

РЕГУЛЯЦИЯ МЕТАБОЛИЗМА И ПРОДУКТИВНОСТИ

УДК 636.2.053.055:612.017.1:612.018

doi: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2018.1.29-37

**ВЛИЯНИЕ ВВЕДЕНИЯ ГЛУБОКОСТЕЛЬНЫМ КОРОВАМ
СИНТЕТИЧЕСКОГО АНАЛОГА ЭСТРОНА НА СТАНОВЛЕНИЕ
ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ**¹Харитонов Л.В., ¹Харитонова О.В., ²Великанов В.И.,
²Кляпнев А.В., ²Горина А.В.¹ВНИИ физиологии, биохимии и питания животных, Боровск Калужской обл.,
²Нижегородская ГСХА, Нижний Новгород, Российская Федерация

Цель исследования – изучить влияние парентерального введения глубокоостельным коровам синтетического аналога эстрогена на выделение иммуногенных факторов и на физиолого-биохимические показатели крови новорожденных телят, отражающие состояние естественной резистентности. В настоящее время развивается теория об участии матери в формировании иммунитета у детеныша посредством передачи в его организм материнских клеток иммунной системы (нейтрофилов, лимфоцитов, моноцитов, тканевых макрофагов) в составе молозива. Большую роль в образовании молочной железой высококачественного молозива играют женские половые гормоны – эстрогены (эстрон, эстриол, эстрадиол), синтезирующиеся в фолликулах яичников. Структурами-мишенями для эстрогенов являются половые органы – яичники, яйцеводы, матка, влагалище, а также молочные железы. Синтетический аналог женского полового гормона эстрогена – «Синэстрол 2%» – это производное стибена, обладающее действием естественного женского полового гормона эстрогена, но действующее медленнее и эффективнее. Объектом исследования были 10 глубокоостельных коров чёрно-пестрой породы в возрасте 2-3 отела, которые были разделены на 2 группы (контрольная и опытная) по 5 животных в каждой. Коровам опытной группы вводили парентерально препарат "Синэстрол 2%®" в дозе 1 мл на животное, однократно, за 3-6 дней до отела, коровам контрольной группы – физиологический раствор натрия хлорида. Сразу после появления сосательного рефлекса, новорожденному теленку выпаивали молозиво, собранное от его коровы-матери. В ходе опыта определяли уровень иммуноглобулинов в выпаиваемом телятам молозиве и исследовали биохимические и иммунологические показатели крови в контрольной и опытной группах. Образцы молозива отбирались из первого удоя. Через сутки после рождения в крови опытных телят по отношению к интактным отмечен более высокий уровень общего белка +9,75% ($P < 0,05$) и его фракций, а именно альбуминов +13,7% ($P < 0,05$), альфа-глобулинов + 31% ($P < 0,05$) и гамма-глобулинов +21,8%. Количество лейкоцитов было также более высоким в крови у опытных телят +17,2%. Через 10 суток после рождения у телят обеих групп снизилось содержание альфа- и гамма-глобулинов в крови, но оно было выше у животных опытной группы ($P < 0,05$). Количество лейкоцитов было более высоким у телят опытной группы за счет нейтрофилов. В целом введение синтетического аналога эстрогена коровам за 3-6 дней до отела оказало положительное влияние на становление естественной резистентности и прирост живой массы у полученных от них новорожденных телят.

Ключевые слова: глубокоостельные коровы, половые гормоны, синэстрол, качество молозива, новорожденные телята, колостральный иммунитет, естественная резистентность

Проблемы биологии продуктивных животных, 2018, 1: 29-37

Введение

В системе специфической иммунной защиты различают два компонента: активный и пассивный иммунитет. Активный иммунитет развивается в организме при внедрении антигена, пассивный связан с введением в организм "готовых" иммуноглобулинов, содержащихся в сыворотке крови животных, перенесших данное заболевание. Разновидностью пассивного иммунитета является колостральный иммунитет.

Молозиво выделяется в первые 5-7 дней лактации и существенно отличается от зрелого молока. Оно имеет солоноватый вкус и слабокислую реакцию. В состав молозива входят жир, белки, молочный сахар, фосфатиды, минеральные вещества, витамины, ферменты, гормоны и другие вещества. В молозиве белков и минеральных солей больше, чем в молоке (Шульга и др., 2012).

Новорожденные телята в составе молозива получают иммуноглобулины, которые способны всасываться, не разрушаясь в кишечнике. Таким образом, за счет иммунитета, сформированного в организме матери, в ходе пассивной иммунизации в начальном периоде своей жизни теленок приобретает физиологический иммунитет, позволяющий ему защищаться от патогенной микрофлоры. Наряду с иммуноглобулинами, молозиво содержит лизоцим, оказывающий антибактериальное действие.

На протяжении молозивного периода в секрете молочной железы поддерживается высокое содержание нейтрофилов, обладающих мощным цитотоксическим действием и способных эффективно фагоцитировать обломки клеток, инородные частицы и микроорганизмы. Удаляемые из молочной железы отмирающие клетки эпителия альвеол и протоков фагоцитируются макрофагами, а присутствующие в молозиве эозинофилы уменьшают проявления иммунных реакций, нейтрализуя гистамин и кинины. Базофильные лейкоциты, наряду со своей способностью к фагоцитозу, могут выделять физиологически активные вещества – гепарин и гистамин, обладающие сосудорасширяющим действием. После завершения молозивного периода количество клеток в молоке снижается, и они вновь появляются лишь в конце лактационного и в начале сухостойного периода, когда инволюция железистой паренхимы проходит с использованием подвижных и оседлых макрофагов и место альвеолярной ткани занимает жировая ткань (Тараненко, 1987).

В настоящее время развивается теория об участии матери в формировании иммунитета у детеныша посредством передачи в его организм материнских клеток иммунной системы (нейтрофилов, лимфоцитов, моноцитов, тканевых макрофагов) в составе молозива. Показано, что лейкоциты молозива имеют исключительное значение в создании местного и общего иммунитета у новорожденных животных (Стасевич, Скопичев, 2015).

Имуноглобулины – основной фактор защиты в ранний постнатальный период. У новорожденных телят в крови отсутствуют или находятся в очень малом количестве. Плацента коров устроена так, что из крови плоду не передаются крупномолекулярные гаммаглобулины, обладающие функциями защиты от различных чужеродных агентов. У телят при рождении наблюдается гипогаммаглобулинемия. Рождение телят с относительно высоким содержанием иммуноглобулинов в сыворотке крови следует рассматривать как патологию. Неспецифические защитные факторы, такие как комплемент, лизоцим, пропердин и некоторые другие синтезируются организмом новорожденных, но в меньшем количестве, чем у взрослых животных. Значительно слабее у них выражена и фагоцитарная активность, хотя система фагоцитов развита достаточно хорошо. После приема молозива фагоцитоз у новорожденных значительно активизируется за счёт опсонизации возбудителей гуморальными факторами иммунной защиты (Емельяненко, 1975, 1987).

Для защиты молодого организма в период созревания иммунной системы ему с молозивом требуются материнские антитела, которые создают основу пассивного иммунитета. Имеются данные о высокой корреляционной зависимости между концентрацией иммуноглобулинов в материнском молозиве и содержанием иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят (Шульга и др., 2012). Материнские иммуноглобулины, полученные коло-

стральным путем, представляют собой антитела к антигенам, встречающимся в окружающей среде и возникшим эндогенно, а также к антигенам, которыми иммунизировалась мать. Пока молодняк содержится в той же среде, что и мать, он защищен от инфекционных и токсических агентов.

Молозиво – единственный источник иммуноглобулинов, а следовательно, и иммунной защиты в период новорожденности. Основная часть иммуноглобулинов поступает в секрет молочной железы из крови в неизменном состоянии (81%). Другая часть синтезируется плазматическими клетками молочной железы. Уровень иммуноглобулинов в молозиве в период родов несколько выше, чем в крови (Самбуров, Палаус, 2014; Стасевич, Скопичев, 2015).

Большую роль в образовании молочной железой высококачественного молозива играют женские половые гормоны – эстрогены (эстрон, эстриол, эстрадиол), синтезирующиеся в фолликулах яичников. Биосинтез значительных количеств эстрогенов начинается после наступления половой зрелости. Структурами-мишенями для эстрогенов являются половые органы – яичники, яйцеводы, матка, влагалище, а также молочные железы. Эстрогены стимулируют их рост и развитие. Эстрогены вызывают рост молочных желез, участвуют в регуляции обменных процессов, повышают содержание фосфолипидов в крови, увеличивают синтез белков и накопление мышечной ткани, повышают сопротивляемость организма к вредным воздействиям, усиливают регенерацию при повреждении тканей, стимулируют высшую нервную деятельность.

В ветеринарной медицине используется синтетический аналог женского полового гормона эстрогена – «Синэстрол 2%». Препарат обладает свойствами естественного женского полового гормона эстрогена, но действует медленнее и эффективнее.

Взаимодействуя со специфическими рецепторами, эстрогены оказывают влияние на органы-мишени. «Синэстрол 2%» усиливает кровоснабжение половых органов, создает условия для гиперплазии мышечного слоя матки, активизирует процессы пролиферации эндометрия, железистого эпителия и эпителия выводящих протоков молочных желез, повышает чувствительность мышц матки и маточных труб к возбуждающим их моторику лекарственным средствам.

«Синэстрол 2%» по степени воздействия на организм относится к малоопасным веществам (4 класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76), в рекомендованных дозах не оказывает местнораздражающего действия. Эстрогенный эффект препарат оказывает преимущественно в родовых путях. «Синэстрол 2%» применяют при эндометритах, вагинитах, для восстановления лактации у животных после отела, для удаления последа и мумифицированных плодов, для субинволюции матки после родов, при стойких желтых телах, кистах яичников, для стимуляции охоты (Плященко и др., 1990).

Цель данного исследования – изучить действие препарата «Синэстрол 2%» на накопление иммуноглобулинов и других иммуногенных факторов в молочной железе коров перед отёлом, выделение их в составе молозива, а также влияние этих факторов на физиолого-биохимические показатели крови новорожденных телят, отражающие состояние естественной резистентности.

Материал и методы

Работа выполнена в весенне-летний период 2016 г. в хозяйстве "Мир" Нижегородской области. Объектами исследования были отобранные по принципу пар-аналогов 10 глубоко-стельных коров чёрно-пестрой породы в возрасте 2-3 отела, которые были разделены на 2 группы (контрольная и опытная) по 5 животных в каждой. Коровам опытной группы вводили парентерально препарат "Синэстрол 2%®" (маслянистый раствор для инъекций, ООО Биофармгарант, г. Владимир, серия 04) в дозе 1 мл на животное, однократно, за 3-6 дней до отела, коровам контрольной группы – физиологический раствор натрия хлорида.

Сразу после появления сосательного рефлекса, новорожденному теленку выпаивали молозиво, собранное от его коровы-матери, т.к. захват и перенос в неизменном виде иммуноглобулинов клетками слизистой оболочки кишечника продолжается не более 36 ч., а затем они разрушаются протеолитическими ферментами желудка и кишечника. Интенсивный захват и перенос клетками кишечника антител происходит в первые 1-3 часа после рождения. Спустя 5 ч. после первой выпойки молозива интенсивность переноса снижается на 18%, а через 9 ч. - на 50% (Eglinton et al., 1994).

Телята содержались в профилакторном помещении. Осуществлялось клиническое наблюдение за подопытными животными, взвешивание проводили в день рождения телят, в конце первого и второго месяца жизни. Пробы крови у телят брали из яремной вены через сутки после рождения и на 10 сутки жизни.

В ходе опыта определяли уровень иммуноглобулинов в выпаиваемом телятам молозиве и исследовали биохимические и иммунологические показатели крови в контрольной и опытной группах. Образцы молозива отбирались из первого удоя.

Для исследования крови и молозива использовали следующие методы:

- белковые фракции крови (альбумин, α -глобулины, β -глобулины, γ -глобулины) – на анализаторе Minicap, Sebia;

- общий белок на анализаторе AU480 Olympus, Япония;

- общий анализ крови (уровень гемоглобина; количество лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов; гематокрит; СОЭ) - на гематологическом анализаторе крови ХТ 2000, Sysmex, Europe, GmbH;

- выведение лейкоцитарной формулы путем подсчёта в мазках крови лейкоцитов разных видов, окрашенных по Романовскому-Гимза;

- определение бактерицидной активности сыворотки крови – фотонейлометрическим методом в модификации Смирновой и Кузьминой с применением тест культуры *Staphylococcus epidermidis* и лизоцимной активности – с использованием тест культуры *Micrococcus lysodeikticus* в модификации УНИИЭВ (Макаров и др., 1974);

- исследование Т-лимфоцитов методом спонтанного розеткообразования с эритроцитами барана (Е-РОК) и В-лимфоцитов – методом розеткообразования с эритроцитами барана в системе ЕАС-РОК;

- содержание иммунных глобулинов (Ig) в молозиве (молоке) определяли методами, изложенными в руководстве (Кондрахин, 2004). Анализы выполнялись на кафедре «Анатомия, хирургия и внутренние незаразные болезни» Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии и в лаборатории «Гемохелп», Нижний Новгород.

Подана заявка на выдачу патента РФ на изобретение от 09.03.2017, регистрационный номер 2017107691 (Стимулятор повышения колострального иммунитета и неспецифической резистентности – "Синэстрол 2%" и способ его применения).

Результаты и обсуждение

У телят, родившихся от коров, которым за 3-6 дней перед отелом подкожно вводили препарат "Синэстрол 2%", через сутки после рождения наблюдался более высокий уровень в крови общего белка +9,75% ($P < 0,05$) и его фракций - альбуминов +13,7% ($P < 0,05$), α -глобулинов +31% ($P < 0,05$), γ -глобулинов +21,8% ($P < 0,05$) по сравнению с телятами контрольной группы. Уровень β -глобулинов в крови телят опытной группы был ниже на 11,7%, а уровень гемоглобина выше на 4,1% по сравнению с контрольной группой. На вторые сутки бактерицидная активность сыворотки крови, отражающая суммарное влияние гуморального и клеточного звеньев защиты, у телят II группы была выше контроля на 8,6 %, лизоцимная активность повысилась на 7,5 %.

Через 10 суток после рождения у телят подопытных групп произошло увеличение уровня общего белка, альбуминов в крови. Содержание β -глобулинов не претерпело возраст-

тных изменений в контрольной группе, а в опытной повысилось, содержание α - и γ -глобулинов снизилось. При этом в опытной группе уровень общего белка был выше на 9% ($P<0,05$); альбуминов – на 6% ($P<0,05$); α -глобулинов – на 12,5%; β -глобулинов – ниже на 5,6%; γ -глобулинов выше на 17,4% ($P<0,05$). Уровень гемоглобина был выше на 5,8%. (табл. 1)

Таблица 1. Биохимические и иммунологические показатели крови у новорожденных телят ($M \pm m$, $n=5$)

| Показатели | Через сутки после рождения | | Через 10 суток после рождения | |
|-----------------------------|----------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
| | Контроль | Опыт | Контроль | Опыт |
| Общий белок, г/л | 54,71±1,24 | 60,06±1,32* | 56,81±0,87 | 61,95±1,23* |
| Альбумины, г/л | 17,44±0,51 | 19,82±0,74* | 20,86±0,58 | 22,12±0,27* |
| α -глобулины, г/л | 13,62±0,43 | 17,85±0,63* | 12,73±0,13 | 14,32±0,64 |
| β -глобулины, г/л | 7,52±0,36 | 6,64±0,39 | 7,48±0,52 | 7,06±0,18 |
| γ -глобулины, г/л | 16,13±0,49 | 19,75±0,55* | 15,72±0,38 | 18,45±0,21* |
| Гемоглобин, г/л | 124,3±4,5 | 129,4±6,2 | 122,3±6,1 | 129,4±7,6 |
| Бактерицидная активность, % | 35,8±2,4 | 38,9±3,9* | 37,4±3,2 | 39,7±2,4 |
| Лизоцимная активность, % | 15,9±1,7 | 17,1±1,3* | 16,7±1,9 | 17,8±1,5 |

Примечание: здесь и в табл. 2: * $P<0,05$ по t -критерию при сравнении с контролем.

Через 10 суток после рождения бактерицидная активность сыворотки крови и лизоцимная активность у телят опытной группы имели тенденцию к увеличению (на 6,1 и 6,6% по сравнению с контролем).

Содержание иммуноглобулинов в молозиве у коров контрольной и опытной группы составляло $40,6 \pm 1,1$ и $46,5 \pm 1,5$ г/л., т.е. у коров опытной группы оно было на 14,5% выше, чем у животных контрольной группы.

В данном опыте у телят опытной группы, родившихся от коров-матерей, которым вводили препарат "Синэстрол 2%", через сутки после рождения отмечена тенденция увеличения количества эритроцитов и более высокий уровень лейкоцитов – на 17,2% выше, чем в контрольной группе ($P<0,05$) (табл. 2).

По некоторым литературным данным, перемещение лимфоцитов молозива сквозь кишечную стенку происходит по межклеточным пространствам, однако область миграции ограничивается стенкой кишечника. Незначительная часть их проникает в регионарные лимфатические узлы. Проникновение в центральные органы иммунной системы зафиксировано не было (Tuboly et al., 1988). Имеются данные, указывающие на возможность проникновения иммунокомпетентных клеток молозива в кровотоки детёнышей (Skorichev et al., 2009).

В становлении иммунитета и резистентности телят важная роль принадлежит клеточным элементам молозива, прежде всего лимфоцитам, численность которых в нём составляет до 16% от лейкоцитов. До 86% лимфоцитов несут маркеры Т-клеток, около 10% являются В-лимфоцитами. Предполагается, что лимфоциты, попадая с молозивом в организм новорожденного в иммунологически активной форме, активизируют систему клеточного иммунитета. Определённую роль в этом процессе может играть транспорт медиаторов лимфокинов (Коляков, 1986; Скопичев, Максимюк, 2009; Rivas et al., 1994).

Микрофаги, Т- и В- лимфоциты проникают по межклеточным пространствам в лимфоидный слой кишечника, передают иммунорецепторы пролимфоцитам новорожденного, "вооружая" их активностью к распознаванию генетически чужеродного. Пролимфоциты новорожденного, получив этот биохимический стимул и пройдя сложный цикл, превращаются в собственные Т- и В- лимфоциты. Для их полной активизации и накопления в достаточном количестве требуется определенное время (Tuboly et al., 1988; Kelly, Coutts; 2000; Скопичев, Максимюк, 2009).

В крови новорожденных телят опытной группы по сравнению с контролем содержание юных и палочкоядерных нейтрофилов было меньше на 8,8% и 14,3% соответственно, количе-

ство сегментоядерных нейтрофилов, наоборот, было больше на 5,6%. Общее количество нейтрофилов у телят опытной группы было выше на 18,6%, содержание эозинофилов – больше в 1,9 раза. Уровень моноцитов в крови телят опытной группы был выше на 16,7%, процентное содержание лимфоцитов ниже на 3,9%, а общее количество лимфоцитов больше на 12,7%, по сравнению с контролем.

Абсолютное и относительное количество Т-лимфоцитов было выше по сравнению с контрольной группой на 20 и 10,6% соответственно. Относительное количество В-лимфоцитов в крови телят опытной группы было ниже, чем у контрольных, на 8,3% через сутки после рождения, а абсолютное количество было схожим.

Таблица 2. *Морфологические показатели крови у новорожденных телят (M±m, n=5)*

| Показатели | Через сут. после рождения | | Через 10 сут. после рождения | |
|--|---------------------------|-------------|------------------------------|-------------|
| | Контроль | Опыт | Контроль | Опыт |
| Эритроциты, млн/мкл | 8,91±0,19 | 9,23±0,31 | 9,38±0,26 | 9,69±0,44 |
| Лейкоциты, тыс/мкл | 9,83±0,38 | 11,52±0,49* | 9,17±0,29 | 12,43±0,58* |
| Лейкоформула, %: | | | | |
| Юные нейтрофилы | 3,4 | 3,1 | 4,0 | 3,6 |
| Палочкоядерные нейтрофилы | 8,4±0,7 | 7,2±0,6 | 6,7±0,4 | 5,7±0,4 |
| Сегментоядерные нейтрофилы | 37,5±1,1 | 39,6±0,9 | 32,3±0,8 | 33,1±0,9 |
| Общее количество нейтрофилов, тыс./мкл | 4,85 | 5,75 | 3,94 | 5,27 |
| Эозинофилы | 1,0 | 1,9 | 0,7 | 0,9 |
| Моноциты | 3,0 | 3,5 | 3,7±0,2 | 4,3±0,4 |
| Базофилы | 0 | 0 | 0,3 | 0,7 |
| Лимфоциты | 46,5±0,7 | 44,7±0,8 | 52,3±1,1 | 51,7±0,7 |
| Общее количество лимфоцитов, тыс./мкл | 4,57 | 5,15 | 4,8 | 6,33 |
| Соотношение лейкоцитов, %: | | | | |
| Лимфоциты/сегментоядерные нейтрофилы | 1,24 | 1,12 | 1,61 | 1,56 |
| Нейтрофилы/лимфоциты | 1,06 | 1,11 | 0,81 | 0,82 |
| Т-клетки, % | 60,1±1,8 | 66,3±0,92 | 63,2±1,2 | 65,1±0,69 |
| тыс./мкл | 2,74 | 3,29 | 3,02 | 4,17 |
| В-клетки, % | 19,2±1,57 | 17,6±0,74 | 19,0±0,60 | 18,4±0,7 |
| тыс./мкл | 0,87 | 0,90 | 0,91 | 1,18 |

К 10 суткам морфологические показатели крови подопытных животных изменились. Уровень эритроцитов в крови контрольных животных постепенно возрастал и составил 9,38 млн/мкл, а в опытной группе этот показатель был выше в среднем лишь на 0,31 млн/мкл.

В опытной группе по сравнению с контролем количество лейкоцитов было больше на 35,5% ($P < 0,05$). Процентное содержание юных нейтрофилов несколько увеличилось, а палочкоядерных снизилось, но незначительно. Уровень сегментоядерных нейтрофилов на 10 сутки у подопытных телят снизился и составил 32,3 и 33,1% в контрольной и опытной группе соответственно. Общее количество нейтрофилов снизилось на 10 сутки жизни, но было более высоким у телят опытной группы по сравнению с контрольной на 33,7%. С возрастом также произошло снижение количества эозинофилов, однако в опытной группе этот показатель был выше на 28,5%.

На 10 сутки отмечается появление в крови новорожденных телят базофилов, их уровень в крови контрольной и опытной групп составил 0,3 и 0,7% соответственно. Также на 10 сутки в обеих группах телят произошло увеличение процентного содержания лимфоцитов, при этом общее количество лимфоцитов было выше в опытной группе на 31,9% за счет более высокого уровня лейкоцитов. Индекс лимфоциты/сегментоядерные нейтрофилы был выше в контрольной группе на 3,1%, при одинаковом индексе нейтрофилы/лимфоциты. Через 10 суток наблюдалось выравнивание количества Т- и В- лимфоцитов.

В целом, применение препарата "Синэстрол 2» парентерально стельным коровам за 3-6 дней до отёла способствовало повышению прироста живой массы полученных от опытных

коров телят за 2-х месячный период выращивания на 17,5% в сравнении с телятами, полученными от контрольной группы коров ($523 \pm 19,56$ и $623 \pm 18,34$ г/сут. в контроле и опыте соответственно, $P < 0,05$).

Закключение

Парентеральное однократное введение препарата "Синэстрол 2%" в дозе 1 мл стельным коровам за 3-6 дней до отёла способствовало накоплению в молочной железе иммуноглобулинов и выделению их с молозивом. Так, в молозиве коров опытной группы содержание иммуноглобулинов было выше на 14,5%, при этом не исключается накопление и выделение других иммуногенных факторов. Это положительно отразилось на физиолого-биохимических показателях крови новорожденных телят опытной группы через сутки и 10 суток после рождения. В их крови отмечен значительно более высокое содержание гамма-глобулинов, альбуминов, общего белка, а также более высокое количество лейкоцитов, при этом содержание отдельных видов лейкоцитов оставались на уровне контрольной группы.

Результаты, полученные в проведенном научно-хозяйственном опыте, позволяют сделать вывод, что применение синтетического аналога женского полового гормона – препарата "Синэстрол 2%" глубокоствельным коровам за 3-6 дней до отела оказывает положительное влияние на становление естественной резистентности у новорожденных телят.

Литература

1. Емельяненко П.А. Иммунология животных в период внутриутробного развития. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 32-33
2. Емельяненко П.А. Возрастная динамика иммуноглобулинов и естественных антител в фетальной сыворотке крови крупного рогатого скота // Доклады ВАСХНИЛ. – 1975. – № 10. – С. 31-34.
3. Коляков Я.Е. Ветеринарная иммунология. – М.: Агропромиздат, 1986. – 227 с.
4. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
5. Плященко С.И., Сидоров В.Т., Трофимов А.Ф. Получение и выращивание здоровых телят. – Минск: Ураджай, 1990. – 250 с.
6. Самбуров Н.В., Палаус И.Л. Молозиво коров его состав и биологические свойства // Вестник Курской ГСХА. – 2014. – № 4. – С. 59-61
7. Скопичев В.Г., Максимюк Н.Н. Физиолого-биохимические основы резистентности животных. – СПб.: Издательство "Лань", 2009. – 352 с.
8. Стасевич Н.Б., Скопичев В.Г. Особенности формирования структуры паренхимы молочной железы у коров в молозивный период при влиянии иммунной системы на данный процесс // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 256-259
9. Тараненко А.Г. Регуляция молокообразования. – Ленинград: Агропромиздат, 1987. – 237 с.
10. Шульга Н.Н., Петрухин М.А., Желябовская Д.А. Некоторые аспекты формирования колострального иммунитета у новорожденных животных // Вестник Красноярского ГАУ. – 2012. – № 8. – С. 136-139.
11. Bush, L.J., Staley T.E. Absorption of colostral immunoglobulins in newborn calves // J. Dairy. Sci. – 1980. – Vol. 63. – No. 4. – P. 672-680.
12. Eglinton B.A., Robertson D.M., Cummins A.G. Phenotype of T cells, their soluble receptor levels, and cytokine profile of human breast milk // Immunol. Cell Biol. – 1994. – Vol. 72. – P. 306-313.
13. Kelly D., Coutts A.G. Early nutrition and the development of immune function in the neonate // Proc. Nutr. Soc. – 2000. – Vol. 59. – P. 177-185.
14. Rivas R.A., Katona I.M., El Mohandes A.A. Mononuclear phagocytic cells in human milk: HLA-DR and Fc gamma R ligand expression // Biol. Neonate. – 1994. – Vol. 66. – P. 195-204.
15. Tuboly S., Bernáth S., Glávits R., Medveczky I. Intestinal Absorption of Colostral Lymphoid Cells in Newborn Piglets // Veter. Immun. Immunopath. – 1988. – Vol. 20. – P. 75-85.

REFERENCES

1. Bush, L.J., Staley T.E. Absorption of colostral immunoglobulins in newborn calves. *J. Dairy. Sci.* 1980, 63(4): 672-680.
2. Eglinton B.A., Robertson D.M., Cummins A.G. Phenotype of T cells, their soluble receptor levels, and cytokine profile of human breast milk. *Immunol. Cell Biol.* 1994, 72: 306-313.
3. Emel'yanenko P.A. *Immunologiya zivotnykh v period vnutriutrobnogo razvitiya* (Immunology of animals during fetal development). Moscow: Agropromizdat Publ., 1987, P. 32-33
4. Emel'yanenko P.A. [Age dynamics of immunoglobulins and natural antibodies in fetal bovine serum]. *Doklady Vsesoyuznoi Akademii Sel'skokhozyaistvennykh Nauk - Russian Agricultural Sciences.* 1975, 10. – C. 31-34.
5. Kelly D., Coutts A.G. Early nutrition and the development of immune function in the neonate. *Proc. Nutr. Soc.* 2000, 59: 177-185.
6. Kolyakov Ya.E. *Veterinarnaya immunologiya* (Veterinary immunology). Moscow: Agropromizdat Publ., 1986, 227 p.
7. Kondrakhin I.P. (Ed.). *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika v veterinarii: spravochnik* (Clinical and laboratory diagnostics in veterinary medicine: reference book). Moscow: KolosS, 2004, 520 p
8. Plyashchenko S.I., Sidorov V.T., Trofimov A.F. *Poluchenie i vyrashchivanie zdorovykh telyat* (Getting and growing healthy calves). Minsk: Uradzhai Publ., 1990, 250 p.
9. Rivas R.A., Katona I.M., El Mohandes A.A. Mononuclear phagocytic cells in human milk: HLA-DR and Fc gamma R ligand expression. *Biol. Neonate.* 1994, 66: 195-204.
10. Samburov N.V., Palaus I.L. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii - Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy.* 2014, № 4: 59-61.
11. Shul'ga N.N., Petrukhin M.A., Zhelyabovskaya D.A. *Vestnik Krasnyarskogo GAU - Bull. Krasnoyarsk Agr. Univ.* 2012, 8: 136-139.
12. Skopichev V.G., Maksimyuk N.N. *Fiziologo-biokhimicheskie osnovy rezistentnosti zivotnykh* (Physiological and biochemical basis of animal resistance). St. Petersburg: Izdatel'stvo Lan' Publ., 2009, 352 p.
13. Stasevich N.B., Skopichev V.G. *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii* (Issues of regulatory and legal regulation in veterinary medicine). 2015, 3: 256-259.
14. Taranenko A.G. *Regulyatsiya molokoobrazovaniya* (Regulation of milk production). Leningrad: Agropromizdat Publ., 1987, 237 p.
15. Tuboly S., Bernáth S., Glávits R., Medveczky I. Intestinal absorption of colostral lymphoid cells in newborn piglets. *Veter. Immun. Immunopath.* 1988, 20: 75-85.

**Effect of parenteral injection of synthetic analog of estrone
to down-calving cows on the formation of natural resistance in newborn calves**

¹Kharitonov L.V., ¹Kharitonova O.V., ²Velikanov V.I., ²Klyapnev A.V., ²Gorina A.V.

¹*Institute of Animal Physiology, Biochemistry and Nutrition, Borovsk*

²*N. Novgorod State Agricultural Academy, N. Novgorod*

ABSTRACT. The aim was to study the effect of the parenteral injection of the synthetic analogue of estrone on down-calving cows on the content of immunogenic factors in colostrum and on the physiological and biochemical parameters of the blood in newborn calves reflecting the state of natural resistance. At the present time, a theory is developing about the mother's participation in the formation of immunity in the baby by transferring the immune factors (neutrophils, lymphocytes, monocytes, tissue macrophages) into the organism of the mother cells in the colostrum. A major role in the formation of high-quality colostrum by the mammary gland is played by female sex hormones - estrogens (estrone, estriol, estradiol) synthesized in ovarian follicles. Target structures for estrogens are genital organs - ovaries, oviducts, uterus, vagina, and also mammary glands. Synthetic analogue of the female sex hormone estrone – "Synestrol 2%" is a stilbene derivative that has the effect of the natural female sex hormone estrone, but it acts slower and more efficiently. The object of the study were 10 down-calving Black-and- White cows at the age of 2-3 calvings, which were divided into 2 groups (control and experimental) of 5 animals each. Cows of the experimental group were administered parenterally "Synestrol 2%" at a dose of 1 ml per animal, once, 3-6 days before calving, the cows of the control group - physiological saline solution of sodium chloride. Immediately after the appearance of the sucking reflex, the newborn calf was fed colostrum harvested from its mother cow. In the course of the experiment, the level of immunoglobulins in colostrum was determined, and the biochemical and immunological parameters of blood in the control and experimental groups were examined. Samples of colostrum were selected from the first milk yield. One day after birth, a higher level of total protein by 9.75% ($P < 0.05$) and its fractions, namely albumins by 13.7% ($P < 0.05$), alpha globulins by 31% ($P < 0.05$) and gamma globulins by 21.8% was detected in the blood of the experimental calves relative to intact ones. The number of leukocytes was also higher in the blood of experienced calves + 17.2%. At 10 days after birth, the content of alpha and gamma globulins in blood decreased in calves of both groups, but it was higher in the animals of the experimental group ($P < 0.05$). The number of leukocytes was higher in the calves of the experimental group due to neutrophils. In general, the introduction of a synthetic analogue of estrone to cows at 3-6 days before calving had a positive effect on the development of natural resistance and live weight gain in the newborn calves obtained from them.

Key words: down-calving cows, sex hormones, estrone, colostrum quality, newborn calves, colostral immunity, natural resistance

Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh - Problems of Productive Animal Biology, 2018, 1: 29-37

Поступило в редакцию: 04.12.2017

Получено после доработки: 25.12.2017

Харитонов Леонид Васильевич, д.б.н., г.н.с., тел. 8(964)146-86-70;

Харитонova Ольга Васильевна, к.б.н., с.н.с., тел. 8(906)643-47-99;

Великанов Валериан Иванович, д.б.н., зав. каф., тел. 8(910)383-59-37;

Кляпнев Андрей Владимирович, асп., тел. 8(950)609-55-41;

Горина Анна Владимировна, асп. e-mail: anatomifarmitox@mail.ru