

Profilaktika i terapiya dermatomikozov zhivotnyh / K. A. Sarkisov, I. V. Dmitrieva // Uspekhi medicinskoj mikologii stat'ya. – 2016. – T. 16. – S. 220–224. 6. Orobec, V. A. Otravleniya zhivotnyh : uchebnoe posobie / V. A. Orobec, V. A. Belyaev, I. V. Kireev. – Stavropol', 2011. – 36 s.

Поступила в редакцию 05.10.2023.

DOI 10.52368/2078-0109-2023-59-4-8-12

УДК 598.115.11:591.4

АНATOMИЧЕСКОЕ И ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПОЧЕК УЖА ОБЫКНОВЕННОГО (*NATRIX NATRIX*)

Журов Д.О. ORCID ID 0000-0003-1438-4183, Старс К.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

При проведении исследований установлено, что почки обыкновенного ужа (*Natrix natrix*) вытянутой уплощенной формы, отсутствует разграничность коркового и мозгового вещества, снаружи орган защищен прослойкой из жировой ткани. Как особенность гистологического строения почек обыкновенного ужа можно отметить групповые скопления сосудистых клубочков в корковом веществе, клеточную полиморфность в строении стенок проксимального и дистального извитых канальцев, а также их расширение и переполнение просвета уратами. Данная особенность, на наш взгляд, может иметь приспособительное значение, характеризующееся способностью почек при отсутствии мочевого пузыря превращать отработанные азотистые соединения в мочевую кислоту, которая является трудно растворимым веществом, поэтому выводится с использованием небольшого количества воды. При изучении собирательных канальцев почек ужей отмечалось наличие сильно мутной цитоплазмы с неразличимым ядром внутри клетки. Полученные результаты исследований дополняют и систематизируют сведения о топографии и структурной организации органов мочевыделения змей, которые рекомендуется учитывать заводчикам и ветеринарным специалистам при проведении диагностических и хирургических манипуляций у данного вида пресмыкающихся. **Ключевые слова:** уж обыкновенный, почки, мочевыделение, синтопия, гистологическое исследование, морфометрия, фауна Беларусь, пресмыкающиеся.

ANATOMICAL AND HISTOLOGICAL STRUCTURE OF THE KIDNEYS OF THE GRASS SNAKE (*NATRIX NATRIX*)

Zhurov D.O., Stars K.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine,
Vitebsk, Republic of Belarus

The research findings show that the kidneys of the grass snake (*Natrix natrix*) are elongated flattened, there is no differentiation between the cortex and medulla, from the outside the organ is protected by a layer of adipose tissue. As a feature of the histological structure of the common grass snake kidneys, one can distinguish group accumulations of vascular glomeruli in the cortical substance, cellular polymorphism in the structure of the walls of the proximal and distal convoluted tubules, as well as their expansion and overflow of the lumen with urates. This feature, in our opinion, may also have an adaptive value, characterized by the ability of the kidneys, in the absence of a bladder, to convert waste nitrogenous compounds into uric acid, which is a hardly soluble substance, therefore, it is excreted using a small amount of water. When studying the collecting ducts of the common snake kidneys, the presence of a highly turbid cytoplasm with an indistinguishable nucleus inside the cell was noted. The obtained results of the research complement and systematize the information about the topography and structural organization of the urinary organs of snakes, which is recommended for breeders and veterinarians to take into account when performing diagnostic and surgical procedures in this species of reptiles. **Keywords:** grass snake, kidneys, urination, syntopy, histological examination, morphometry, fauna of Belarus, reptiles.

Введение. Обыкновенный уж (*Natrix natrix*) – наиболее распространенный в умеренных широтах евразийского континента вид неядовитых змей из семейства ужеобразных. Для этих змей характерно широкое разнообразие биотопов [10]. Внешне обыкновенные ужи обычно легко отличаются от других змей «желтыми ушками» – ярко выраженнымми отметинами на голове, чаще желтыми, а иногда белыми или оранжевыми. Обитают они в местах, так или иначе связанных с водой, по берегам рек, озер, прудов, на пойменных лугах, в тростниковых зарослях, болотах, горных ручьях, у родников, на морском побережье и островах. Эта неядовитая змея может жить в непосредственной близости от человека, в черте городов и поселков, на полях с сельскохозяйственными культурами, в садах, парках, на огородах, в подвалах, саралях, стогах сена, кучах мусора [6]. Уж прекрасно плавает и ныряет, в том числе и в морской воде. Он ведет наземный образ жизни, активен днем и в сумерки. В качестве укрытий ужи обычно используют норы грызунов, валежник, груды камней [8]. Охотится на разную мелкую живность, отдавая особое предпочтение лягушкам и жабам. В редких случаях

может полакомиться рыбой, мелкими теплокровными, в основном мышевидными грызунами. Поймав жертву, уж заглатывает ее целиком.

Поскольку в отечественной ветеринарной медицине практически отсутствует специальная литература по морфологии органов и тканей пресмыкающихся животных, а имеющиеся данные зачастую разрозненные, описывающие только или макроскопическое, или гистологическое строение без учета всех факторов (кормление, физиологическое состояние, содержание, место обитания и др.) [1, 3, 4, 5, 11], то в связи с этим нами поставлена **цель** – систематизировать данные по синтопии, макро- и микроскопическим особенностям строения почек ужа обыкновенного (*Natrix natrix*) как наиболее встречаемого представителя класса Пресмыкающиеся на территории Витебской области (Республика Беларусь).

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в условиях секционного зала и лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Объектом исследования служили трупы половозрелых ужей обыкновенных ($n=6$). Опыты проведены в соответствии с Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (1986). Предметом исследования являлся методологический комплекс, включающий топографические, анатомические и гистологические показатели почек [2].

Для проведения гистологического исследования кусочки органа фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина [7]. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике [9]. Обезвоживание и парафинирование кусочков органа проводили с помощью автомата для гистологической обработки тканей «MICROM STP 120» (Германия) типа «Карусель». Для заливки кусочков и подготовки парафиновых блоков использовали автоматическую станцию «MICROM EC 350». Гистологические срезы кусочков органов, залитых в парафин, готовили на роторном микротоме «MICROM HM 340 E». Депарафинирование и окрашивание гистосрезов проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70». Для обзорного изучения общей структуры органа срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Гистологические исследования проводили с помощью светового микроскопа «Биомед-6». Полученные данные документировали микрофотографированием с использованием цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «DCM-510», а также программы «ScopePhoto».

Результаты исследований. При вскрытии трупов ужей установлено, что почки расположены в каудальной трети тела позади гонад, при этом правая чуть смещена вперед. Мочевой пузырь отсутствует. Почки серо-розового цвета, удлиненной формы, уплощенные, упругой консистенции, имеющие слабо выраженное дольчатое строение, треугольные на поперечном сечении. Сверху и по бокам почки окружала своеобразная «подушка» из жировой ткани, защищающая орган от механических повреждений (рисунок 1).

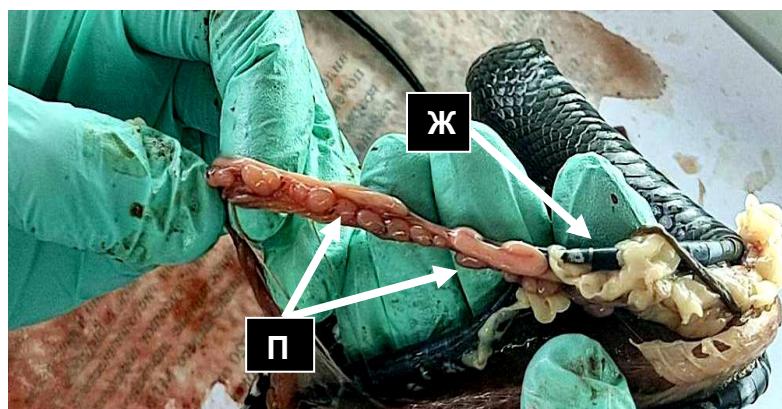


Рисунок 1 - Макрофото. Макроскопическое строение почек ужа обыкновенного (П),
Ж – жировые отложения

При гистологическом исследовании установлено, что снаружи почка окружена тонкой капсулой из волокнистой соединительной ткани. Волокна в капсule располагались рыхло, между ними находились единичные клеточные элементы (фиброциты и фибробласти).

Внутри орган состоит из двух зон: коркового вещества (лежащего на периферии), содержащего почечные тельца (нефрона), которые представлены проксимальными и дистальными извитыми канальцами, сосудистыми канальцами с капсулой нефロна (капсула Шумлянского-Боумена) и мозгового (располагающегося внутри органа), содержащего петли нефрона и собирательные трубы. Области коркового и мозгового вещества не разделены четкой границей.

Нефроны в почках обыкновенного ужа располагались на поверхности коркового вещества и представляли собой небольшие округло-овальные структуры, состоящие из сосудистого клубочка и двухслойной капсулы. Сосудистые клубочки были различных размеров. Внутренний листок капсулы клубочков образован отросчатыми плоскими, вытянутыми, уплощенной формы эпителиальными клетками – подоцитами. Между наружным и внутренним листками капсулы имеется щелевидная полость. Расположение сосудистых клубочков в почках ужей групповое – в определенных местах на гистологическом срезе выявлялось несколько (до 5-6) структур (рисунок 2).

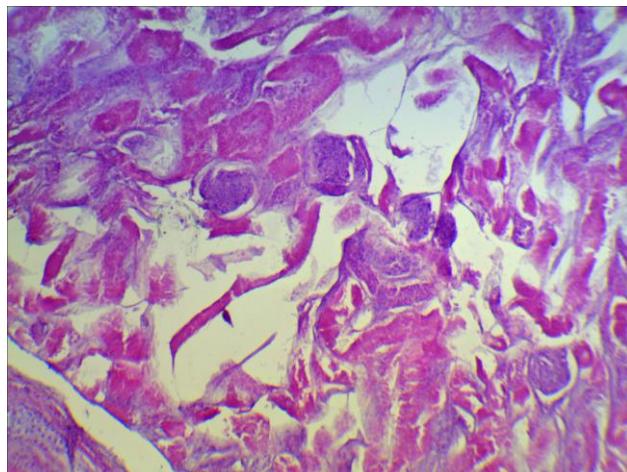


Рисунок 2 - Микрофото. Почка ужа обыкновенного. Стрелками указаны сосудистые клубочки. Гематоксилин-эозин. Ув. × 100

Проксимальный извитой отдел почек формирует крупные канальцы с широким просветом. Для клеток данного отдела характерна кубическая форма, сменяющаяся в определенных местах неправильной. На апикальном полюсе располагается щеточная каемка, а на базальной – исчерченность, что характеризует их высокую функциональную активность. Между дистальными извитыми канальцами залегали многочисленные эритроциты. Особенностью дистального извитого отдела является то, что диаметр канальцев небольшой, а просвет немного шире, чем у проксимальных канальцев. Стенка этого отдела построена из призматического эпителия. В большинстве вышеперечисленных отделов коркового вещества отмечалось наличие окрашенных в розовый цвет отложений, напоминающих внешне соли мочевой кислоты (ураты).

Мозговое вещество почек обыкновенного ужа неоднородное, состоящее из петель нефронов и собирательных трубок, последние из которых являются продолжением дистальных отделов нефронов, располагающихся в корковом веществе почек. Стенка собирательных трубок сформирована однослойным кубическим эпителием, который на некоторых участках приобретает полиморфное строения. У клеток очень мутная цитоплазма, вследствие чего ядро практически не просматривается. При этом границы клеток выражены хорошо.

У некоторых особей в корковом и мозговом веществе отмечались процессы организации и фибротизации – массивный разрост соединительной волокнистой ткани с атрофией клеточных компонентов и сосудов, в просвете которых отсутствовали эритроциты (рисунок 3).

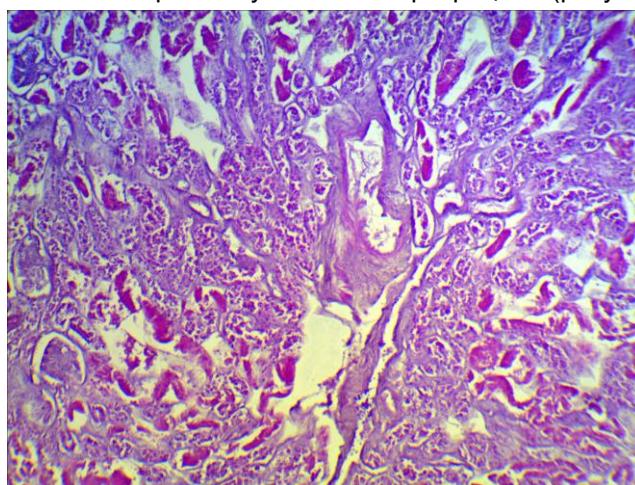


Рисунок 3 - Микрофото. Разрастание соединительной ткани в паренхиме почек ужа обыкновенного. Гематоксилин-эозин. Ув. × 40

Заключение. Таким образом, почки у змей – полноценно функционирующий орган, который в полной мере выполняет функцию выделения излишков жидкости, органических, неорганических и токсичных веществ, продуктов азотистого обмена.

При исследовании почек обыкновенного ужа установлено, что макроскопически орган отличается от таковых у других животных и связан с формой тела змей – он вытянутой уплощенной формы, на разрезе отсутствует разграничность на корковое и мозговое вещество. Также орган снажен защищен прослойкой из жировой ткани, что имеет защитно-приспособительную особенность, связанную с образом жизни животного.

Как особенность гистологического строения почек обыкновенного ужа можно выделить групповые скопления сосудистых клубочков в корковом веществе, клеточную полиморфность в строении стенок проксимального и дистального извитых канальцев, а также их расширение и переполнение просвета уратами. Данная особенность, на наш взгляд, может иметь приспособительное значение, характеризующееся способностью почек при отсутствии мочевого пузыря превращать отработанные азотистые соединения в мочевую кислоту, которая является трудно растворимым веществом, поэтому выводиться с использованием небольшого количества воды. При изучении собирательных канальцев почек ужа обыкновенного отмечалось наличие сильно мутной цитоплазмы с неразличимым ядром внутри клетки.

Полученные результаты исследований дополняют и систематизируют сведения о топографии и структурной организации органов мочевыделения змей, которые рекомендуется учитывать заводчикам и ветеринарным специалистам при проведении диагностических и хирургических манипуляций у данного вида пресмыкающихся.

Conclusion. Thus, the kidneys of snakes are a fully functioning organ that fully performs the function of excreting excess fluid, organic, inorganic and toxic substances, products of nitrogen metabolism.

When examining the kidneys of the grass snake, it was found that macroscopically the organ differs from those of other animals and is associated with the shape of the body of snakes – an organ is of an elongated flattened shape, there is no differentiation between the cortex and the medulla. Also, the organ is protected from the outside by a layer of adipose tissue, which has a protective and adaptive feature associated with the lifestyle of the animal.

As a feature of the histological structure of the common grass snake kidneys, one can distinguish group accumulations of vascular glomeruli in the cortical substance, cellular polymorphism in the structure of the walls of the proximal and distal convoluted tubules, as well as their expansion and overflow of the lumen with urates. This feature, in our opinion, may have an adaptive value, characterized by the ability of the kidneys, in the absence of a bladder, to convert waste nitrogenous compounds into uric acid, which is a hardly soluble substance, therefore, it is excreted using a small amount of water. When studying the collecting ducts of the common snake kidneys, the presence of a highly turbid cytoplasm with an indistinguishable nucleus inside the cell was noted.

The obtained results of the research complement and systematize the information about the topography and structural organization of the urinary organs of snakes, which is recommended for breeders and veterinarians to take into account when performing diagnostic and surgical procedures in this species of reptiles.

Список литературы. 1. Анатомия органов размножения экзотических животных / К. В. Шубина [и др.] // Актуальные вопросы морфологии : материалы XIX научной конференции студентов, молодых ученых и специалистов, Ростов-на-Дону, 24 марта 2022 года. – Ростов-на-Дону : Ростовский государственный медицинский университет, 2022. – С. 80–85. 2. Журов, Д. О. Патоморфология и дифференциальная диагностика мочекислого диатеза и нефропатий у кур : автореф. дис. ... канд. ветеринарных наук : 06.02.01 / Д. О. Журов. – Витебск, 2021. – 23 с. 3. Кудрявцева, В. А. Изучение гистологического строения почек западного удавчика / В. А. Кудрявцева // Современные научные тенденции в ветеринарии : сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 01–02 декабря 2022 года. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 47–50. 4. Моднов, А. С. Особенности экологии обыкновенного ужа *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) Цинского лесного массива (Тамбовская область) / А. С. Моднов // Вестник Тамбовского университета. Серия : Естественные и технические науки. – 2010. – Т. 15, № 2. – С. 660–664. 5. Мурашов, А. Г. Особенности анатомического строения Майского полоза / А. Г. Мурашов // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи : материалы VII Всероссийской научно-практической заочной конференции молодых ученых, Лесники, 10 ноября 2015 года. – Лесники : Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т. С. Мальцева, 2015. – С. 173–174. 6. Обыкновенный уж – *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) // Красная книга Томской области / Администрация Томской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области, Областной комитет охраны окружающей среды и природопользования, Национальный исследовательский Томский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск : Печатная мануфактура, 2013. – С. 130–131. 7. Отбор образцов для лабораторной диагностики бактериальных и вирусных болезней животных : учебно-методическое пособие / И. Н. Громов [и др.] ; УО ВГАВМ. – Витебск, 2020. – 64 с. 8. Савельева, А. Ю. Прак-

тикум по анатомии декоративных и экзотических животных / А. Ю. Савельева ; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2018. – 284 с. 9. Саркисов, Д. С. Микроскопическая техника : руководство для врачей и лаборантов / Д. С. Саркисов ; под ред.: Д. С. Саркисова, Ю. Л. Петрова. – Москва : Медицина, 1996. – 544 с. 10. Стаценко, М. И. Особенности анатомического строения самцов питонов различных пород / М. И. Стаценко, С. В. Воробьевская, Е. В. Алейник // Морфология в XXI веке : теория, методология, практика : сборник трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 05–07 апреля 2023 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К. И. Скрябина». – Москва, 2023. – С. 160–163. 11. Kuo, E. Snake Skeletonizing Manual / E. Kuo. – Museum of Vertebrate Zoology, 2020. – 27 р.

References. 1. Anatomiya organov razmnozheniya ekzoticheskikh zhivotnyh / K. V. SHubina [i dr.] // Aktual'nye voprosy morfologii : materialy XIX nauchnoj konferencii studentov, molodyh uchenyh i specialistov, Rostov-na-Donu, 24 marta 2022 goda. – Rostov-na-Donu : Rostovskij gosudarstvennyj medicinskij universitet, 2022. – S. 80–85. 2. ZHurov, D. O. Patomorfologiya i differencial'naya diagnostika mochekislogo diateza i nefropatij u kur : avtoref. dis. kand. veterinarnyh nauk : 06.02.01 / D. O. ZHurov. – Vitebsk, 2021. – 23 s. 3. Kudryavceva, V. A. Izuchenie histologicheskogo stroeniya pochek zapadnogo udavchika / V. A. Kudryavceva // Sovremennye nauchnye tendencii v veterinarii : sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Penza, 01–02 dekabrya 2022 goda. – Penza : Penzenskij gosudarstvennyj agrarnyy universitet, 2023. – S. 47–50. 4. Modnov, A. S. Osobennosti ekologii obyknovennogo uzha Natrix natrix (Linnaeus, 1758) Cninskogo lesnogo massiva (Tambovskaya oblast') / A. S. Modnov // Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya : Estestvennye i tekhnicheskie nauki. – 2010. – T. 15, № 2. – S. 660–664. 5. Murashov, A. G. Osobennosti anatomiceskogo stroeniya Maisovogo poloza / A. G. Murashov // Razvitiye nauchnoj, tvorcheskoj i innovacionnoj deyatel'nosti molodezhi : materialy VII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy zaочnoj konferencii molodyh uchenyh, Lesnikovo, 10 noyabrya 2015 goda. – Lesnikovo : Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozajstvennaya akademiya im. T. S. Mal'ceva, 2015. – S. 173–174. 6. Obyknovennyj uzh – Natrix natrix (Linnaeus, 1758) // Krasnaya kniga Tomskoj oblasti / Administraciya Tomskoj oblasti, Departament prirodnih resursov i ohrany okruzhayushchey sredy Tomskoj oblasti, Oblastnoj komitet ohrany okruzhayushchey sredy i prirodopol'zovaniya, Nacional'nyj issledovatel'skij Tomskij gosudarstvennyj universitet. – 2-e izd., pererab. i dop. – Tomsk : Pechatnaya manufaktura, 2013. – S. 130–131. 7. Otbor obratzov dlya laboratornoj diagnostiki bakterial'nyh i virusnyh boleznej zhivotnyh : uchebno-metodicheskoe posobie / I. N. Gromov [i dr.] ; UO VGAVM. – Vitebsk, 2020. – 64 s. 8. Savel'eva, A. YU. Praktikum po anatomii dekorativnyh i ekzoticheskikh zhivotnyh / A. YU. Savel'eva ; Krasnoyarskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. – Krasnoyarsk, 2018. – 284 s. 9. Sarkisov, D. S. Mikroskopicheskaya tekhnika : rukovodstvo dlya vrachej i laborantov / D. S. Sarkisov ; pod red.: D. S. Sarkisova, YU. L. Petrova. – Moscow : Medicina, 1996. – 544 s. 10. Stacenko, M. I. Osobennosti anatomiceskogo stroeniya samcov pitonov razlichnyh porod / M. I. Stacenko, S. V. Vorobievskaya, E. V. Alejinik // Morfologiya v XXI veke : teoriya, metodologiya, praktika : sbornik trudov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Moskva, 05–07 aprelya 2023 goda / Federal'noe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Moskovskaya gosudarstvennaya akademiya veterinararnoj mediciny i biotekhnologii – MVA im. K. I. Skryabina». – Moscow, 2023. – S. 160–163. 11. Kuo, E. Snake Skeletonizing Manual / E. Kuo. – Museum of Vertebrate Zoology, 2020. – 27 p.

Поступила в редакцию 02.08.2023.

DOI 10.52368/2078-0109-2023-59-4-12-17

УДК 619:618.19-002:636.2

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ МОРФО-ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕКРЕТА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ РАЗВИТИИ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА У КОРОВ

Зимников В.И. ORCID ID 0000-0002-6371-7143, Павленко О.Б. ORCID ID 0000-0001-9086-9241,
Манжурина О.А. ORCID ID 0000-0003-0147-8965, Каширина Л.Н. ORCID ID 0000-0002-1614-0169,
Тюрина Е.В. ORCID ID 0000-0003-0385-6050

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

В статье отражены результаты проведенных исследований по изучению изменений морфо-иммунологических показателей секрета молочной железы больных субклиническим маститом коров в динамике его развития. Так, при заболевании коров субклиническим маститом и его дальнейшем развитии происходят значительные изменения в иммунном статусе и гомеостазе больных животных, характеризующиеся возникновением сильной воспалительной реакции в молочной железе на фоне ослабления общей неспецифической резистентности вымени больных животных. Уже на третий день заболевания количество лигозима молока составляло 0,974, общих иммуноглобулинов – 2,99 г/л, циркулирующих иммунных комплексов – 0,163, количество соматических клеток возросло на 25,7% и составило 2,3 тыс/мл, нейтрофилов – 77,2% в сравнении с первым днем заболевания, что говорит об активизации защитной функции молочной железы. Таким образом, при дальнейшем развитии субклинического мастита происходят значительные изменения в иммунном статусе и гомеостазе больных животных, характеризующиеся возникновением сильной воспалительной реакции в молочной железе на фоне ослабления общей неспецифической резистентности вымени больных животных. **Ключевые слова:** мастит, молочная железа, секрет вымени, морфо-иммунологические показатели.