

Научная статья

УДК 611.441:612.63.01:636.2

doi: 10.34655/bgsha.2022.67.2.010

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ СТЕЛЬНОСТИ

**Ю.Ю. Бартенева¹, А.В. Прусаков², Н.В. Зеленовский³, А.В. Яшин⁴,
В.Д. Раднатаров⁵**

^{1,2,3,4} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Санкт-Петербург, Россия

⁵ Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

¹ bartjulia@mail.ru

² prusakovv-av@mail.ru

³ znvprof@mail.ru

⁴ anatoliy-yashin@yandex.ru

⁵ radnatarov1949@mail.ru

Аннотация. Цель исследования – установить особенности морфологии щитовидной железы у коров черно-пестрой породы в различные периоды стельности. Гистологическому исследованию были подвергнуты образцы тканей щитовидной железы, отобранные путем проведения биопсии у коров черно-пестрой породы на третьем (n=5) и седьмом (n=5) месяцах стельности. Отобранные образцы фиксировали в 10,0% растворе нейтрального формалина в течение суток, после чего по общепринятой методике заливали в парафин. Из полученных парафиновых блоков изготавливали срезы толщиной, не превышающей 5,0–7,0 мкм. Для микроскопического исследования срезы окрашивали гематоксилином и эозином. С целью обнаружения мукополисахаридов в коллоиде щитовидной железы часть материала фиксировали в 96,0% этиловом спирте. После стандартной гистологической проводки и изготовления срезов проводили ШИК-реакцию с применением Шифф-йодной кислоты по Мак-Манусу. Установлено, что щитовидная железа у изученных животных покрыта соединительнотканной капсулой, которая дает начало множеству соединительнотканых перегородок – трабекулам, направленным в толщу органа и подразделяющим его на дольки. Дольки заполняет фолликулярная ткань. Входящие в ее состав различные по величине фолликулы равномерно распределены по всей паренхиме и преимущественно имеют округлую или овальную формы. Они равномерно заполнены коллоидом, который представляет собой гомогенную массу, окрашенную в розовый цвет. При проведении ШИК-реакции с применением Шифф-йодной кислоты по Мак-Манусу в большинстве случаев коллоид давал ШИК-положительное окрашивание. Выявленные изменения в структуре щитовидной железы коров на седьмом месяце стельности (вакуолизация коллоида и цитоплазмы тироцитов, изменение в ряде случаев окраски цитоплазмы и ядер тироцитов на слабобазофильную, гиперплазия тироидной ткани с формированием в некоторых случаях эпителиальных структур по типу подушек Сандерсона), в сравнении с ее морфологической картиной, характерной для третьего месяца стельности, свидетельствуют о развитии физиологического зоба, возникающего во время беременности. Также данные изменения могут свидетель-

ствовать о перерождении тканей щитовидной железы по типу эндемического зоба, обусловленного нарушениями обмена веществ, при несоблюдении рационов кормления, норм и правил содержания животных.

Ключевые слова: железы внутренней секреции, щитовидная железа, тироциты, фолликулы, крупный рогатый скот.

Original article

PECULIAR FEATURES OF THE THYROID GLAND MORPHOLOGY AT BLACK AND WHITE COWS DURING DIFFERENT PERIODS OF PREGNANCY

Yulia Y. Barteneva¹, Alexey V. Prusakov², Nikolay V. Zelenevskiy², Anatoly V. Yashin⁴, Vladimir D. Radnatarov⁵

^{1,2,3,4} Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russia

⁵ Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

¹ bartjulia@mail.ru

² prusakovv-av@mail.ru

³ znvprof@mail.ru

⁴ anatoliy-yashin@yandex.ru

⁵ radnatarov1949@mail.ru

Abstract. *The aim of the study was to find out the peculiar features of the morphology of the thyroid gland in black-and-white cows during various periods of pregnancy. Histological examination was performed on thyroid tissue samples selected by biopsy from black-and-white cows at the third (n=5) and seventh (n=5) months of pregnancy. The selected samples were fixed in a 10.0% solution of neutral formalin for a day, after which they were poured into paraffin according to the generally accepted method. Sections with a thickness not exceeding 5.0-7.0 microns were made from the obtained paraffin blocks. For microscopic examination, the sections were stained with hematoxylin and eosin. In order to detect mucopolysaccharides in the thyroid colloid, part of the material was fixed in 96.0% ethyl alcohol. After standard histological wiring and the production of sections, a CHIC reaction was performed using Schiff-iodic acid according to McManus. It was found that the thyroid gland in the studied animals is covered with a connective tissue capsule, which gives rise to a multitude of connective tissue septa – trabeculae directed into the thickness of the organ and subdivide it into lobules. The lobules are filled with follicular tissue. Its constituent follicles of various sizes are evenly distributed throughout the parenchyma and predominantly had a rounded or oval shape. They were uniformly filled with a colloid, which is a homogeneous mass colored pink. When conducting a CHIC reaction using Schiff-iodic acid according to McManus, in most cases the colloid gave a CHIC-positive staining. The revealed changes in the structure of the thyroid gland of cows in the seventh month of pregnancy (vacuolization of the colloid and cytoplasm of thyrocytes, a change in the color of the cytoplasm and nuclei of thyrocytes in some cases to slightly basophilic, hyperplasia of the thyroid tissue with the formation in some cases of epithelial structures similar to Sanderson's pillows), in comparison with its morphological picture, characteristic of the third month of pregnancy, indicates the development of physiological goiter that occurs during pregnancy. Also, these changes may indicate the degeneration of the thyroid tissue according to the type of endemic goiter, due to metabolic disorders, in case of non-compliance with feeding rations, norms and rules for keeping animals.*

Keywords: endocrine glands, thyroid gland, thyrocytes, follicles, cattle.

Введение. Щитовидная железа относится к паренхиматозным органам [1]. Ее гормоны оказывают колоссальное влияние на рост и развитие плода. Они обеспечивают полноценную эмбриональную за-

ладку компонентов сердечно-сосудистой и центральной нервной систем [2]. Нарушение функций щитовидной железы повышает риск аборт, мертворождения и возникновения врожденных пороков развития

[3, 4]. Структура щитовидной железы во многом определяет ее функциональную активность и, соответственно, уровень концентрации ее гормонов в организме [5, 6, 7]. Учитывая данные обстоятельства, мы поставили перед собой цель – установить особенности морфологии щитовидной железы у коров черно-пестрой породы в различные периоды стельности.

Материал и методика исследования. Гистологическому исследованию были подвергнуты образцы тканей щитовидной железы, отобранные путем биопсии у коров черно-пестрой породы на третьем (n=5) и седьмом (n=5) месяцах стельности. Отобранные образцы фиксировали в 10,0% растворе нейтрального формалина в течение суток, после чего по общепринятой методике заливали в парафин [3, 4]. Из полученных парафиновых блоков изготавливали срезы толщиной, не превышающей 5,0-7,0 мкм. Для микроскопического исследования срезы окрашивали гематоксилином и эозином. С целью обнаружения мукополисахаридов в коллоиде щитовидной железы часть материала фиксировали в 96,0% этиловом спирте. После стандартной гистологической проводки и изготовления срезов проводили ШИК-реакцию с применением Шифф-йодной кислоты по Мак-Манусу.

Морфологическое исследование полученных препаратов проводили на светооптическом микроскопе Carl Zeiss AxioStar при увеличениях 50, 100, 200 и 400. Микрофотографирование осуществляли цифровой фотокамерой Pixera 560 и программным обеспечением VideoТест.

Морфометрические измерения проводили полуавтоматически и вручную с помощью программного обеспечения AxioVision Rel. 4.8 и VideoТест-размер [8].

Результаты исследования. Щитовидная железа (glandula thyroidea) у исследованных животных сформирована двумя долями, объединенными суженным перешейком. Она лежит в области первых хрящей трахеи и снаружи покрыта соединительнотканной капсулой. Последняя дает начало множеству соединительнотканых перегородок – трабекулам, кото-

рые направлены в толщу органа и подразделяют его на дольки. Дольки заполняет фолликулярная ткань. Входящие в ее состав различные по величине фолликулы равномерно распределены по всей паренхиме и преимущественно имеют округлую или овальную формы. Они равномерно заполнены коллоидом, который представляет собой гомогенную массу, окрашенную в розовый цвет. При проведении ШИК-реакции с применением Шифф-йодной кислоты по Мак-Манусу в большинстве случаев коллоид давал ШИК-положительное окрашивание (рис. 1).

Паренхима щитовидной железы изученных животных представлена тремя типами клеток: тироциты (А-клетки), клетки Ашкенази-Гюртля (В-клетки) и парафолликулярные клетки (С-клетки). Из них тироциты являлись наиболее многочисленными и достигали в диаметре 12,0-13,0 мкм.

У коров на третьем месяце стельности тироциты имели четкие контуры и преимущественно кубическую форму. Их ядра имели шаровидную форму и были смещены в сторону базального полюса клетки. В составе ядер на фоне красно-коричневого оксифильного ядерного матрикса выявлялись яркие базофильные включения темно-синего цвета, представляющие собой скопления гетерохроматина. В цитоплазме апикальных частей тироцитов выявлялась обильная зернистость, окрашивающаяся в розовый цвет, схожий с цветом коллоида, равномерно заполняющего фолликулы (рис. 2).

На гистологических препаратах образцов тканей щитовидной железы коров седьмого месяца стельности наблюдалась вакуолизация коллоида. Участки «вспененного коллоида» обнаруживались в местах его соприкосновения с тироцитами (рис. 3).

В некоторых фолликулах наблюдалась интенсивная вакуолизация. При этом тироциты в их составе также содержали множество вакуолей, а их цитоплазма и ядерный матрикс в отдельных случаях приобретали слабое базофильное окрашивание (рис. 4).

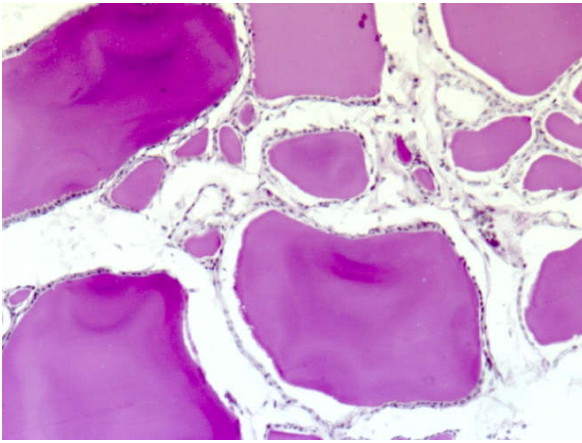


Рисунок 1. ШИК-положительное окрашивание коллоида щитовидной железы коровы черно-пестрой породы на седьмом месяце стельности. ШИК-реакция с применением Шифф-йодной кислоты по Мак-Манусу. Увеличение 100

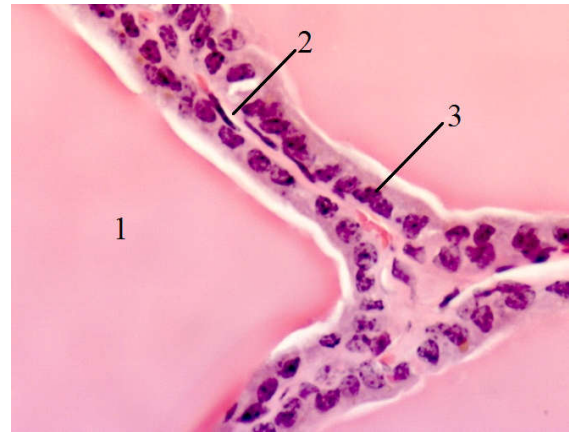


Рисунок 2. Щитовидная железа коровы черно-пестрой породы на третьем месяце стельности. Микроскопическое строение щитовидной железы соответствует норме. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 400:
1 – просвет фолликула, заполненный коллоидным секретом;
2 – перифолликулярный гемокапилляр;
3 – ядро тироцита



Рисунок 3. Щитовидная железа коровы черно-пестрой породы на седьмом месяце стельности. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 400:
1 – эритроциты в просвете перифолликулярного гемокапилляра;
2 – вакуолизация коллоида;
3 – ядро тироцита

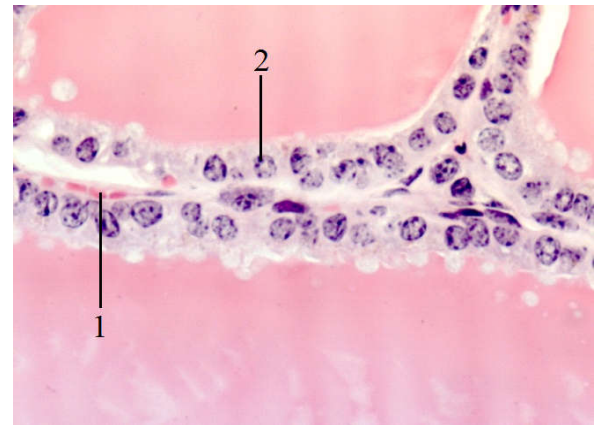


Рисунок 4. Щитовидная железа коровы черно-пестрой породы на седьмом месяце стельности. Отмечается вакуолизация коллоида и цитоплазмы тироцитов. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 400: 1 – эритроциты в просвете перифолликулярного гемокапилляра; 2 – ядро тироцита

Помимо вышеуказанных изменений у животных на седьмом месяце стельности отмечалась тенденция к увеличению высоты фолликулярного эпителия и среднего диаметра ядра тироцитов. На фоне этого отмечалась гиперплазия тироидной ткани с формированием в некоторых случаях эпителиальных структур по типу подушек Сандерсона (участок эпителия щи-

товидной железы, выступающий в полость ее фолликула в виде утолщения). Последние были покрыты одним слоем эпителиоцитов, которые имели большую высоту в сравнении с клетками, выстилающими стенки самого фолликула. Данные клетки имели зернистую цитоплазму. Для их ядер, имеющих округлую или овальную формы, была характерна гиперхромия.

В зонах с высокой степенью пролиферации тироидного эпителия выявлялись скопления В-клеток, образующих инфильтраты (рис. 5).

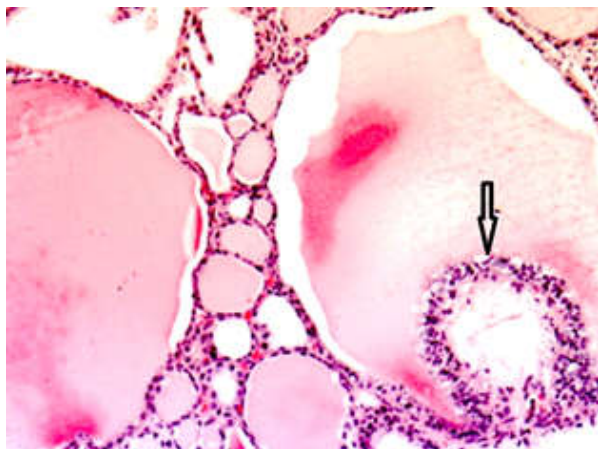


Рисунок 5. Щитовидная железа коровы черно-пестрой породы на седьмом месяце стельности. Гиперплазия фолликулярного эпителия с формированием структур по типу «подушек Сандерсона» (↑). Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 400

В-клетки (клетки Ашкенази-Гюртля) крупнее тироцитов. На изученных препаратах они достигали диаметра 15,0 – 25,0 мкм. Для данных клеток характерно наличие одного округлого эксцентрично расположенного ядра и эозинофильной цитоплазмы, содержащей крупную зернистость, окрашивающуюся в интенсивно красный или розовый цвета. Они были смещены в сторону базальной мембраны и зажаты между основаниями тироцитов. В результате такой топографии их апикальные части не контактировали с полостью фолликула.

С-клетки – одиночные клетки, которые выявляются в составе интерфолликулярных пространств. Они крупнее тироцитов, а их диаметр изменяется в пределах 8,0-14,0 мкм. Данный тип клеток имеет более светлую цитоплазму в сравнении с тироцитами. Их ядра имеют округлую форму и содержат умеренное количество эухроматина.

Заключение. Таким образом, выявленные изменения в структуре щитовидной железы коров на седьмом месяце стельности (вакуолизация коллоида и ци-

топлазмы тироцитов, изменение в ряде случаев окраски цитоплазмы и ядер тироцитов на слабобазофильную, гиперплазия тироидной ткани с формированием эпителиальных структур по типу подушек Сандерсона) в сравнении с ее морфологической картиной, характерной для третьего месяца стельности, свидетельствуют о развитии физиологического зоба, возникающего во время беременности. Также данные изменения могут свидетельствовать о перерождении тканей щитовидной железы по типу эндемического зоба, обусловленные нарушениями обмена веществ при несоблюдении рационов кормления, норм и правил содержания животных.

Список источников

1. Попова Н.Ю., Дроздова Л.И. Морфологическая картина аутоиммунного тиреоидита с явлением системного идиопатического фиброза у лошади // Аграрный вестник Урала. 2018. № 11 (178). С. 8.
2. Анисимова К.А., Зеленовский Н.В., Щипакин М.В. Гистологические особенности печени новорожденных поросят породы ландрас // Международный вестник ветеринарии. 2021. № 1. С. 316-319.
3. Изменения структуры щитовидной железы у овец в условиях эндемии / А.Х. Пилов, А.В. Прусаков, А.В. Яшин, В.Д. Раднатаров // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2021. № 4 (65). С. 77-83.
4. Незаразная патология крупного рогатого скота в хозяйствах с промышленной технологией : учебное пособие / А. В. Яшин, А.В. Прусаков, И. И. Калюжный, С. П. Ковалев, С.Н. Копылов, В.Н. Динисенко, В.Д. Раднатаров, А.А., Эленшлегер, Г.В. Куляков. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 220 с.
5. Бартенева Ю.Ю., Корзенников С.Ю. Морфология щитовидной железы у высокопродуктивных животных // Иппология и ветеринария. 2017. 4 (26). С. 27-34.
6. Мужикян А.А., Макарова М.Н., Гуцин Я.А. Особенности гистологической обработки органов и тканей лабораторных животных // Международный вестник ветеринарии. 2014. № 2. С. 103-109.
7. Дроздова Л.И., Корч М.А. Морфология щитовидной железы новорожденных телят в зонах экологического неблагополучия

Уральского региона // Морфология. 2018. Т. 153. № 3. С. 99-100.

8. Абламейко С.В., Недзъведь А.М. Обработка оптических изображений клеточных структур в медицине. Мн. : ОИПИ НАН Беларуси, 2005. 156 с.

References

1. Popova N.Yu., Drozdova L.I. Morphological picture of autoimmune thyroiditis with the phenomenon of systemic idiopathic fibrosis in horses. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2018;11(178):8 (In Russ.)

2. Anisimova K.A., Zelenevsky N.V., Shchipakin M.V. Histological features of the liver of newborn piglets of the Landrace breed. *International Bulletin of Veterinary Medicine*. 2021;1:316-319 (In Russ.)

3. Pilov A.H., Prusakov A.V., Yashin A.V., Radnatarov V.D. Structural changes in the thyroid gland of sheep under endemic conditions. *Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*. 2021;4(65):77-83 (In Russ.)

4. Yashin A.V., Prusakov A.V., Kalyuzhny I.I., Kovalev S.P., Kopylov S.N., Dinisenko V.N., Radnatarov V.D., Elenshleger A.A., Kulyakov G.V. Non-infectious pathology of cattle in farms with industrial technology. St. Petersburg : Lan, 2021. 220 p. (In Russ.)

5. Barteneva Yu.Yu., Korzennikov S.Yu. Morphology of the thyroid gland in highly productive animals. *Hippology and veterinary medicine*. 2017;4(26):27-34 (In Russ.)

6. Muzhikyan A.A., Makarova M.N., Gushchin Ya.A. Features of histological processing of organs and tissues of laboratory animals. *International Bulletin of Veterinary Medicine*. 2014;2:103-109 (In Russ.)

7. Drozdova L.I., Korch M.A. Morphology of the thyroid gland of newborn calves in the zones of ecological distress of the Ural region. *Morphology*. 2018;153(3):99-100 (In Russ.)

8. Ablameyko S.V., Nedzved A.M. Processing of optical images of cellular structures in medicine. Minsk : OIPI of the National Academy of Sciences of Belarus, 2005. 156 p. (In Russ.)

Информация об авторах

Юлия Юрьевна Бартенева – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры анатомии животных;

Алексей Викторович Прусаков – доктор ветеринарных наук, доцент, зав. кафедрой внутренних болезней животных им. А.В. Синева;

Николай Вячеславович Зеленеvский – доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры анатомии животных;

Анатолий Викторович Яшин – доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры внутренних болезней животных им. А.В. Синева;

Владимир Дулмажапович Раднатаров – доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры терапии, клинической диагностики, акушерства и биотехнологии.

Information about the authors

Yulia Yu. Barteneva – Candidate of Science (Veterinary), Associate Professor, Associate Professor of Animal Anatomy Chair;

Alexey V. Prusakov – Doctor of Science (Veterinary), Associate Professor, Head of the Chair of Internal Diseases of Animals named after A.V. Sinev, SPbGUVU;

Nikolay V. Zelenevsky – Doctor of Science (Veterinary), Professor, Professor of Animal Anatomy Chair;

Anatoly V. Yashin – Doctor of Science (Veterinary), Professor, Professor of the Chair of Internal Diseases of Animals named after A.V. Sinev;

Vladimir D. Radnatarov – Doctor of Science (Veterinary), Professor, Professor of Therapy, Clinical Diagnostics, Obstetrics and Biotechnology Chair.

Статья поступила в редакцию 28.04.2022; одобрена после рецензирования 12.05.2022; принята к публикации 17.05.2022.

The article was submitted on 28.04.2022; approved after reviewing on 12.05.2022; accepted for publication on 17.05.2022.