

УДК 577.17.849

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОСТВАКЦИНАЛЬНОГО ИММУННОГО ОТВЕТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ СОСТОЯНИЕМ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЖИВОТНЫХ НИЖНЕЙ ВОЛГИ

Полковниченко А.П., Воробьев В.И., Воробьев Д.В.,

Щербакова Е.Н., Захаркина Н.И.

ГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет»,

Астрахань, e-mail: e.n.sherbakova@mail.ru

Гипотиреоз среди незаразной патологии крупного рогатого скота Астраханской области занимает одно из ведущих мест. Йодная недостаточность приводит к значительному экономическому ущербу, который определяется гибелью эмбрионов, яловостью, замедлением роста молодняка, слабостью иммунной системы. В результате анализа содержания гормона щитовидной железы тироксина в сыворотке крови разных возрастных групп крупного рогатого скота Астраханской области в 2009–2013 годы выявлено, что в состоянии гипотиреоза находится значительное количество животных. Проведены морфофункциональные исследования щитовидных желез крупного рогатого скота, находящихся в состоянии гипотиреоза. Выявлено, что поствакцинальный иммунный ответ медленнее развивается у молодняка, находящегося в состоянии гипотиреоза (пониженное содержание тироксина в сыворотке крови), что может служить неблагоприятным прогностическим признаком при проведении противозооциотических мероприятий.

Ключевые слова: гипотериоз, щитовидная железа, йод, патологии, коровы

INTERRELATION OF THE POSTVACCINAL IMMUNE ANSWER OF CATTLE WITH THE FUNCTIONAL CONDITION OF THE THYROID GLAND OF ANIMALS OF THE LOW VOLGA

Polkovnichenko A.P., Vorobev V.I., Vorobev D.V., Scherbakova E.N., Zakharkina N.I.

Astrakhan state university, Astrakhan, e-mail: e.n.sherbakova@mail.ru

The hypothyrosis among noncontagious pathology of cattle of the Astrakhan region occupies one of leading places. The iodine failure leads to the significant economic damage which is defined by death of embryos, a yalovost, delay of body height of young growth, weakness of immune system. As a result of the analysis of the maintenance of a hormone of a thyroid gland of a thyroxine in blood serum of different age groups of cattle of the Astrakhan region in 2009–2013 it is revealed that in a condition of a hypothyrosis there is the significant amount of animals. Morfofunktionalny researches of thyroid glands of cattle being in a condition of a hypothyrosis are conducted. It is revealed that the postvaccinal immune answer develops at young growth of the hypothyrosis which was in a condition (the under maintenance of a thyroxine in blood serum) more slowly that can be an adverse prognostic sign when carrying out antiepidemiological actions.

Keywords: gipoterioz, thyroid gland, iodine, pathologies, cows

Животноводство в настоящее время приобретает важное значение в социально-экономическом развитии Астраханской области, являясь его приоритетным направлением, и требует решения проблем программно-целевым методом, путем ведения хозяйства с внедрением новых высоких технологий, в т.ч. путем применения биотехнических доз микроэлементов. Одной из актуальных проблем развития животноводства области остается явление йодной недостаточности. В настоящее время гипотиреоз среди незаразной патологии крупного рогатого скота занимает одно из ведущих мест, причем острота данной проблемы в условиях Астраханской области из года в год возрастает [2, 4, 7].

Решение проблемы йоддефицита включает конкретные вопросы по выбору средств и методов диагностики, коррекции рационов с учетом их потребности в йоде. Йодная недостаточность приводит к значительному экономическому ущербу, который определяется гибелью эмбрионов, яло-

стью, замедлением роста молодняка, слабостью иммунной системы [2].

Обеспечение животным благоприятных условий содержания, максимально отвечающих биологическим особенностям организма, способствует более быстрому формированию, лучшему проявлению его защитных сил. Вместе с тем неблагоприятное воздействие окружающей среды приводит к ослаблению устойчивости организма. Защитные силы его проявляются недостаточно, что усиливает опасность возникновения и распространения инфекционных заболеваний. Следовательно, инфекционные заболевания могут возникнуть только в результате нарушения нормальной реактивности и ослабления защитных свойств организма.

Одной из проблем физиологии сельскохозяйственных животных является установление и выявление функциональных норм обменных процессов в онтогенезе конкретных видов [1, 5, 6]. В то же время в литературе практически нет сведений о влиянии йодной недостаточности на физиологическое состояние крупно-

го рогатого скота, возможности его адаптации к низкому уровню этого элемента в условиях Астраханской области. В основных публикациях вообще отсутствуют сведения о физиологических показателях коров и молодняка крупного рогатого скота в геохимических условиях Астраханской области.

Влияние дефицита йода на организм полностью подчиняется третьему закону биогеохимии (закону В.В. Ковальского) – биологические эффекты дефицита микроэлемента в биогеохимической пищевой цепи проявляются последовательно. Кроме того, в результате эволюционно выработанных механизмов адаптации 80–90% организмов приспособляются к данному дисбалансу, и лишь 5–20% популяции не способны справиться с регуляцией метаболических процессов и развивают эндемическую патологию. Неоспоримо, что основной причиной развития йоддефицитных состояний – недостаточность йода в среде [5].

Роль йодной недостаточности в качестве фактора патогенеза эндемического зоба прочно установлена. Однако многочисленные наблюдения свидетельствуют о роли и других факторов внешней среды. В условиях равно тяжелой йодной недостаточности частота зоба в разных странах неодинакова. Ряд природных веществ, в том числе и некоторые микроэлементы, увеличивают тяжесть зобной эндемии.

В настоящее время известно около 50 минеральных элементов, постоянно присутствующих в организме человека и животных. Из них двадцать шесть являются жизненно необходимыми. Четырнадцать микроэлементов отнесены к основным (железо, медь, цинк, кобальт, марганец, хром, никель, селен, кремний, ванадий, олово, молибден, фтор, йод). Они названы микроэлементами, так как их концентрация в организме не превышает 0,001% от сухого вещества клетки.

По своему значению для жизнедеятельности организма йод относится к истинным микроэлементам. Основное функциональное значение йода определяется его участием в функции щитовидной железы. Следует отметить, что животные очень чувствительны как к избытку, так и к недостатку йода в организме [1, 5, 6].

В настоящее время, наиболее часто встречающееся и наиболее значимое с точки зрения экономического ущерба заболевание – это гипотиреоз. Гипотиреоз – не заболевание как таковое, а состояние организма с низким уровнем гормонов щитовидной железы, которое указывает на функциональную недостаточность этого органа или патологические процессы, влияющие на гормональный обмен [2, 4, 7]. Основная

фракция органического йода в крови находится в форме Т4 (тироксин), биосинтез которого протекает в щитовидной железе в несколько стадий. Около 70% тироксина связано с тироксинсвязывающим глобулином (ТСГ), 20% – с тироксинсвязывающим преальбумином (ТСПА) и 10% – с альбумином. Период полураспада тироксина составляет около недели. Это обусловлено более прочным, чем у трийодтиронина, связыванием тироксина с белками. Не связанными с белками остаются 0,02–0,04% данного гормона. По мнению многих исследователей, считается, что именно эта свободная фракция Т4 (тироксина) ответственна за стимуляцию обмена веществ. Именно концентрация тироксина в сыворотке крови – наиболее общепринятый показатель функции щитовидной железы [2].

Результаты исследования и их обсуждения

Кровь является наиболее подвижной средой в организме, очень быстро и тонко реагирующей на самые незначительные физиологические и тем более патологические сдвиги. Проводя исследования, мы имели в виду, что состав и свойства крови претерпевают определенные сдвиги под влиянием ряда факторов. Так, на морфологический состав крови животных большое влияние оказывает солнечное облучение, под влиянием которого происходит увеличение количества эритроцитов и гемоглобина. Большое воздействие на состав крови оказывают характер кормов и тип кормления животных.

Физиологические особенности крупного рогатого скота в биогеохимических условиях дельты р. Волги (Астраханская область) никогда и никем не исследовались. Мы впервые изучили гематологические параметры крупного рогатого скота в Астраханской области. Для этого кровь исследовали у животных, взятых в различных районах области, в весенне-летний период. При этом установлено, что полученные нами результаты несколько отличаются от аналогичных литературных показателей, полученных в других регионах России и бывшего СССР.

Сложные функциональные изменения, происходящие в организме животных при различных физиологических состояниях, изменяют статус гемопозитической системы и их общее физиологическое состояние. При гематологических исследованиях мы учитывали особенности возрастной эволюции организма, качественного своеобразия каждой стадии онтогенеза. Все это отражается не только на картине физиологически нормальной крови, но и на тех изменениях, которые вызываются в ней различными факторами.

Нарушение углеводного обмена, наблюдаемого в наших исследованиях, по-видимому, обусловлено нерациональным кормлением животных. Этому способствует длительный недостаток в кормах животных легкоусвояемых углеводов при низком сахаро-протеиновом отношении в рационах, что служит алиментарной, или экзогенной, причиной расстройства углеводного обмена.

Характерно, что одновременно с понижением физиологического уровня глюкозы в сыворотке крови животных уменьшается щелочной резерв крови, вероятно, за счет недоокисленных продуктов и кетоновых тел, что может привести к ацидотическому состоянию и деминерализации костей.

Недоокисленные продукты и кетоновые тела могут вызывать дистрофические изменения и в эндокринных железах, в частности, в щитовидной железе, что однозначно

влияет на ее активность и концентрацию тироксина в крови. Гормональный йод стимулирует и сенсibiliзирует симпатическую нервную систему и тем самым косвенно повышает приспособительные и защитные иммунобиологические реакции организма [2].

Наши результаты анализа содержания гормона щитовидной железы тироксина в сыворотке крови разных возрастных групп крупного рогатого скота Астраханской области в 2009–2013 годы показали, что в состоянии гипотиреоза находится значительное количество животных.

У 27,2% телят в возрасте 4–5 месяцев содержание в крови тироксина составило 25–45 нМ/л, а телята в месячном возрасте – в 33,3% случаях имели количество гормона от 30 до 45 нМ/л, у бычков на откорме в 27,9% случаях показатели тироксина колебались от 25 до 45 нМ/л, а 41,2% нетелей имели параметры тироксина 20–45 нМ/л (таблица).

Количество животных в состоянии гипотиреоза

Возрастные группы	Общее количество животных	Количество животных с низким уровнем тироксина	Животные с низким уровнем тироксина, %
Телята 1 мес.	12	4	33,3
Телята 4–5 мес.	44	12	27,2
Бычки (откорм)	43	12	27,9
Нетели	68	28	41,2
Коровы	85	60	70,6

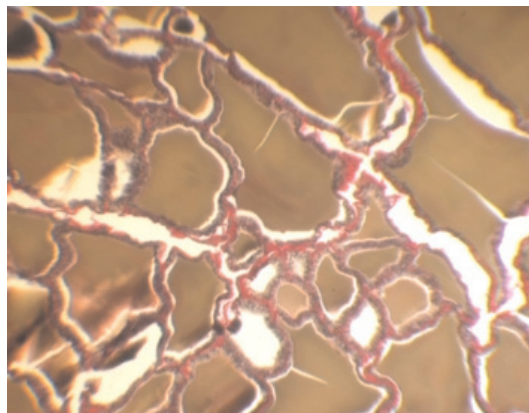
Из 85 изученных нами коров в 70,6% случаях показатели тироксина у изучаемых животных составили от 10 до 45 нМ/л, при норме 50–150 нМ/л, что может служить серьезным основанием для постановки диагноза гипопункции щитовидной железы и необходимости восстановления дефицита йода в рационах исследованных разновозрастных животных [6].

Учитывая вышеуказанное, нами сделана первая попытка морфофункционального исследования щитовидных желез крупного рогатого скота, находящихся в состоянии гипотиреоза (рисунок).

Состояние пониженной активности (гипопункции) характеризовалось следующими признаками: большинство фолликулов имели значительные размеры; эпителий был низким, в основном кубическим или даже плоским; митозы в эпителиальных клетках отсутствовали; коллоид был густым, почти не вакуализированный, окрашивался хорошо как кислыми, так и основными красками.

Таким образом, по неясным причинам аккумуляция коллоида происходит неравномерно, некоторые фолликулы сильно растянуты, как другие остаются мелкими и даже могут содержать небольшие сосочковые разрастания из гиперплазированных клеток. Аккумуля-

лированный коллоид вызывает уплотнение железы, на разрезе она имеет желатиноподобный вид (коллоидный зуб или диффузный нетоксический зуб). При такой форме зоба функция железы обычно не нарушена. При этом развитие болезни происходит при недостаточной потребности в гормонах щитовидной железы, которая, в свою очередь, вызывает выброс гормона гипофиза головного мозга тиротропина, стимулирующего щитовидную железу к увеличению и разрастанию узлов.



Фрагмент щитовидной железы телочки 6 месяцев. Окраска по Ван-Гизон: 1 – фолликулы разной величины и формы; 2 – коллоид

В связи с этим целью наших дальнейших исследований явилось и изучение взаимосвязи поствакцинального ответа крупного рогатого скота при проведении вакцинаций против бруцеллеза вакциной штамма 82 с уровнем содержания тироксина сыворотки крови животных в условиях Астраханской области. Вышеуказанное заболевание имеет широкое распространение на территории области и вопросы разработки мер борьбы и профилактики бруцеллеза остаются актуальными и в настоящее время.

Возможную взаимосвязь поствакцинального иммунного ответа с уровнем содержания тироксина в сыворотке крови крупного рогатого скота проверяли, используя набор для контроля поствакцинального иммунного ответа у крупного рогатого скота, привитого противобруцеллезной вакциной из слабо аглютиногенного штамма 82 с помощью бруцеллезного R-антигена ВНИ-ВИ. Для этого в хозяйствах Приволжского района Астраханской области у ревакцинированных телок и коров была взята кровь через 10 суток после ревакцинации животных вакциной штамма 82 в количестве 36 проб.

Исследования на поствакцинальный ответ проводили согласно временному наставлению, утвержденному директором Всероссийского научно-исследовательского института, академиком АН Татарстана А.Э. Равиловым [3]. Содержание тироксина в изучаемых пробах проводили с применением тест-систем и аппарата иммуноферментного анализа «УНИПЛАН».

При этом установлено, что иммунный ответ в титре 1/5 дали 5 изучаемых животных, из них 4 телки и 1 корова, содержание тироксина в сыворотке крови составило $10,2 \pm 5,15$ нМ/л (то есть животные находились в состоянии гипотиреоза). Иммунный ответ в титре 1/10 установлен у 5 животных, из них 2 телки и 3 коровы, содержание тироксина в сыворотке составило $11,6 \pm 8,6$ нМ/л, что тоже говорит о состоянии гипотиреоза, иммунный ответ в титре 1/20 получен у 10 животных, из них 4 телки и 6 коров, содержание тироксина в сыворотке составило $21,2 \pm 4,87$ нМ/л (состояние гипотиреоза), иммунный ответ в титре 1/40 получен в 16 случаях, в том числе у 7 телок и 8 коров, содержание тироксина в сыворотке $56,92 \pm 22,81$ нМ/л, то есть у животных с физиологически нормальной функцией щитовидной железы (44,4% от всех изученных животных).

Заключение

Из вышеуказанного можно сделать вывод, что поствакцинальный иммунный ответ медленнее развивается у молодняка, находящегося в состоянии гипотиреоза (понижен-

ное содержание тироксина в сыворотке крови), что может служить неблагоприятным прогностическим признаком при проведении противоэпизоотических мероприятий.

Список литературы

1. Абрамов П.Н. Влияние некоторых препаратов на содержание тироксина и трийодтиронина в сыворотке крови у крупного рогатого скота // Материалы 3-й конференции по учебно-методической, воспитательной и научно-практической работе академии. – М.: ФГОУ ВПОМ АВМиБ им. Скрябина, 2006. – Ч. 1. – С. 76–79.
2. Белоусов В.И. Биогеохимические эндемии. Гипотиреоз/В.И. Белоусов, В.А. Седов, О.Н. Виткова, Н.Г. Матрешина // Ветеринарный консультант. – М., 2002. – № 10. – С. 8–11.
3. Блинов П.Н. Лабораторные исследования в ветеринарии / П.Н. Блинов, В.Я. Антонов. – М.: Колос, 1971. – 647 с.
4. Воробьев Д.В. Коррекция морфо-физиологических показателей при комбинированном гипопаратиреозе растущих свиней препаратами селена, йода и меди в биогеохимических условиях их недостатка // Естественные науки. – Астрахань, 2011. – № 4 (37). – С. 92–97.
5. Воробьев Д.В. Разработка физиолого-биогеохимической парадигмы, как теоретической основы применения микроэлементов в животноводстве региона Нижней Волги / Д.В. Воробьев, И.Х. Хисметов, В.И. Воробьев // Фундаментальные исследования. – М., 2012. – № 11 (часть 1). – С. 66–69.
6. Воробьев Д.В. Использование физиолого-биогеохимической парадигмы для диагностики гипопаратиреозов и их коррекции у сельскохозяйственных животных // Известия Саратовского университета. Серия Химия, Биология, Экология. – Саратов, 2012. – Т. 12, вып. 2. – С. 60–63.
7. Воробьев Д.В. Современная биогеохимическая ситуация региона Нижней Волги. – Саарбрюккен, Германия: LAP LAMBERT, 2012. – 125 с.
8. Годовая отчетность Астраханской областной ветеринарной лаборатории. – Астрахань, 2012. – 135 с.

Referents

1. Abramov P.N. Vlijanie nekotoryh preparatov na sodержanie tiroksina i trijodtironina v syvorotke krovi u krupnogo rogatogo skota. Materials of the 3rd conference on educational and methodical, educational and scientific and practical work of academy. Moscow, FGOU VPOM AVMiB of Skryabin, 2006, no.1, pp. 76–79.
2. Belousov V.I. Biogeohimicheskie jendemii. Gipotireoz. Veterinary consultant. Moscow, 2002, no. 10, pp. 8–11.
3. Blinov P.N. Laboratornyye issledovaniya v veterinarii. Moscow, Ear, 1971. 647 p.
4. Vorobev D.V. Korrekciya morfo-fiziologicheskikh pokazatelej pri kombinirovannom gipojelementoze rastushhix svinej preparatami selena, joda i medi v biogeohimicheskikh uslovijah ih nedostatka. Natural sciences. Astrakhan, 2011, no. 4 (37), pp. 92–97.
5. Vorobev D.V., Hismetov I.H., Vorobev V.I. Razrabotka fiziologo-biogeohimicheskoj paradigmy, kak teoreticheskoj osnovy primeneniya mikrojelementov v zhivotnovodstve regiona Nizhnej Volgi. Basic researches. Moscow, 2012, no. 11 (part 1), pp. 66–69.
6. Vorobev D.V., Ispolzovanie fiziologo-biogeohimicheskoj paradigmy dlja diagnostiki gipojelementozov i ih korekciij u sel'skochozjajstvennyh zhivotnyh. News of the Saratov university. Chemistry series, Biology, Ecology. Saratov, 2012, vol. 12, release 2, pp. 60–63.
7. Vorobjev D.V. Sovremennaja biogeohimicheskaja situacija regiona Nizhnej Volgi Saarbruecken, Germany, LAP LAMBERT, 2012, 125 p.
8. Godovaja otchetnost Astrahanskoj oblastnoj veterinarnoj laboratorii. Astrakhan, 2012. 135 p.

Рецензенты:

Зайцев В.Ф., д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой «Гидробиология и общая экология» Астраханского государственного технического университета, г. Астрахань;

Федорова Н.Н., д.м.н., профессор, профессор кафедры «Гидробиология и общая экология» Астраханского государственного технического университета, г. Астрахань.

Работа поступила в редакцию 05.12.2013.