопоэз, а также способствовало увеличению среднесуточного прироста массы тела телят [3].

Скармливание новорожденным телятам пробиотической кормовой добавки Басулифор,

содержащей микробную массу живых природных штаммов микроорганизмов *B.subtilis* и *B.licheniformis* в оптимальном соотношении, способствовало повышению общего белка в сыворотке крови, альбуминов, глобулинов, что приводило к повышению интенсивности среднесуточного прироста живой массы у опытных животных [1].

В целях профилактики нарушений белкового, жирового и углеводного обмена новотельных коров рекомендуется внутримышечно инъецировать биопрепараты PS-2 или Prevention-N-E стельным сухостойным коровам трехкратно

за 45–40, 25–20 и 15–10 суток до отела в дозе по 10,0 мл. Такие биопрепараты благоприятно влияют и на здоровье полученных телят [5].

Выраженный положительный эффект на морфобиохимический статус и развитие телят оказывает рекомбинантный интерферон- $\alpha 2b$ [4].

Аминокислоты лейцин, валин, глутамат участвуют в механизме, с помощью которого компоненты молозива метаболизируются и всасываются из кишечника и попадают в кровоток новорожденных [6].

Ранее в проведенных исследованиях изучено влияние полиоксидония, тимогена, ронколейкина, синэстрола 2%-го на состояние иммунной системы и неспецифической резистентности новорожденных телят [2].

Целью настоящей работы явилось изучение динамики обменных процессов и работы иммунной системы новорожденных телят после применения нуклеината натрия в сочетании с синэстролом 2% коровам в период, приближенный к отелу.

Материал и методы исследования

Научно-хозяйственный опыт выполнен в осенне-зимний период 2021 года на молочно-товарной ферме сельскохозяйственного производственного кооператива «Нижегородец» Нижегородской области. Объектами исследования были 20 глубокостельных коров черно-пестрой породы, отобранных по принципу парных аналогов, которые были разделены на 2 группы (контрольная и опытная) по 10 животных в каждой, и полученные от них новорожденные телята. Коровам опытной группы за 3–9 дней перед отелом вводили 0,2%-й водный раствор

натрия нуклеината в дозе 5 мл внутримышечно, однократно, а затем 1 мл синэстрола 2%-го (аналог эстрогена) внутримышечно, однократно. Коровам контрольной группы вводили 0,9%-й раствор хлорида натрия. Новорожденному теленку, сразу после появления сосательного рефлекса, выпаивали молозиво, полученное от его коровы-матери. Проводилось клиническое наблюдение за подопытными животными. Пробы крови у новорожденных телят брали из яремной вены три раза: до кормления молозивом, через час после кормления и на 2-е сутки жизни (до кормления).

Исследования клинико-физиологического состояния организма новорожденных телят, морфологических, биохимических, иммунологических показателей крови проводили в соответствии с современными методиками и на сертифицированном лабораторном оборудовании. Анализы выполнялись на кафедре «Анатомия, хирургия и внутренние незаразные болезни» ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, лаборатории «Гемохелп» г. Нижний Новгород. Полученный цифровой экспериментальный материал обработан методом вариационной статистики по Стентону Гланцу (1999), с помощью сервисных программ и статистических функций программы Microsoft Excel. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента.

Результаты и обсуждение

Проводилось изучение качества молозива и переходного молока с 1-го по 5-й удой (табл. 1, 2).

Содержание жира, белка, сухих веществ, а также иммуноглобулинов было наибольшим

Таблица 1 – Лабораторные показатели молозива коров после применения натрия нуклеината в сочетании с синэстролом 2% ($M \pm m$, $n = 10$)

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Жир, %	5,2 \pm 0,07	6,52 \pm 0,33*
Белок, %	15,8 \pm 0,33	17,02 \pm 0,51
Лактоза, %	1,7 \pm 0,11	1,6 \pm 0,07
Сухие вещества, %	30,84 \pm 0,71	29,6 \pm 0,77
СОМО, %	25,64 \pm 0,68	23,08 \pm 0,85
Соматические клетки, тыс./см ³	1620 \pm 47,22	2980 \pm 120,0*
Титруемая кислотность, °Т	43,6 \pm 0,5	49,6 \pm 0,67*
Иммуноглобулины, г/л	50,4 \pm 0,92	61,8 \pm 0,86*

Примечание: Здесь и далее в таблицах * – $P < 0,05$ по парному критерию по сравнению с контролем.



в молозиве коров, с каждым удоем их содержание снижалось в переходном молоке. Секрет молочной железы 5-го удоя по своему составу был близок к молоку лактационного периода. Содержание жира в молозиве первого удоя опытных коров было достоверно выше на 15,6%, количество соматических клеток – на 83,9%, иммуноглобулинов – на 22,61% ($P < 0,05$).

На протяжении эксперимента проводили изучение клеточного состава крови новорожденных телят. Известно, что количество гемоглобина и эритроцитов в крови указывает на интенсивность окислительно-восстановительных процессов в организме. Анализ полученных результатов показал, что в первые сутки до и после первого кормления молозивом концентрация гемоглобина в крови телят контрольной группы была незначительно выше. На 2-е сутки уровень гемоглобина в крови телят контрольной группы снизился, а в опытной увеличился и оказался больше на 20,1% ($P < 0,05$). Количество эритроцитов в крови телят опытной группы до приема молозива было выше на 8,5%, в 2-суточном возрасте на 9,2%.

В первые сутки после рождения содержание лейкоцитов у телят, полученных от коров, которым за несколько дней до отела применяли 0,2%-й водный раствор натрия нуклеината

и синэстрол 2%-й, было выше на 16,4%. Через 1 час после первого кормления молозивом концентрация лейкоцитов в крови животных исследуемых групп возрастает, однако у опытных телят она оставалась по-прежнему выше на 11,6% по сравнению с контрольной группой, на 2-е сутки жизни больше на 29,9% ($P < 0,05$).

До 2-суточного возраста относительное и абсолютное количество нейтрофилов преобладало над лимфоцитами у подопытных телят. Затем на 2-е сутки жизни происходило повышение абсолютного и относительного количества лимфоцитов. Имелась тенденция к повышению относительного и абсолютного количества нейтрофилов и лимфоцитов до и через 1 час после выпойки молозива у телят опытной группы, а на 2-е сутки жизни повышения у них количества лимфоцитов.

Абсолютное количество Т-лимфоцитов в опытной группе на протяжении всего наблюдаемого периода было выше, чем в контрольной группе до и после дачи первой порции молозива на 32,7 и 27,1%; на 2-е сутки на 52,7% ($P < 0,05$). Относительное количество Т-лимфоцитов было выше на 6–6,5%. Абсолютное количество В-лимфоцитов было сходным, а относительное более низким у телят опытной группы на всем протяжении наблюдения.

Таблица 2 – Лабораторные показатели переходного молока коров 2–5-го удоя после применения нуклеината натрия в сочетании с синэстролом 2% ($M \pm m$, $n = 10$)

Показатель	2-й удой		3-й удой		4-й удой		5-й удой	
	контрольная группа	опытная группа	контрольная группа	опытная группа	контрольная группа	опытная группа	контрольная группа	опытная группа
Жир, %	4,8±0,25	5,5±0,22	4,4±0,11	4,6±0,1	4±0,1	4,3±0,13	3,9±0,12	4,0±0,15
Белок, %	15,3±0,4	16,02±0,32	10,2±0,41	10,8±0,38	4,3±0,15	4,72±0,17	3,8±0,18	4,2±0,14
Лактоза, %	1,9±0,04	1,8±0,07	3,7±0,17	3,24±0,17	4,4±0,08	4,1±0,13	4,5±0,07	4,22±0,12
Сухие вещества, %	32,0±0,70	30,2±1,04	25,2±0,66	26,6±0,91	13,2±0,13	13,7±0,25	12,9±0,43	13,1±0,33
СОМО, %	27,2±0,69	24,7±1,07	20,8±0,59	22±0,86	9,2±0,2	9,4±0,15	9±0,44	9,1±0,32
Соматические клетки, тыс./см ³	1182±15,29	2426±92,6*	534±19,64	982±39,79*	340±18,16	714±18,86*	322±13,56	350±14,14
Титруемая кислотность, °Т	34,2±0,73	35,4±0,74	31,8±0,8	32,4±0,87	27,8±0,73	28,6±0,67	24,4±1,02	24,8±1,01
Иммуноглобулины, г/л	27,4±1,07	31,6±0,92*	16,8±0,58	18,2±0,58	11,2±0,37	12,4±0,67	6,8±0,37	7,6±0,5

На основании результатов исследований биохимических показателей крови новорожденных телят следует отметить, что содержание общего белка у телят подопытных групп до выпойки молозива находилось на низком уровне (табл. 3). Через час после выпойки первой порции молозива уровень общего белка в крови животных сравниваемых групп увеличивался, при этом у опытных телят он был выше на 12,4% ($P < 0,05$), за счет альбумина и гамма-глобулинов. Стоит отметить, что в это время уровень гамма-глобулинов у телят опытной группы был выше в 2,23 раза ($P < 0,05$), что связано, видимо, с повышением скорости их всасывания

в кишечнике под действием аналога эстрогенного гормона.

На вторые сутки жизни новорожденных телят происходит переваривание и всасывание компонентов первого молозива в желудочно-кишечном тракте телят. Уровень общего белка значительно повышался у подопытных телят преимущественно за счет фракции гамма-глобулинов. При этом разница у телят контрольной и опытной групп была значительной и составила 54,7% в пользу опытных животных ($P < 0,05$). Во фракцию гамма-глобулинов входит большинство иммуноглобулинов, участвующих в защитных реакциях против чужеродных агентов.

Таблица 3 – Общий белок и белковые фракции крови новорожденных телят после применения натрия нуклеината и синэстрола 2% ($M \pm m$, $n = 10$)

Показатель	Группа	До выпойки молозива	Через 1 час после выпойки молозива	На 2 сутки жизни
Общий белок, г/л	контрольная	40,44±0,3	41,2±0,45	61,09±2,03
	опытная	43,46±0,87	46,3±0,96*	73,7±0,76*
Альбумины, г/л	контрольная	18,52±0,26	19,4±0,11	19,8±0,27
	опытная	19,48±0,43	20,32±0,12*	21,47±0,15*
α-глобулины, г/л	контрольная	17,54±0,34	16,46±0,37	18,72±0,97
	опытная	17,16±0,47	16,7±0,53	17,87±0,65
β-глобулины, г/л	контрольная	3,52±0,4	4,06±0,48	5,62±0,85
	опытная	5,84±0,94	6,42±1,01	7,36±0,63
γ-глобулины, г/л	контрольная	0,86±0,05	1,28±0,1	17,45±0,37
	опытная	0,98±0,19	2,86±0,16*	27,0±0,25*

Таблица 4 – Показатели неспецифической резистентности и иммунной системы новорожденных телят после применения натрия нуклеината и синэстрола 2% ($M \pm m$, $n = 10$)

Показатель	Группа	До выпойки молозива	Через 1 час после выпойки молозива	На 2 сутки жизни
БАСК, %	Контрольная	28,11±0,14	28,92±0,23	30,23±0,51
	Опытная	31,6±0,1*	32,96±0,12*	36,05±0,5*
ЛАСК, %	Контрольная	7,12±0,14	7,68±0,13	15,86±0,4
	Опытная	7,5±0,47	8,14±0,05*	19,3±0,3*
ФАН, %	Контрольная	30,58±0,33	31,9±0,41	33,52±0,46
	Опытная	33,6±0,19*	34,96±0,23*	38,98±0,52*
ФИ, %	Контрольная	1,21±0,01	1,3±0,03	1,39±0,03
	Опытная	1,47±0,02*	1,55±0,02*	1,95±0,04*
Имуноглобулин А, г/л	Контрольная	–	0,13±0,01	1,52±0,13
	Опытная	–	0,27±0,03*	2,11±0,18*
Имуноглобулин G, г/л	Контрольная	0,6±0,03	0,93±0,07	12,79±0,8
	Опытная	0,7±0,14	2,12±0,37*	17,8±0,58*
Имуноглобулин М, г/л	Контрольная	0,13±0,01	0,18±0,02	2,12±0,19
	Опытная	0,15±0,03	0,38±0,05*	2,91±0,18*



С рождения у телят исследуемых групп отмечается достоверное нарастание бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови (табл. 4). Бактерицидная активность сыворотки крови у опытных телят до и после приема молозива была выше соответственно на 12,4 и 14%, на 2-е сутки жизни на 19,2%. Возможно, данный факт связан с активизацией комплементарной системы и определенных классов иммуноглобулинов с их количественным увеличением. Лизоцимная активность в опытной группе была выше в первые сутки при рождении и после первого поения на 5,3 и 6%, на 2-е сутки жизни – на 21,7%. Неспецифическая фаза клеточного иммунитета проявлялась и в фагоцитарной активности нейтрофилов. Стимулирующий эффект сочетанного применения иммуномодулятора натрия нуклеината и синэстрола 2%-го глубокостельным коровам на фагоцитарную активность нейтрофилов и фагоцитарный индекс проявлялся на протяжении всего опытного периода. При этом значения фагоцитарной активности нейтрофилов телят опытной группы были выше до выпойки и через час после приема молозива на 9,9 и 9,6%, на 2-е сутки – на 16,3%, а разница в фагоцитарном индексе составила до и после выпойки – 21,49 и 19,23%; на 2-е сутки – 40,3%.

Иммуноглобулины класса А до выпаивания молозива отсутствовали у животных контрольной и опытной групп. Полученные в эксперименте результаты согласуются с данными П.А. Емельяненко (1987). Через час после выпаивания молозива Ig класса А появлялись в крови подопытных телят, причем у телят опытной группы по сравнению с контролем их содержание было выше в 2 раза, на 2-е сутки жизни – на 38,8%. Иммуноглобулины класса А существуют в двух формах: сывороточной и секреторной. Сывороточная форма иммуноглобулина способна обезвреживать микробы и токсины, циркулирующие в крови. Секреторная форма действует сильнее, она сосредоточена на слизистых оболочках, где и оказывает свое основное действие – нейтрализует бактериальные токсины и локализует вирусы, а также стимулирует фагоцитоз, таким образом реализуя местную резистентность к инфекции.

Содержание Ig класса G до выпаивания молозива было сходным у телят контрольной и опытной групп, после выпойки было больше в 2,28 раза, на вторые сутки жизни больше на

39,2%. Иммуноглобулины класса G (IgG) – основной специфический класс иммуноглобулинов, который осуществляет защиту против чужеродных агентов в организме. Главная иммунологическая функция иммуноглобулинов этого класса – защита организма от возбудителей инфекции и продуктов их жизнедеятельности за счет активации комплемента, опсонизации и активации фагоцитоза.

Уровень иммуноглобулинов класса M был незначительным до выпаивания молозива, затем после выпаивания повышался в крови подопытных телят. У телят опытной группы уровень IgM был выше через 1 час после выпойки молозива в 2,1 раза, на 2-е сутки жизни больше на 37,3%. Иммуноглобулины класса M – важный класс иммуноглобулинов, который первым образуется при инфицировании и вакцинации. Его содержание в крови у здоровых животных должно составлять 5–10%. Основными его свойствами являются привлечение фагоцитирующих клеток в места расположения антигена или в очаг инфекции и активация фагоцитоза. Его специфичность ниже по сравнению с иммуноглобулинами класса G. Подвергая опсонизации антиген, IgM усиливает фагоцитоз, при этом снижается антигенная нагрузка и повышается продуктивность фагоцитоза.

Выводы

Однократное введение натрия нуклеината в дозе 5 мл и синэстрола 2% в дозе 1 мл сухостойным коровам в период, максимально приближенный к родам, оказывает благоприятное влияние на здоровье коров и полученных от них новорожденных телят. Воздействие препаратов на организм телят, видимо, реализуется через плаценту либо образующееся молозиво. Новорожденные телята отличались повышенной активностью, быстрее реализовали уверенную позу стояния и раньше принимали первое молозиво. В первые сутки жизни в их крови отмечали более высокое количество эритроцитов на 8,5–9,2%, гемоглобина на 20,1%, что указывает на более интенсивное протекание окислительно-восстановительных процессов; повышение содержания в крови лейкоцитов на 11,6–29,9% и относительного и абсолютного количества Т-лимфоцитов соответственно на 6,0–6,6% и 27,1–52,7% свидетельствует о развитии клеточного звена иммунной системы. В совокупности с повышенным содержанием

гамма-глобулинов в крови и усиленной неспецифической резистентностью телята быстрее адаптировались к условиям внешней среды и становились устойчивее к незаразным заболеваниям.

Список литературы

1. Алексеев, И. А. Новая отечественная кормовая добавка «Басулифор» и ее влияние на гематологический, белковый статус организма и прирост живой массы поросят / И. А. Алексеев, Е. Л. Кузнецова, Е. Ю. Павлова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2018. – Т. 233. – № 1. – С. 5–10.

2. Колостральный иммунитет и становление неспецифической резистентности телят под влиянием иммуномодуляторов : монография / В. И. Великанов, А. В. Кляпнев, Л. В. Харитонов, С. С. Терентьев. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 160 с.

3. Василевич, Ф. И. Влияние кормовой добавки на основе белкового гидролизата на клинический статус телят / Ф. И. Василевич,

В. М. Бачинская, А. А. Дельцов / Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2020. – № 3 (35). – С. 359–364.

4. Николаев, С. В. Влияние иммуномодуляторов на морфобиохимический статус и развитие телят в раннем постнатальном онтогенезе / С. В. Николаев // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 79–87.

5. Formation of colostrum immunity in calves on the background of the application of immunostimulators to cows / V. G. Semenov, E. S. Matveeva, D. E. Biryukova [et al.] // International AgroScience Conference (AgroScience-2021) IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 935. – 2021. – P. 012044. – DOI: 10.1088/1755-1315/935/1/012044.

6. Changes in serum metabolites in response to ingested colostrum and milk in neonatal calves, measured by nuclear magnetic resonance-based metabolomics analysis / X. W. Zhao, Y. X. Qi, D. W. Huang [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2018. – № 101 (8). P. 7168–7181. – DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14287>.

Кляпнев Андрей Владимирович, канд. биол. наук, доцент кафедры «Анатомия, хирургия и внутренние незаразные болезни», ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия».

E-mail: a_klyapnev@mail.ru.

Семенов Владимир Григорьевич, д-р биол. наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет».

E-mail: semenov_v.g@list.ru.

* * *