2. Барамова Ш.А., Абуталип А.А., Даугалиева А.Т., Тусипканулы О., Адамбаева А.А., Воробьев В.И., Чарыпхан Д. Эпизоотологический мониторинг бруцеллеза животных в Казахстане / Scientific Light – Vol 1. – No 8 (2017) – Wrocalw, Poland. – С. 3-10.

3. Султанов А.А., Абуталип А.А. Задачи эпизоотологического мониторинга в Республи-ке Казахстан: мат. выездной заседаний Комитета по аграрным вопросам Мажилиса Парламента РК «Проблемы и перспективы обеспечения ветеринарной безопасности животноводства в РК – Алматы. 2013. – С. 123-127.

4. Искандаров М.И. Бруцеллез животных в России: монография / Искандаров М.И., Гулюкин М.И., Гулюкин А.М., Искандарова С.С., Альбертян М.П., Федоров А.И., Слепцов Е.С., Винокуров Н.В., Федоров В.И. // Новосибирск: Изд. АНС «СибАК». 2017. – 286 с.

5. Дудников С.А. Количественная эпизоотология: основы прикладной эпидемиологии и биостатистики: монография / С.А. Дудников // Владимир. 2005. – 459 с.

6. Методические указания по лабораторной диагностике бруцеллеза [Текст]: ветеринарное законодательство Республики Казахстан. – Астана. 2005. – 23 с.

7. Канатбаев С.Г., Байтлесов Е.У., Аманжол Р и др. Об эпизоотической ситуации по бруцеллезу животных в ЗКО за последные годы. – Вестник науки Казахского агротехнического университета – Астана. 2019. – № 4(102). – С. 114-122.

DOI: 10.48612/6b9f-87b2-2xu6
УДК 619:616-097.3:636.2

ОСОБЕННОСТИ ИММУНИТЕТА ТЕЛЯТ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

Кощаев Андрей Георгиевич[1], д-р биол. наук, профессор
Гугушвили Владимир Малхазиевич[2], канд. биол. наук
Гугушвили Нино Нодариевна[1], д-р биол. наук
Инюкина Татьяна Андреевна[1], д-р биол. наук
Зыкова Светлана Сергеевна[3], д-р биол. наук
Стариченко Анна Владимировна[1]
[1]ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Краснодар, Российская Федерация
[2]ГБУЗ ККБ № 2, Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар, Российская Федерация
[3]ФГБОУ ВО «Пермская государственная фармацевтическая академия» Министерство здравоохранения РФ, Пермь, Российская Федерация

Результатами исследований установлено, что у телят в ранний постнатальный период отмечалась общая закономерность увеличения количества клеток крови, которые могут осуществлять фагоцитоз. В более поздние сроки увеличивалось количество лимфоцитов – клеток, регулирующих иммунный ответ и продуцирующих гуморальные факторы защиты. Активизация фагоцитоза наблюдалась на протяжении всего исследуемого периода (с момента рождения до месячного возраста). Установлен характер изменений клеточного состава крови новорожденных телят в зависимости от постэмбрионального периода. Пролиферация иммунокомпетентных клеток (Т- и В-лимфоциты) в ранний постнатальный период была минимальной, в то время как количество NK-лимфоцитов было высоким. К месячному возрасту Т- и В- лимфоциты постепенно повышались, при этом количество NK-лимфоцитов снижалось до минимума в пределах физиологической нормы.

Ключевые слова: гематологические показатели; фагоцитоз; Т-, В- и NK-лимфоциты; иммунокомпетентные клетки; интралейкоцитарная система

FEATURES OF THE IMMUNITY OF CALVES IN THE POSTNATAL PERIOD

Koshchaev Andrey Georgievich[1], Dr. Biol. Sci., Professor
Gugushvili Vladimir Malkhazievich[2], PhD Biol. Sci.
Gugushvili Nino Nodarievna[1], Dr. Biol. Sci.
Inyukina Tatyana Andreevna[1], Dr. Biol. Sci.
Zykova Svetlana Sergeevna[3], Dr. Biol. Sci.
Starichenko Anna Vladimirovna[1]
[1]*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russian Federation*
[2]*SBHI RCH No. 2, of the Ministry of Healthcare of the Krasnodar Territory*
[3]*FSBEI HE "Perm State Pharmaceutical Academy" Ministry of Health of the Russian Federation*

The results of the studies showed that calves in the early postnatal period showed a general pattern of increasing the number of blood cells that can carry out phagocytosis. In later periods, the number of lymphocytes – cells that regulate the immune response and produce humoral defense factors-increased. Activation of phagocytosis was observed throughout the study period (from birth to one month of age). The nature of changes in the cellular composition of the blood of newborn calves depending on the postembryonic period was established. The proliferation of immunocompetent cells (T-and B-lymphocytes) in the early postnatal period was minimal, while the number of NK-lymphocytes was high. By the age of one month, T- and B-lymphocytes gradually increased, while the number of NK-lymphocytes decreased to a minimum within the physiological norm.

Key words: hematological parameters; phagocytosis; T -, B-and NK-lymphocytes; immunocompetent cells; intraleucocyte system

Нормальная жизнедеятельность организма возможна лишь при наличии постоянного снабжения органов и тканей кровью. Она поставляет им необходимые питательные вещества и кислород, а также принимает от них продукты обмена веществ и углекислый газ, подлежащие удалению из организма через выделительные органы [1, 2, 4, 7, 8].

На основании гематологических показателей можно судить о физиологическом состоянии животного на текущий момент, а также прогнозировать его в дальнейшем. Так, если у телят в критический период (новорожденность) в крови обнаруживаются низкие показатели общего количества лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, то такие животные, как правило, предрасположены к различным заболеваниям (желудочно-кишечным, респираторным). Снижение количества эозинофилов является свидетельством стрессового состояния телят в период новорожденности, обычно приводящего к заболеваниям в ранний постнатальный период [3, 5, 6, 7].

В связи с этим, нами были изучены особенности формирования неспецифической резистентности организма новорожденных телят черно-пестрой породы, линии Рефлекшн-Соверинг, в возрастном аспекте в течение периода постэмбрионального развития телят (1, 3, 14 и 30 сутки).

Методика исследований. Для определения факторов неспецифической резистентности использовали тест бактериального фагоцитоза нейтрофилов с учетом степени его завершенности по отношению к бактериям Staphylococcus aureus – № 209 P (по И. В. Нестеровой и соавт., 1996). Спонтанный и стимулированный NBT-тест (И. В. Нестеровой и соавт., 1980). В нейтрофилах определяли активность миелопероксидазы по Sato (1928), в модификации Н. Н. Гугушвили с соавт. (2000); щелочной фосфатазы – по М. Г. Шубичу (1965) в модификации Н. Н. Гугушвили (2000); кислой фосфатазы – по М. Г. Шубичу (1980) в модификации Н.Н. Гугушвили (2000); уровень лизосомально-катионных белков устанавливали по методу В. Е. Пигаревского (1979). Количество Т-, В-, NK-лимфоцитов крови определяли по методу Пирса (1962) в модификации Н.Н. Гугушвили и соавт. (2000).

Результаты исследований и их обсуждение. В результате анализа полученных данных у телят до месячного возраста было установлено, что клеточный состав и уровень гемоглобина крови подвергались существенным изменениям. Так, количество эритроцитов и гемоглобина снижалось достоверно к третьим суткам, а затем вновь повышалось и достигало максимальных значений к тридца-

тым суткам после рождения. Количество лейкоцитов в ранний постнатальный период (1-3 сутки) находилось в пределах от 7,29±0,18 до 7,45±0,13×10^9 /л, к 14 суткам достоверно снижалось от 7,45±0,13×10^9 /л до 6,74±0,18×10^9 /л, а к 30 суткам вновь повышалось от 6,74±0,18×10^9 /л до 7,68±0,28×10^9 /л.

Следует отметить, что у телят в различные возрастные периоды изменялось не только количество лейкоцитов, но и их популяционный состав. Так, в первые дни жизни телят был сильно выражен нейтрофилез. К третьим суткам наблюдалось снижение сегментоядерных нейтрофилов (на 12 %) за счет увеличения количества лимфоцитов (на 7 %), к четырнадцатым суткам количество сегментоядерных нейтрофилов снижалось на 21 %, количество лимфоцитов повышалось на 22 %. К тридцатым суткам количество сегментоядерных нейтрофилов снизилось в 1,5 раза, лимфоциты повышались в 1,6 раза относительно первых суток. Кроме того, наблюдалось снижение количества эозинофилов к третьим суткам в 1,4 раза, к 14-м суткам – в 6 раз. К месячному возрасту количество эозинофилов повышалось в 4 раза относительно четырнадцатых суток, однако было ниже первых суток в 1,6 раза.

В возрастном аспекте нами отмечено плавное снижение юных и палочкоядерных нейтрофилов относительно других популяций лейкоцитов. Так, к тридцатым суткам отмечено снижение количества юных и палочкоядерных нейтрофилов в 4,3 и 2,2 раза соответственно относительно первых суток. Динамика изменения количества моноцитов в возрастном аспекте была следующая: к третьим суткам их содержание увеличивалось на 21 %, к четырнадцатым суткам – на 12 %, к тридцатым суткам, напротив, снижалось на 5 %. Базофилы в мазках крови телят обнаруживались на третьи сутки, их количество увеличивалось к четырнадцатым суткам в 1,5 раза и, напротив, снижалось в 4 раза к месячному возрасту, относительно трех суток.

Анализ морфологических показателей крови телят показал, что количество эритроцитов, гемоглобина достоверно возрастало в возрастном аспекте. Данные изменения вполне оправданы, так как с развитием организма увеличивалась потребность в кислороде, отвечающем за функцию доставки его в органы и ткани. Количество лейкоцитов было подвержено периодическим колебаниям в период роста и развития телят, однако к месячному возрасту оно достоверно повышалось.

У телят в ранний постнатальный период отмечалась общая закономерность увеличения количества клеток крови, которые могут осуществлять фагоцитоз. В более поздние сроки увеличивалось количество лимфоцитов – клеток, регулирующих иммунный ответ и продуцирующих гуморальные факторы защиты. Полученные данные свидетельствуют о пластичности внутренней среды телят, различных приспособительных и компенсаторных механизмах, позволяющих обеспечивать жизнеспособность в постнатальный период развития.

После рождения, в процессе роста и развития, животные живут, как правило, в неблагоприятных условиях воздействия экологического и антропогенного факторов, которые вызывают в организме изменения приспособительного характера. Усиленная мобилизация важнейших систем организма с трудом обеспечивает поддержание гомеостаза в сложившихся условиях. Это нередко приводит к нарушению функций жизненно важных систем и, как следствие, к различным функциональным нарушениям органов, снижению общей резистентности организма и появлению болезней, к повышению отхода новорожденных животных.

Процесс фагоцитоза осуществляется микрофагами и макрофагами (клетки пульпы селезенки, эндотелия кровеносных сосудов). В целом фагоцитоз можно рассматривать как сложную многоступенчатую реакцию основного механизма защиты организма, начинающуюся с захвата фагоцитами чужеродных субстанций и заканчивающуюся ее перевариванием.

Нами была изучена неспецифическая иммунобиологическая реактивность организма телят в возрастном аспекте. При этом были изучены следующие показатели фагоцитарной активности крови телят: процент фагоцитарной активности нейтрофилов (%ФАН), фагоцитарное число (ФЧ), процент переваримости (%П) в первые сутки, на 14-е и на тридцатые сутки после рождения.

В постнатальный период с развитием организма постепенно активизируются процессы фагоцитоза, что указывает на формирование естественной резистентности организма новорожденных телят. Так, на третьи сутки постнатального периода наблюдалось

достоверное увеличение активно-фагоцитирущих нейтрофилов на 11 %, поглотительной способности нейтрофильных гранулоцитов – на 2 %, переваривающей способности – на 5 %. Спустя две недели после рождения телят достоверно повышался процент фагоцитарной активности нейтрофилов на 17 %, поглотительная способность нейтрофильных гранулоцитов – на 8 %, переваривающая способность – на 14 % относительно первых суток постнатального периода. К месячному возрасту достоверно повышался процент фагоцитарной активности нейтрофилов на 29 %, поглотительной способности нейтрофильных гранулоцитов – на 15 %, переваривающей способности – на 20 % относительно первых суток постнатального периода.

Результаты нитросини-тетразолиевого теста (NBT-тест) показали, что коэффициент мобилизации фармазанпозитивных клеток повышался с возрастом телят. Так, коэффициент мобилизации фармазанпозитивных клеток на третьи сутки постнатального периода повышался с 1,46±0,09 до 1,48±0,08 единиц, к двухнедельному возрасту – с 1,46±0,09 до 1,51±0,07 единиц (на 4 %), к месячному возрасту – с 1,46±0,09 до 1,78±0,10 единиц (на 23 %).

Изучение интралейкоцитарной системы имеет особое значение для теоретической и клинической ветеринарии в связи с важной ролью этих клеток в осуществлении защитных реакций организма.

Результаты исследований по изучению интралейкоцитарных систем в возрастном аспекте новорожденных показали, что у телят наблюдалось колебание уровня активности кислой фосфатазы в зависимости от возраста. При анализе изменения активности щелочной фосфатазы было выявлено, что у новорожденных телят активность данного фермента была более высокой относительно кислой фосфатазы во всех изучаемых возрастных периодах, хотя происходило снижение ее активности к месячному возрасту. Активность щелочной фосфатазы на третьи сутки у телят в постнатальный период, относительно первых суток, повысилась на 2 %, затем достоверно снижалась к четырнадцатым суткам на 7 %, к месячному возрасту – на 13 %.

Изменения активности щелочной и кислой фосфатаз с первых до трех суток достоверно были высокими, а затем наблюдалась обратная корреляция между этими ферментами, однако к месячному возрасту происходило возрастание кислой фосфатазы. Кроме того, необходимо отметить, что средний цитохимический индекс щелочной фосфатазы выше кислой. Так, на третьи сутки постнатального периода у телят наблюдалось повышение среднего цитохимического индекса кислой фосфатазы на 2 % (с 1,35±0,01 до 1,38±0,01 единиц), а затем происходило снижение в 3 раза относительно первых суток. Однако, к месячному возрасту наблюдалось повышение среднего цитохимического индекса кислой фосфатазы в 1,1 раза относительно 14-х суток. Диагностическое исследование активности щелочной и кислой фосфатаз лейкоцитов позволяет установить развитие защитных механизмов у телят до месячного возраста.

С возрастом наблюдалась активизация фермента миелопероксидазы. Так, к третьим суткам ее активность достоверно увеличилась на 6 % относительно первых суток, затем к четырнадцатым суткам наблюдалось некоторое снижение, в сравнении с первыми сутками, а относительно третьих суток – на 6 %. К месячному возрасту вновь наблюдалось повышение на 7 % относительно первых суток, а относительно четырнадцати суток – на 8 %. Данное обстоятельство свидетельствует о повышении реактивности организма телят к третьим суткам после потребления молозива, и дальнейшее снижение к четырнадцатым суткам после его прекращения. В более поздние сроки постнатального периода развиваются механизмы защиты организма и, в связи с этим, происходит активизация кислородзависимой системы фагоцитоза, в частности, фермента миелопероксидазы.

Результаты анализа неферментной кислороднезависимой системы уровня лизосомально-катионных белков показали, что при изучении других систем фагоцитоза происходили аналогичные изменения. Однако необходимо отметить, что изменения уровня лизосомально-катионных белков происходили более пластично, чем активность кислой фосфатазы и миелопероксидазы. Так, на третьи сутки постнатального периода у телят отмечалось достоверное увеличение уровня лизосомально-катионных белков (на 6 %) относительно первых суток. Затем к четырнадцатым суткам происходило некоторое снижение уровня лизосомально-катионных белков (на 3 %) относительно трех суток, однако, отно-

сительно первых суток оно было выше на 3 %. К месячному возрасту происходило достоверное повышение уровня лизосомально-катионных белков с 1,19±0,01 до 1,67±0,02 единиц (P > 0,001) в 1,4 раза по сравнению с первыми сутками.

Проведенные исследования позволили установить динамику изменений фагоцитарной активности нейтрофильных гранулоцитов в зависимости от сроков постнатального периода у телят. Активизация фагоцитоза наблюдалась на протяжении всего исследуемого периода (с момента рождения до месячного возраста). Однако необходимо отметить недостоверное повышение этого процесса после прекращения приема молозива к четырнадцатым суткам. Данный период можно характеризовать временем покоя, затем к тридцатым суткам был период дальнейшей активизации фагоцитоза, следовательно, и коэффициент мобилизации фармазанпозитивных клеток увеличивался. Данное обстоятельство свидетельствует о формировании иммунитета телят в зависимости от возраста. Уровень активности ферментных и неферментных систем следует рассматривать как надежный индикатор функционального напряжения системы нейтрофильных лейкоцитов, играющей важную роль в развитии защитно-приспособительных процессов при самых различных заболеваниях.

Изучение состояния неспецифического звена у новорожденных телят в период становления естественной резистентности представляется нам крайне важным, поскольку в процессе роста и развития формируется сложная биологическая система в выработке иммунобиологической защиты организма. В соотношении иммунокомпетентных клеток (Т-, В-, NK-лимфоциты) в зависимости от возраста телят отмечаются закономерные изменения. У новорожденных телят в крови в первые сутки постнатального периода преобладают Т-лимфоциты над В-лимфоцитами, созревание которых происходит позже. В первые сутки после рождения также наблюдалось более высокое содержание NK-лимфоцитов, что свидетельствовало о высокой реактивности организма телят.

Нами установлено, что на третьи сутки постнатального периода, в сравнении с первыми сутками, в контрольной группе уровень Т- и NK-лимфоцитов снижался на 2 % и 3 % соответственно, и напротив, уровень В-лимфоцитов – увеличивался на 6 %. На четырнадцатые сутки, в сравнении с первыми сутками, в контрольной группе было отмечено незначительное снижение уровня Т-лимфоцитов, а NK-лимфоцитов на 12 %, и напротив, повышение В-лимфоцитов на 9 %. К двухнедельному возрасту отмечалось повышение Т- и В-лимфоцитов на 2 % и, напротив, снижение NK-лимфоцитов на 10 % относительно первых суток постнатального периода. Данные изменения объясняют повышение естественной резистентности, развитие защитных механизмов организма телят. К месячному возрасту у телят уровень Т- и В-лимфоцитов увеличивался на 2 % и 12 % соответственно, и напротив, снижалось количество NK-лимфоцитов на 20 % по сравнению с первыми сутками.

Выводы. Установлено, что пролиферация иммунокомпетентных клеток (Т- и В-лимфоциты) в ранний постнатальный период была минимальной, в то время как количество NK-лимфоцитов было высоким. С увеличением данного периода содержание Т- и В-лимфоцитов постепенно повышалось до месячного возраста, при этом количество NK-лимфоцитов снижалось до минимума в пределах физиологической нормы.

Список литературы:

1. Гугушвили Н.Н. Показатели неспецифической резистентности телят / Н.Н. Гугушвили, Т.А. Инюкина // сб. ст. по материалам 72-й науч.-практ. конф. преподавателей «Итоги научно-исследовательской работы за 2016 год» (29 марта 2017 г., г. Краснодар КубГАУ). – Краснодар: КубГАУ. 2017. – С. 173-174.

2. Гугушвили Н.Н. Показатели иммунобиологической реактивности телят при колибактериозе / Н.Н. Гугушвили, А.Г. Кощаев, Т.А. Инюкина, Т.Е. Тапехина // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар. – Вып. 2(65). – 2017. – С. 108-112.

3. Гугушвили Н.Н. Показатели иммунитета при эшерихиозе телят / Н.Н. Гугушвили, А.Г. Кощаев, А.А. Трошин // сб. тезисов по материалам V Междунар. конф. «Институционные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов» (15–16 июля, 2020 г., г. Краснодар). – Краснодар, КубГАУ. 2020. – С. 20.

4. Подольников М.В. Качественные изменения состава крови у коров под воздействием природных минеральных подкормок различного происхождения / М.В. Подольников.,

В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко [и др.]. / В сборнике : Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства : Материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию со дня рождения и 50-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного ученого Брянской области, Почетного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Гамко Леонида Никифоровича. 2016. – С. 72-78.

5. Способ повышения иммунобиологической реактивности телят при специфической профилактике вирусных респираторных заболеваний / А.Г. Кощаев, Н.Н. Гугушвили, В.М. Гугушвили, О.В. Кощаева, Т.А. Инюкина // Пат. 2712237 Российская Федерация, СПК *A61K 33/38 (2019.08); A61K 38/08 (2019.08); A61K 39/12 (2019.08); A61K 39/02 (2019.08); A61K 31/00(2019.08); A61P 37/04 (2019.08)* заявитель и патентообладатель Кубанский государственный аграрный университет. – № 2019100298, заявл.09.01.2019, опубл. 27.01.2020, Бюл. № 3.

6. Шевченко А.А. Эпизоотическая обстановка по инфекционным болезням крупного рогатого скота в Краснодарском крае и совершенствование профилактики / А.А. Шевченко, А.Р. Литвинова, Н.Н. Гугушвили // Сб. ст. по материалам 71-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2015 год (9 февраля 2016 г. г. Краснодар). – Краснодар : КубГАУ. 2016. – С. 142-143.

7. Zykova S.S. Predictive and experimental determination of antioxidant activity in the series of substituted 4-(2,2-dimethylpropanoyl)-3-hydroxy-1,5-diphenyl-1,5-dihydro-2*H*-pyrrol-2-ones / S.S. Zykova, M.S. Danchuk1, N.N. Gugushvili et al. // ISSN:0975-1459. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – Vol. 10(1). – P. 164-166. www.jpsr.pharmainfo.in.

8. Zykova S.S. Pharmacoprophylaxis of liver diseases: creating a new hepatoprotector / S.S. Zykova, S.N. Shurov, N.N. Gugushvili et al. // BIO Web of Conferences 17, 00061 (2020) https://doi.org/10/1051/bioconf/20201700061. P. 1-5.

DOI: 10.48612/aefh-g2k9-3pb7
УДК 665.944.549.2

ИЗУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ И БИОЦИДНЫХ СВОЙСТВ СОСНОВОЙ ЖИВИЦЫ

Красочко Петр Альбинович[1], д-р вет. наук, д-р биол. наук
Мороз Диана Николаевна[1]
Понаськов Михаил Александрович[1]
Горелова Оксана Николаевна[1]
Фелив Снежана Викторовна[1]
Черных Олег Юрьевич[2], д-р вет. наук, профессор
Кривонос Роман Анатольевич[2], канд. вет. наук
[1]*Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь*
[2]*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация*

Приведены результаты изучения антибактериальной и биоцидной активности биологически активной субстанции из сосновой живицы. В качестве тест-объектов для оценки антибактериальных свойств водной суспензии живицы использованы тест-культуры следующих микроорганизмов: *Escherichia coli, Salmonella enterica, Streptococcus pneumoniae, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosa,* а для оценки биоцидной активности - свободноживущей инфузории-туфельки *Paramecium caudatum.* Установлено, что биологически активная субстанция на основе сосновой живицы оказывает выраженное антибактериальное действие в 50 % концентрации в отношении всех тестируемых микроорганизмов и выраженное биоцидное действие. Инфузория-туфелька *Paramecium caudatum* может быть использована в качестве недорого, удобного тест-объекта для оценки биоцидного действия водной суспен-