

## МОРФОГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПОЧЕК ОЛЕНЕЙ ТЮМЕНСКОГО СЕВЕРА

Н. Г. БОБКОВА, ветеринарный врач

С. А. ВЕРЕМЕЕВА, кандидат ветеринарных наук, доцент,

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

(625003, г. Тюмень, ул. Республики, д. 7, тел.: 8 922 262-30-67, e-mail: veremeevasa@gausz.ru)

**Ключевые слова:** северный олень, почки, морфология, анатомия, гистология, морфометрия, кадмий, свинец.

Проведены морфогистологические исследования почек оленей Тюменского Севера. Изучены особенности морфогистологического строения почек оленей Тюменского Севера. Установлено, что органы обладают избирательностью в аккумуляции кадмия: почки → легкие → печень. Содержание кадмия в легком превышает ПДК в 2,2 раза. Повышенная концентрация кадмия в легких говорит о важности ингаляционного способа поступления данного металла в организм. В результате длительного хронического отравления почки собирают главную часть от общего содержания кадмия в организме, а почечная кора становится главной мишенью для этого токсиканта. По степени накопления свинца в органах установлена следующая закономерность: легкие → почки → печень. Установлено, что почки северного оленя – парный паренхиматозный орган красно-коричневого цвета. Левая и правая почки бобовидной формы. Масса почек колеблется в пределах от 170 до 200 г. Длина левой почки от 11 до 12 см, ширина – от 4 до 6 см. Длина правой почки колеблется в пределах от 10 до 11 см, ширина – от 3,5 до 4,5 см. Средняя вогнутая часть медиального края содержит ворота, через которые входят почечная артерия и нервы, а выходят вены и мочеточник. Почки оленя относятся к гладкому однососочковому типу. Гистологическая структура и границы почечных телец сохранены. Капсула и сосудистые клубочки хорошо различимы. Эпителиоциты плотно прилегают к базальной мембране. Проксимальные и дистальные извитые канальцы без видимых изменений. Морфогистологическая структура почек оленей соответствует здоровому органу.

## MORPHOHISTOLOGICAL STRUCTURE OF THE KIDNEY DEER OF THE TYUMEN NORTH

N. G. BOBKOVA, veterinary

S. A. VEREMEEVA, candidate of veterinary sciences, associate professor,

State Agrarian University of Northern Trans-Urals

(7 Respubliki Str., 625003, Tyumen, phone: 8 922 262-30-67, e-mail: veremeevasa@gausz.ru)

**Keywords:** reindeer, kidneys, morphology, anatomy, histology, morphometry, cadmium, lead.

We study morphohistological kidney deer of the Tyumen North. Peculiarities morphohistological structure of the kidneys of reindeer in the North of Tyumen. It was found that the organs have selectivity in the accumulation of cadmium: kidneys → lungs → liver. The content of cadmium in the lungs exceeds the MCL in 2.2 times. The increased concentration of cadmium in the lungs indicates the importance of the inhalation method of this metal in the body. As a result of long-term chronic poisoning, the kidneys collect the main part of the total cadmium content in the body, and the renal cortex becomes the main target for this toxicant. According to the degree of accumulation of lead in the organs established the following pattern: lungs → kidneys → liver. Established kidney reindeer – pair parenchymatous organ reddish-brown. Left and right kidney bean-shaped. The mass of the kidneys ranges from 170 to 200 g, the Length of the left kidneys from 11 to 12 cm, width 4 to 6 cm of the right kidney varies from 10 to 11 cm, width from 3.5 to 4.5 cm, the Average concave part of the medial region contains a gate through which enter the renal artery and nerves, and come out of the vein and the ureter. The kidneys of a deer refers to the smooth odnolistovoe type. The histological structure and boundaries of the renal corpuscles are preserved. Capsule and vascular tangles are clearly visible. Epithelial cells are tightly attached to the basal membrane. Proximal and distal convoluted tubules without visible changes. Morphological and histological structure of deer kidneys corresponds to a healthy organ.

*Положительная рецензия представлена В. Н. Домацким, доктором биологических наук, профессором, главным научным сотрудником Всероссийского НИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиала Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук.*

### **Введение**

Олень – это стадное животное. Основное же их место обитания – это тундра и лесотундра. Олени, обитающие на севере Ямала и Гыданского полуострова, не совершают сколько-нибудь протяжных миграций и круглый год живут в арктической тундре [10].

Долгое время все сведения по анатомии северного оленя практикующие ветеринарные врачи получали из учебника «Анатомия северного оленя», подготовленного профессором А. И. Акаевским [12]. За прошедшие годы морфологическая наука шагнула далеко вперед, накоплен значительный фактический материал, отражающий особенности строения и развития органов этих животных [5, 6, 7, 8]. Но изучение морфогистологической структуры органов именно этого вида животных остается актуальным и по сей день.

В результате активного воздействия антропогенного фактора на хрупкую природу Ямала под влияние токсических веществ попадает и северный олень как объект окружающей среды.

Установлено, что органы обладают избирательностью в аккумуляции кадмия: почки → легкие → печень. Согласно полученным данным, содержание кадмия в почках превышает его уровень в печени в 9,3 раз. Кадмий поступает из желудочно-кишечного тракта в первую очередь в печень, а затем транспортируется в почки, выделение его из которых крайне затруднено, так как он связывается с металлотронеином [11]. Некоторые металлы активно переносятся клетками крови, главным образом эритроцитами. Металлы проникают в эритроциты, где сорбируются на молекуле гемоглобина [9]. Содержание кадмия в легких превышает ПДК в 2,2 раза. Повышенная концентрация кадмия в легких говорит о важности ингаляционного способа поступления данного металла в организм. В результате длительного хронического отравления почки собирают главную часть от общего содержания кадмия в организме, а почечная кора становится главной мишенью для этого токсиканта. Вторым по степени аккумуляции в исследуемых органах является свинец. По нашим данным исследования накопления свинца, основными органами-мишенями явились легкие и почки. По степени накопления свинца в органах установлена следующая закономерность: легкие → почки → печень [1, 3].

Избирательное накопление металлов связано с их биологической ролью, участием в ферментативных реакциях, физиологическими и морфологическими особенностями органов [2, 4]. Таким образом, печень, почки и легкие являются критическими органами, накапливающими максимальное количество таких поллютантов, как кадмий и свинец, принимая на себя основную тяжесть по их утилизации. Этот процесс не беспределен, в конечном итоге происходит

нарушение морфофункционального состояния данных органов со всеми вытекающими последствиями. В связи с этим возникает необходимость разработки и внедрения мероприятий по реабилитации организма северных оленей в условиях ЯНАО.

### **Цель и методика исследований**

Цель исследования – изучить особенности морфогистологического строения почек оленей Тюменского Севера.

Для гистологического исследования были отобраны пробы почек клинически здоровых северных оленей в возрасте 1 года на базе местного убойного комплекса «Ямальские олени» пос. Яр-Сале. Кусочки проб размером 1×1×1 см фиксировались не менее суток в 10-процентном растворе формалина, затем обезвоживались путем проведения через батарею спиртов возрастающей крепости и уплотнялись в парафине. Гистологические срезы окрашивались гематоксилином и эозином. Готовые препараты изучались на кафедре анатомии и физиологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья под световым микроскопом марки Micros MC300. Микрофотосъемку производили с помощью фотокамеры CAM V400/3M.

Нами были изготовлены гистологические препараты почек северного оленя, сделаны микрофотографии и дано описание гистоструктуры данного органа. Проведены морфометрические исследования почек оленей с целью сравнительной характеристики с другими видами животных.

### **Результаты исследований**

Почки северного оленя – парный паренхиматозный орган красно-коричневого цвета. Левая и правая почка бобовидной формы. Масса почек колеблется в пределах от 170 до 200 г. Длина левой почки от 11 до 12 см, ширина – от 4 до 6 см. Длина правой почки колеблется в пределах от 10 до 11 см, ширина – от 3,5 до 4,5 см. Средняя вогнутая часть медиального края содержит ворота, через которые входят почечная артерия и нервы, а выходят вены и мочеточник.

Почки оленя относятся к гладкому однососочковому типу, т. к. нет деления на пирамиды.

Корковая зона почек состоит из почечных телец, проксимальных и дистальных извитых канальцев нефрона, а также радиально расположенных собирающих трубок. Почечное тельце – начальная часть нефрона, состоит из капсулы почечного тельца и сосудистого клубочка. Между наружным и внутренним листком капсулы располагается микроскопическая полость, которая заполнена первичной мочой. Капсула и сосудистые клубочки хорошо различимы.

Проксимальные извитые канальцы характеризуются высокими эпителиальными клетками с щеточной каемкой и круглым ядром. Нечеткий внутренний просвет проксимальным канальцам придает каемка. Дистальные извитые канальцы состоят из однослой-



Рис. 1. Почки северного оленя  
Fig. 1. Reindeer kidneys

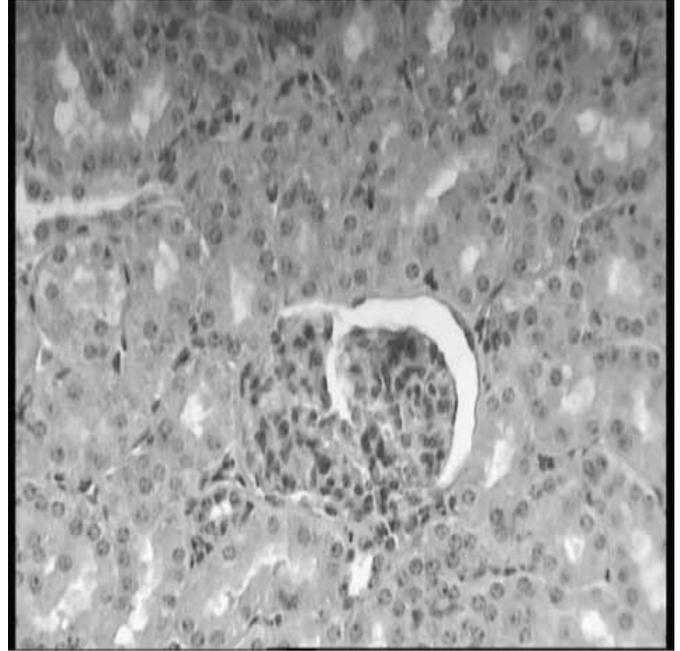


Рис. 2. Почечное тельце корковой зоны почки оленя  
Fig. 2. Renal corpuscle cortical zones of the kidney of a deer

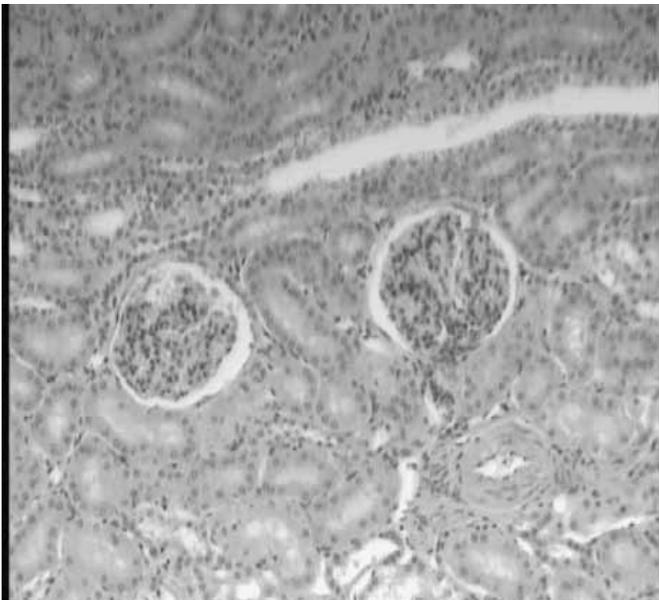


Рис. 3. Извитые канальцы и собирательная трубка почки оленя  
Fig. 3. Convolut tubules and the collecting tube of the kidney of a deer

ного кубического эпителия, микроворсинки отсутствуют, четкие ровные округлые ядра, светлая цитоплазма, диаметр просвета сравнительно меньше чем у проксимального канальца. На препарате видны радиально расположенные собирательные трубки, стенка которых выстлана кубическим эпителием со светлой цитоплазмой и округлыми ядрами.

Пограничная зона расположена между корковой и мозговой зонами в виде темной полоски. Интенсивно-яркую окраску ей придают проходящие здесь дуговые артерии и вены. Почечная артерия, поступив в ворота почки, образует междольковые артерии, проходящие между пирамидами органа. На границе коркового и мозгового вещества паренхимы органа они переходят в дуговые артерии, от которых в паренхиму коркового вещества отходят междольковые, или радиальные, артерии. Последние отдают многочисленные приносящие артериолы, поступающие в почечные тельца и формирующие в них капиллярные клубочки.

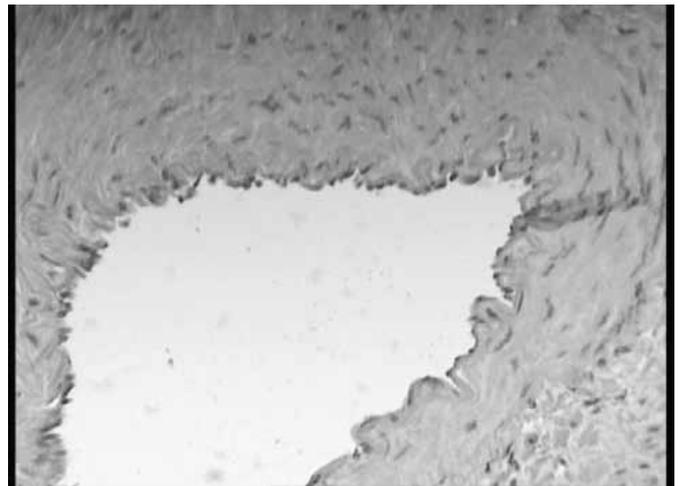


Рис. 4. Дуговая артерия почки  
Fig. 4. Kidney arc artery

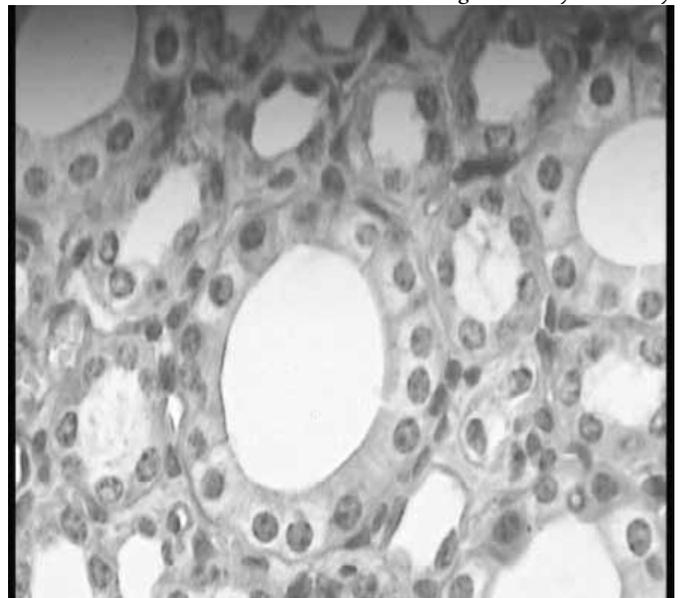


Рис. 5. Начальный отдел собирательных трубок  
Fig. 5. Initial part collecting ducts

Мозговая зона почки содержит только тонкие канальца и собирательные трубки, почечные тельца отсутствуют. У тонкого канальца есть нисходящий сегмент, восходящий и петля нефрона. Нисходящий сегмент выстлан однослойным плоским эпителием, клетки уплощены с уплощенными ядрами. Восходящие сегменты выстлан кубическим эпителием. Начальные отделы собирательных трубок, локализованные в мозговых лучах паренхимы почки, выстланы однослойным кубическим эпителием. У начальных отделов собирательных трубок светлая бесструктурная цитоплазма, четко выражены границы клеток, широкий просвет. По мере слияния собирательных трубок в глубокой зоне мозгового вещества эпителий становится выше и представлен призматическим эпителием.

**Выводы. Рекомендации**

Таким образом, на основании морфогистологических исследований паренхимы почек оленей Тюменского Севера можно сделать следующие выводы:

1. Структура и границы почечных телец сохранены. Капсула и сосудистые клубочки хорошо различимы.
2. Проксимальные и дистальные извитые канальцы без видимых изменений. Эпителиоциты плотно прилежат к базальной мембране.
3. Межканальцевая соединительная ткань без изменений (инфильтраты отсутствуют)
4. Морфогистологическая структура почек оленей соответствует здоровому органу.

**Литература**

1. Бобкова Н. Г. Особенности аккумулирующих возможностей органов детоксикации северных оленей // В сборнике: Биогеохимия химических элементов и соединений в природных средах. Материалы II Международной школы-семинара для молодых исследователей, посвященной памяти профессора В. Б. Ильина. 2016. С. 193–196.
2. Бобкова Н. Г. Анализ заболеваемости северных оленей ЯНАО // Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых ученых. 2014. С. 21–25.
3. Бобкова Н. Г. Особенности содержания тяжелых металлов в биообъектах ЯНАО // Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых ученых. 2013. С. 292–296.
4. Бобкова Н. Г., Сидорова К. А. Влияние экологических условий ЯНАО на организм северных оленей // Агропродовольственная политика России. 2013. № 3. С. 97–100.
5. Дабахов М. В., Дабахова Е. В. Актуализация подходов к выделению типов и видов сельскохозяйственных земель // Агрехимический вестник. 2017. Т. 2. № 2. С. 54–58.
6. Захарова О. И. [и др.] Иммунологическая реактивность организма северных оленей при иммунизации слабоагглютиногенной вакциной из штамма САВ против бруцеллеза северных оленей. Материалы всероссийской научно-практической конференции в рамках мероприятий IV съезда оленеводов Российской Федерации. 2017. С. 151–154.
7. Печкин А. С. [и др.] Учет параметрических особенностей северного оленя полуострова Ямал. Сборник публикаций научного журнала 'Globus' по материалам II международной научно-практической конференции «Достижения и проблемы современной науки». 2015. С. 12–14.
8. Чеботарева Е. Э. Научные исследования в контексте цифровой экономики // International Journal of Open Information Technologies. 2017. Т. 5. № 11. С. 36–41.
9. Skipin L., et al. Biogeochemistry of heavy metals in trophic chain in terms of the south of tumen region // Procedia Engineering. 2016. Т. 165. Pp. 860–868.
10. Морфологические особенности оленей. URL: <http://sarzoomir.com/morfologicheskie-osobennosti-olenej.html>.
11. Доклад об экологической ситуации в Ямало-ненецком автономном округе за 2014 год. URL: <http://правительство.янао.рф/power/iov/nature/activities/?print=on>.
12. Акаевский А. И. Анатомия северного оленя. – М. : Рипол Классик, 2013. – 334 с.

**References**

1. Bobkova N. G. Features of accumulating capabilities of reindeer detoxification organs // In the collection: biogeochemistry of chemical elements and compounds in natural environments. Materials of the II international school-seminar for young researchers, dedicated to the memory of Professor V. B. Ilyin. 2016. Pp. 193–196.
2. Bobkova N. G. Analysis of the incidence of reindeer YaNAD // Collection of materials of the regional scientific-practical conference of young scientists. 2014. Pp. 21–25.
3. Bobkova N. G. Peculiarities of heavy metals content in YaNAD biological objects // Collection of materials of the regional scientific-practical conference of young scientists. 2013. Pp. 292–296.
4. Bobkova N. G., Sidorova K. A. Effect of environmental conditions of Yamal on the body of the reindeer // Agri-food policy in Russia. 2013. No. 3. Pp. 97–100.

5. Dabakhov M. V., Dabakhova E. V. Actualization of approaches to the selection of types and types of agricultural land // Agrochemical Herald. 2017. Vol. 2. No. 2. Pp. 54–58.
6. Zakharova O. I., et al. Immunological reactivity of reindeer organism during immunization with weak-agglutigenic vaccine from WAV strain against reindeer brucellosis // Materials of the all-Russian scientific-practical conference in the framework of the IV Congress of reindeer herders of the Russian Federation. 2017. Pp. 151–154.
7. Pechkin A. S., et al. Given the parametric characteristics of reindeer in the Yamal peninsula // Collection of publications of the scientific journal “Globus” based on the materials of the II international scientific-practical conference “Achievements and problems of modern science”: collection of articles. 2015. Pp. 12–14.
8. Chebotareva E. E. Scientific researches in the context of digital economy // International Journal of Open information Technologies. 2017. Vol. 5. No. 11. Pp. 36–41.
9. Skipin L., et al. Biogeochemistry of heavy metals in trophic chain in terms of the south of tumen region // Procedia Engineering. 2016. T. 165. Pp. 860–868.
10. Morphological characteristics of reindeer. URL: <http://sarzoomir.com/morfologicheskie-osobennosti-olenej.html>.
11. Report on the environmental situation in the Yamalo-Nenets Autonomous District in 2014. URL: <http://правительство.янао.рф/power/iov/nature/activities/?print=on>.
12. Akaevski A. I. Anatomy of a reindeer. – М. : Ripol Classic, 2013. – 334 p.