

pp. 14-15 [in Russian]

10. Center for Agricultural Analysts. Digest "Market of fruits and vegetables": market participants predict an increase in demand for potatoes [Electronic resource]. [In Russian].

Available at: <http://www.specagro.ru/analytics/202005/daydzhest-rynok-plodoovoschnoy-produkcii-uchastniki-rynka-prognoziryuyut>

УДК 619:636.2

DOI: 10.34655/bgsha.2020.60.3.023

**Н.А. Никонова, Н.А. Татарникова, К.А. Сидорова, О.В. Кочетова,  
Н.А. Череменина**

### **МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛАЦЕНТЫ КОРОВ ПРИ ТОКСОПЛАЗМОЗЕ**

**Ключевые слова:** животные, плод, токсоплазмоз, плацента, гистология, плацентарная недостаточность, строение, функции.

*Через плаценту осуществляется питание и газообмен плода, выделение продуктов метаболизма. Также происходит обеспечение плода всеми необходимыми веществами, включая микроэлементы, витамины, без которых невозможен нормальный рост и развитие органов и тканей плода. Структурно-функциональное единство системы «мать-плацента-плод» является общепризнанным, поэтому оценка состояния плаценты позволяет понять механизмы различных нарушений, возникающих в организме антенатального периода развития, а его высокая чувствительность к воздействию неблагоприятных факторов, в том числе токсоплазм, обуславливает необходимость углубленного изучения их влияния на систему «мать-плацента-плод». Доказано, что передача токсоплазмоза от матери к плоду происходит диаплацентарно при наличии паразитемии у матери. С помощью гистологических исследований тканей плаценты у больных токсоплазмозом животных регистрировали нарушение маточно-плацентарного кровообращения, специфические изменения амниотического эпителия, облитерационную ангиопатию сосудов ворсин хориона. Хроническая плацентарная недостаточность, обусловленная присутствием возбудителя токсоплазмоза, проявилась частичной облитерационной ангиопатией опорных и створовых ворсин, множественными синцитиальными почками, небольшими участками субхориальных псевдоинфарктов и очагами тромбоза межворсинчатого пространства, отеком стромы ворсин. У исследуемых животных выявлены признаки пролиферации в оболочках амниотического эпителия. Субэпителиальная строма – рыхлая, с выраженным отеком, содержала мелкие группы клеток лимфоплазмоцитарного ряда и отдельные макрофаги. Артерии стромы крупных ворсин с явными признаками пролиферации и десквамации эпителия, просветы сосудов практически не определялись, мышечный слой их гипертрофирован. В миоцитах гидропическая дистрофия с переваскулярным выраженным отеком. Венозные сосуды были расширены, полнокровны.*

**N. Nikonova, N. Tatarnikova, K. Sidorova, O. Kochetova, N. Cheremenina**

### **MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE COW PLACENTA IN TOXOPLASMOSIS**

**Keywords:** animals, fetus, toxoplasmosis, placenta, histology, placental insufficiency, structure, functions.

*Through the placenta, nutrition and gas exchange of the fetus, the release of metabolic products are carried out. The fetus is also provided with all the necessary substances, including microelements,*

*vitamins, without which normal growth and development of fetal organs and tissues is impossible. The structural and functional unity of the mother-placenta-fetus system is universally recognized, therefore, assessment of the state of the placenta allows us to understand the mechanisms of various disorders that occur in the body of the antenatal period of development, and its high sensitivity to the effects of adverse factors, including toxoplasma, necessitates an in-depth study their impact on the mother-placenta-fetus system. It has been proven that the transmission of toxoplasmosis from mother to fetus occurs diaplacental in the presence of parasitemia in the mother. Using histological studies of placental tissues in animals with toxoplasmosis animals, a violation of the uteroplacental circulation, specific changes in the amniotic epithelium, obliterative angiopathy of the chorionic villus vessels were recorded. Chronic placental insufficiency, due to the presence of the causative agent of toxoplasmosis, manifested itself in partial obliterative angiopathy of the supporting and stem villi, multiple syncytial kidneys, small sections of subchorial pseudo-infarcts and foci of thrombosis of the intervillous space, edema of the villus stroma. The studied animals showed signs of proliferation in the membranes of the amniotic epithelium. The subepithelial stroma is friable with severe edema; it contained small groups of lymphoplasmacytic cells and individual macrophages. Arteries of the stroma of large villi with obvious signs of proliferation and desquamation of the epithelium, vascular lumens were practically not determined, their muscle layer is hypertrophied. In myocytes, hydropic degeneration with pronounced pronounced edema. Venous vessels were dilated, full-blooded.*

<sup>1</sup>**Никонова Наталья Александровна**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры биологии и гигиены животных; e-mail: nickonova.natali@yandex.ru

*Natalya A. Nikonova, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Animal Biology and Hygiene Chair; e-mail: nickonova.natali@yandex.ru*

<sup>1</sup>**Татарникова Наталья Александровна**, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой инфекционных болезней; e-mail: tatarnikova.n.a@yandex.ru

*Natalia A. Tatarnikova, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Chair of Infectious Diseases; e-mail: tatarnikova.n.a@yandex.ru*

<sup>2</sup>**Сидорова Клавдия Александровна**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии и физиологии; e-mail: sidorova.clavdija@yandex.ru

*Clavdia A. Sidorova, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Chair of Anatomy and Physiology; e-mail: sidorova.clavdija@yandex.ru*

<sup>3</sup>**Кочетова Оксана Валерьевна**, доктор ветеринарных наук, майор внутренней службы, профессор кафедры зоотехнии; e-mail: kochetovaoh@yandex.ru

*Oksana V. Kochetova, Doctor of Veterinary Sciences, Major of Internal Service, Professor of the Zootechnics Chair; e-mail: kochetovaoh@yandex.ru*

<sup>2</sup>**Череменина Наталья Анатольевна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии и физиологии; e-mail: cheremenina\_n@mail.ru

*Natalya A. Cheremenina, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Chair of Anatomy and Physiology; e-mail: cheremenina\_n@mail.ru*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», Пермь, Россия

*Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov, Perm, Russia*

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», Тюмень, Россия

*Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia*

<sup>3</sup>ФКОУ ВО «Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний», Пермь, Россия

*Perm Institute of the Federal Penitentiary Service, Perm, Russia*

**Введение.** Первые случаи заболевания крупного рогатого скота токсоплазмозом описаны в Австралии в пятидесятых годах прошлого столетия. Диагноз был подтвержден выделением токсоплазм

биопробой на лабораторных мышах, а также выявлением паразитов в органах павших и убитых животных [1].

Роль плаценты чрезвычайно велика как при физиологически протекающей бе-

ременности, так и при неблагоприятных условиях внутриутробного развития плода и родов, а также при заболеваниях матери [6]. Через нее осуществляется питание и газообмен плода, выделение продуктов метаболизма. Также происходит обеспечение плода всеми необходимыми веществами, включая микроэлементы, витамины, без которых невозможен нормальный рост и развитие органов и тканей плода. Огромная роль в выполнении этих функций принадлежит околоплодным водам и плодным оболочкам, представляющим вместе с плацентой единый комплекс. Строение и функции плаценты меняются в процессе беременности, что связано с возрастающими потребностями развивающегося плода и в значительной мере обусловлено состоянием маточно-плацентарного кровообращения. В процессе развития плаценты различаются стадии дифференциации, роста, зрелости и старения. Дифференциация и формирование плаценты происходят в период эмбриогенеза параллельно с развитием и ростом зародыша. Передача токсоплазмоза от матери к плоду происходит диаплацентарно при наличии паразитемии у матери.

Токсоплазмы, попав в организм животных, разносятся током крови и лимфы в органы ретикулоэндотелиальной, нервной и половой систем, где, локализуясь и размножаясь, вызывают массовые разрушения клеток [4]. Новые поколения паразитов проникают в близлежащие здоровые клетки и ткани организма, в результате чего процесс повторяется [5, 8]. Это период острого проявления болезни, наиболее опасный для стельных животных. Мерозоид, циркулируя по крови, проникает через плацентарный барьер, что приводит к абортam, мертворождению и уродству плода. У коров в некоторых случаях это заболевание приводит к бесплодию и гибели животного [5, 7].

Способность трансплацентарной передачи инфекции нарастает с увеличением срока беременности. Внутриутробное инфицирование плода возможно только в случае заражения во время беремен-

ности, в фазе паразитемии, которая продолжается 7-10 дней. Заражение в первые 8 недель беременности может привести к гибели плода и выкидышам или мертворождению. Не менее опасным периодом для плода является заражение между 10-й и 24-й неделями беременности, что приводит к тяжелым поражениям головного мозга и других внутренних органов [3].

Путем многочисленных исследований ученые выявили токсоплазмы в материнских частях плаценты, где они локализовались внутри хориальных ворсинок в виде псевдоцист и внутри клеточных элементов синцития ворсинок, а в окружности чаще всего располагались плазматические клетки и лимфоциты.

Проникнув в плод, токсоплазмы размножаются в элементах сосудистой и нервной тканей, распространяются с током крови, но не исключена возможность распространения возбудителя и по лимфатическим путям [9].

Скопления токсоплазм в мозговом веществе имеют вид округлых псевдоцист, лишенных окрашивающейся оболочки, но уже через неделю после заражения вокруг скоплений паразитов иногда обнаруживается оболочка в окрашенном виде.

В тканях выявить токсоплазмы намного сложнее, чем в жидкости, так как они способны менять свою форму.

**Цель работы** – изучение морфофункционального состояния плаценты у беременных коров в Пермском крае при токсоплазмозе.

**Условия и методы исследования.** Для исследований проводили отбор проб крови и тканей плаценты у новотельных коров и нетелей, после отела и самопроизвольного отхождения последа. Во время визуального осмотра тканей плаценты регистрировали общую бледность ткани, гиперемии котиледонов, отеки.

Сыворотку крови исследовали с помощью тест-системы ВЕКТО ТОКСО - антитела для выявления суммарных антител к *Toxoplasma gondii* (производитель ВЕКТОР - БЕСТ). Реакция проводилась согласно инструкции с целевой сыворот-

кой. Отбор проб тканей последа и изготовление гистологических препаратов производили по стандартной методике, окрашивание – гематоксилином и эозином.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При микроскопическом исследовании плацентарной ткани обнаруживался резко выраженный отек амниотической оболочки. Однослойный, призматический, местами слущенный, уплотненный эпителий амниона с микроворсинками покрывал амниотическую полость. В цитоплазме эпителиальных клеток содержались включения липидов, зерна гликогена и гликозаминогликаны. В апикальных частях клеток располагались вакуоли различной величины, содержимое которых выделялось в полость амниона.

В соединительнотканной строме амниотической оболочки установлен отек с лейкоцитарной инфильтрацией. Кроме того, наблюдалось формирование истинных и ложных сосочков с наличием зрелых клеток лимфомакрофагального ряда вокруг сосудов. В крупных ворсинах строма была рыхлая, отечная, с признаками дезорганизации и частичной десквамации, просветы капилляров и сосудов часто запустевшие.

Наружный покров ворсин был представлен слоем крупных призматических клеток, а в субэпителиальных слоях наблюдалось избыточное развитие волокнистой ткани.

Связь амниона с хорионом очень непрочная, поэтому обе оболочки можно с легкостью отделить друг от друга.

На уровне базальной части – десквамация эпителия, полнокровие эпителия и капилляров субэпителиальной зоны.

В хорионе плаценты явление отека, плазморагии, с наличием многочисленных полнокровных капилляров. Крупные артериальные сосуды с выраженной гипертрофией мышечной стенки и сужением просвета. Субхориально был расположен слой фибриноидного некроза. Между сосудами располагались мелкие группы клеток лимфомакрофагального ряда. Крупные ворсины покрыты двухслойным прерывистым эпителием. В строме ворсин

регистрировался отек - явления плазморагии и полнокровие сосудов, очаговая периваскулярная коллагенизация клеток, наличие клеток макрофагального ряда. Зарегистрированы также одиночные промежуточные ворсинки и отдельные синцитиальные клетки с крупными, гиперхромными, четко очерченными ядрами, местами двухъ- или трехъядерные. Подобные изменения просматривались только в отдельных клетках. В некоторых случаях клетки синцития находились в состоянии фибриноидного некроза.

Ткани пуповины отечные, с наличием толстостенных полнокровных артериальных сосудов. В просвете сосудов в умеренном количестве обнаруживались лейкоциты. В пуповине выявлен отек вартонова студня, покровный эпителий в состоянии очаговой десквамации.

Таким образом, используя гистологический метод исследования тканей плаценты, у больного токсоплазмозом крупного рогатого скота регистрировали нарушение маточно-плацентарного кровообращения, специфические изменения амниотического эпителия, облитерационную ангиопатию сосудов ворсин. У животных установлена хроническая плацентарная недостаточность, которая проявилась частичной, облитерационной ангиопатией опорных и ствольных ворсин, множественными синцитиальными почками, небольшими участками субхориальных псевдоинфарктов и очагами тромбоза межворсинчатого пространства, отеком стромы ворсин.

**Заключение.** У исследуемых животных выявлены признаки пролиферации в оболочках амниотического эпителия. Субэпителиальная строма рыхлая с выраженным отеком, содержащая мелкие группы клеток лимфоплазмочитарного ряда и отдельные макрофаги. Артерии стромы крупных ворсин с явными признаками пролиферации и десквамации эпителия, просветы сосудов практически не определялись, отмечена ярко выраженная гипертрофия мышечного слоя. В миоцитах гидропическая дистрофия с периваскулярным выраженным отеком. Ве-

нозные сосуды расширены, полнокровны. Обнаруженные патоморфологические процессы свидетельствуют, прежде всего, о нарушении процессов кровообращения в тканях плаценты при токсоплазмозе у беременных коров.

#### Библиографический список

1. Беспалова Н.С., Катков С.С. Гепатоинтестинальная форма токсоплазмоза плотоядных // Сборник научных статей по материалам XIII научно-практической конференции памяти профессора В.А. Ромашова «Современные проблемы общей и прикладной паразитологии». - 2019. - С. 173-176.
2. Домацкий В.Н., Антимирова А.А. Эпидемиологическая и эпизоотическая ситуация по токсоплазмозу в Тюменской области // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2017. №11. С. 12-14
3. Никонова Н.А., Татарникова Н.А. Патология плаценты коров при токсоплазмозе // Ветеринария. Реферативный журнал. - 2013. - № 4. - С. 1077
4. Пашинская Е.С., Побяржин В.В., Семенов В.М. Токсоплазмоз как одна из актуальных проблем современной медицины // Здравоохранение. - 2018. - № 8. - С. 39-45.
5. Пузырева Л.В., Балабохина М.В., Сафонов А.Д. Токсоплазмоз: современные представления, диагностика и профилактика // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. - 2016. - № 30 (30). - С. 81-86.
6. Сидорова К.А., Драбович Ю.А., Краповницкая В.В. Профилактика сальмонеллеза телят // Материалы международной научно-практической конференции «Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине». – Тюмень, 2019. – С. 181-185.
7. Татарникова Н.А., Кочетова О.В., Сидорова К.А. Морфогенез тканей мозжечка при экспериментальном хламидиозе крыс // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. - Т. 237 (I). – 2019. – С. 99-102.
8. Vladimir N. Domatsky et al., Spread Of Toxoplasmosis In Humans And Animals In The Tyumen Region., Indo Am. J. P. Sci, 2019; 06(07). P. 13900-13905
9. Toxoplasmosis in circus and farm animals / T.N. Sivkova, T.A. Neprimerova, N.A. Nikonova, N.A. Tatarnikova, O.V. Kochetova // Sworld. - 2012. - Т.43. - № 4. - С. 69-72.
1. Bespalova N.S., Katkov S.S. Hepato-intestinal form of carnivore toxoplasmosis Proc. of XIII Sci. and Pract. Conf. in memory of Prof. V.A. Romashova "Modern problems of general and applied parasitology." 2019. pp. 173-176 [in Russian]
2. Domatsky V.N., Antimirova A.A. The epidemiological and epizootic situation of toxoplasmosis in the Tyumen region. *Sovremennaya nauka: aktualnyye problemy teorii i praktiki. Seriya: Yestestvennyye i tekhnicheskkiye nauki.* 2017. No 11. pp. 12-14 [in Russian]
3. Nikonova N.A., Tatarnikova N.A. Pathology of cow's placenta with toxoplasmosis. *Veterinariya. Referativnyy zhurnal.* 2013. No 4. pp. 1077 [in Russian]
4. Pashinskaya E.S., Pobyarzhin V.V., Semenov V.M. Toxoplasmosis as one of the urgent problems of modern medicine. *Zdravookhraneniye.* 2018. No 8. pp. 39-45 [in Russian]
5. Puzyreva L.V., Balabokhina M.V., Safonov A.D. Toxoplasmosis: current understanding, diagnosis and prevention. *Dalnevostochnyy zhurnal infektsionnoy patologii.* 2016. No 30 (30). pp. 81-86 [in Russian]
6. Sidorova K.A., Drabovich Yu.A., Krapovnitskaya V.V. Prevention of salmonellosis of calves. Proc. of the Int. Sci. and Prac. Conf. "Modern trends in the development of science in animal husbandry and veterinary medicine." Tyumen. 2019. pp. 181-185 [in Russian]
7. Tatarnikova N.A., Kochetova O.V., Sidorova K.A. Morphogenesis of cerebellum tissue in experimental rat chlamydia. *Uchenyye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny imeni N.E. Baumana.* 2019. Vol. 237 (I). pp. 99-102 [in Russian]
8. Vladimir N. Domatsky et al., Spread Of Toxoplasmosis In Humans And Animals In The Tyumen Region., Indo Am. J. P. Sci, 2019; 06 (07). P. 13900-13905
9. Sivkova T.N., Neprimerova T.A., Nikonova N.A., Tatarnikova N.A., Kochetova O.V. Toxoplasmosis in circus and farm animals. Sworld. 2012. Vol. 43. No 4. pp. 69-72.