



## БИОХИМИЯ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ

УДК: 611.14:611.61/.62:636.934.25/.26

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2023.2.224

### ХОД И ВЕТВЛЕНИЕ ЭКСТРАОРГАННЫХ ВЕН ОРГАНОВ МОЧЕОТДЕЛЕНИЯ У ПЕСЦА

**Щипакин М.В.** \*<sup>1</sup> – д. вет. н., проф. каф. анатомии животных (ORCID: 0000-0002-2960-3222), **Былинская Д.С.** <sup>1</sup> – к. вет. н., доц. каф. анатомии животных (ORCID 0000-0001-9997-5630) **Мельников С.И.** <sup>1</sup> – к. вет. н., асс. каф. анатомии животных (ORCID 0000-0002-0963-8751)

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

\* m.shchipakin@yandex.ru

**Ключевые слова:** вена, песец, диаметр, клапаны, отток, почки, мочеточники, мочевой пузырь.

**Key words:** vein, arctic fox, diameter, valves, outflow, kidneys, ureters, bladder.

Поступила: 27.02.2023

Принята к публикации: 10.05.2023

Опубликована онлайн: 29.06.2023



#### РЕФЕРАТ

При содержании пушных зверей необходимо учитывать то, что данные животные обладают повышенной двигательной активностью, когда находятся в естественном биогеоценозе. В связи с тем, что данные представители пушных зверей содержатся в условиях гиподинамии, это неизбежно может привести к изменениям в строении сердечно-сосудистой системы. Цель исследования – изучить особенности хода и ветвления экстраорганных вен органов мочеотделения у песца, определить морфометрические данные данных сосудов. Объектами для проведения данного исследования послужили трупы самок песцов двух возрастных групп: новорожденные и трех-четырех месяцев по пять штук в каждой группе. Для достижения поставленной задачи использовали комплекс традиционных анатомических методов исследования. По результатам исследования установили, что ход и ветвление экстраорганных сосудов органов мочеотделения у самок песцов различен. Основным оттоком крови от почек являются правая и левая почечные вены; от мочеточника – краниальная и каудальная ветви мочеточника; от верхушки мочевого пузыря – краниальная пузырная вена; от тела и дна мочевого пузыря – каудальная пузырная вена. Также необходимо отметить тесную взаимосвязь органов мочеотделения с системой репродукции, так как левая почечная вена сообщается с яичниковой. Помимо этого, нами установлено наличие редких клапанов в венах у мочеточников и мочевого пузыря, и отсутствием таковых в сосудах почек. Таким образом, исходя линейным параметрам, можно сделать вывод, что диаметр вен с ростом животного постепенно увеличивается, особенно к периоду созревания и интенсификации органов.

## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Пушное звероводство является перспективной и рентабельной отраслью агропромышленного комплекса Российской Федерации. Доходность этой отрасли заключается в относительно небольших производственных площадях содержания данных животных, а также лечебно-профилактических мероприятий, направленных на снижение поголовья причиняемых болезнями у пушных зверей, большая плодовитость, хорошее качество меха. При содержании пушных зверей необходимо учитывать то, что данные животные обладают повышенной двигательной активностью, когда находятся в естественном биогеоценозе. В связи с тем, что данные представители пушных зверей содержатся в условиях гиподинамии, это неизбежно может привести к изменениям в строении сердечно-сосудистой системы [1,2]. Кровеносная система любого органа живого организма представляет собой уникальную транспортную систему переноса крови по коллекторам. Данная система обладает органоспецифичностью гемомикроциркуляторных сетей, с которыми проходит весь путь онто- и филогенеза любого органа [3-7].

На основании вышеизложенного необходимо подробно и всесторонне изучать анатомо-адаптационные перестройки сосудистой системы органов мочеотделения у тех животных, которые находятся в условиях гиподинамии. В связи с этим мы поставили перед собой цель – изучить особенности хода и ветвления экстраорганных вен органов мочеотделения у песца, определить морфометрические данные данных сосудов [8].

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ / MATERIALS AND METHOD

Исследование проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Кадаверный материал для исследования был доставлен на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» со звероводческого хозяйства

Ленинградской области. Объектами для проведения данного исследования послужили трупы самок песцов двух возрастных групп: новорожденные и трех-четырёх месяцев по пять штук в каждой группе. Для достижения поставленной задачи использовали комплекс традиционных анатомических методов исследования: тонкое анатомическое препарирование под контролем стереоскопического микроскопа МБС-10, вазорентгенография, измерение диаметра вен с помощью компьютерной программы RadiAnt-2021.2.2-Setup. При описании анатомических терминов использовали Международную ветеринарную анатомическую номенклатуру [9-11].

## РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

В результате исследования было установлено, что пути оттока венозной крови из почек у песцов обеих групп осуществляется по правой и левой почечным венам (v. renalis dexter et sinister), которая впадает в каудальную полую вену (v. cava caudalis). Угол впадения правой почечной вены составляет около 60-63° между вторым и третьим поясничными позвонками, а левой почечной вены – на уровне четвертого поясничного позвонка под углом 65-66°. Диаметр правой почечной вены у новорожденных щенков в среднем составляет –  $0,07 \pm 0,01$  мм, а левой –  $0,08 \pm 0,01$  мм. Диаметр правой почечной вены у трех-четырёх месячных щенков в среднем составляет –  $0,15 \pm 0,02$  мм, а левой –  $0,18 \pm 0,01$  мм. В почечные вены впадают вены из прилегающих тканей и органов, а именно в виде тонких ветвей от капсулы почки, мочеточника, а в левую почечную вену помимо этих сосудов у самок впадает яичниковая вена. В почечных венах клапанов нами не обнаружено. При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе щенков 3-4 месяцев диаметр правой почечной вены увеличивается в среднем на 2,14 раза по сравнению с первой возрастной группой, а диаметр левой почечной вены увеличивается в среднем в 2,25 раза соответственно.

Отток крови от мочеточников осуществляется по краниальной и каудальной венам мочеточника (*v. uretericus cranialis et caudalis*). Данные вены располагаются на вентральной поверхности мочеточника. От них выходит несколько тонких ветвей, которые образуют краниальную ветвь, которая впадает в почечную вену (*v. renalis*), а также каудальную ветвь, идущую в краниальную пузырную вену (*v. vesicalis cranialis*). Краниальная и каудальная ветви между собой образуют анастомоз в средней трети мочеточника. При исследовании нами были установлены редкие двукармашковые клапаны. Диаметр краниальной и каудальной вен мочеточника у новорожденных щенят в среднем составляет  $0,02 \pm 0,01$  мм, а у щенков трех-четырех месяцев жизни данный показатель равен  $0,04 \pm 0,01$  мм. При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе щенков 3-4 месяцев диаметр краниальной и каудальной вен мочеточника увеличивается в среднем на 2,00 раза по сравнению с первой возрастной группой.

Отток крови от мочевого пузыря осуществляется разными сосудами в зависимости от его частей. От верхушки мочевого пузыря кровь собирается в краниальную пузырную вену (*v. vesicalis cranialis*), а от тела и дна данного органа отводит в каудальную пузырную вену (*v. vesicalis caudalis*). Данные вены проходят параллельно с одноименными артериями и впадают в мочеполовую вену (*v. urogenitalis*), которая в дальнейшем переходит во внутреннюю подвздошную вену (*v. iliaca interna*). При исследовании нами были установлены редкие двукармашковые клапаны. Диаметр краниальной пузырной вены у новорожденных щенков в среднем составляет  $0,02 \pm 0,01$  мм, а каудальной –  $0,03 \pm 0,01$  мм. Диаметр краниальной пузырной вены у щенков трех-четырех месяцев в среднем составляет  $0,03 \pm 0,01$  мм, а каудальной –  $0,04 \pm 0,01$  мм. При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе щенков 3-4 месяцев диаметр краниальной пузырной вены увеличивается в

среднем в 1,50 раза по сравнению с первой возрастной группой, а диаметр каудальной пузырной вены увеличивается в среднем в 1,33 раза соответственно.

#### ВЫВОДЫ / CONCLUSION

По результатам исследования мы установили, что ход и ветвление экстраорганных сосудов органов мочеотделения у самок песцов различен. Основным оттоком крови от почек являются правая и левая почечные вены; от мочеточника – краниальная и каудальная ветви мочеточника; от верхушки мочевого пузыря – краниальная пузырная вена; от тела и дна мочевого пузыря – каудальная пузырная вена. Также необходимо отметить тесную взаимосвязь органов мочеотделения с системой репродукции, так как левая почечная вена сообщается с яичниковой. Помимо этого, нами установлено наличие редких клапанов в венах у мочеточников и мочевого пузыря, и отсутствием таковых в сосудах почек. Таким образом, исходя линейным параметрам, можно сделать вывод, что диаметр вен с ростом животного постепенно увеличивается, особенно к периоду созревания и интенсификации органов.

Полученные данные расширяют видение на классическую ветеринарную анатомию венозного кровоснабжения органов мочеотделения и являются теоретической основой для дальнейших исследований.

#### THE COURSE AND BRANCHING OF THE EXTRAORGAN VEINS OF THE ORGANS OF URINATION IN THE ARCTIC FOX

**Shchipakin M.V.** \* <sup>1</sup> – Doctor of Vet. n., Prof. kaf. animal anatomy (ORCID: 0000-0002-2960-3222), **Bylinskaya D.S.** <sup>1</sup> – Candidate of Veterinary Sciences, assoc. kaf. animal anatomy (ORCID 0000-0001-9997-5630) **Melnikov S.I.** <sup>1</sup> – Candidate of Veterinary Sciences, ass. kaf. Animal Anatomy (ORCID 0000-0002-0963-8751) St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

#### ABSTRACT

When keeping fur-bearing animals, it is necessary to take into account that these animals have increased motor activity when they are in natural biogeocinosis. Due to the fact that these representatives of fur-bearing animals are kept in conditions of inactivity, this can inevitably lead to changes in the structure of the cardiovascular system. The purpose of the study is to study the features of the course and branching of extraorgan veins of the organs of urination in Arctic foxes, to determine the morphometric data of these vessels. The objects for this study were the corpses of female arctic foxes of two age groups: newborns and three to four months, five in each group. To achieve this task, a set of traditional anatomical research methods was used. According to the results of the study, it was found that the course and branching of the extraorgan vessels of the organs of urination in female arctic foxes is different. The main outflow of blood from the kidneys are the right and left renal veins; from the ureter – the cranial and caudal branches of the ureter; from the tip of the bladder – the cranial cystic vein; from the body and the bottom of the bladder is the caudal cystic vein. It is also necessary to note the close relationship of the organs of urination with the reproductive system, since the left renal vein communicates with the ovarian. In addition, we have established the presence of rare valves in the veins of the ureters and bladder, and the absence of such in the vessels of the kidneys. Thus, based on linear parameters, it can be concluded that the diameter of the veins gradually increases with the growth of the animal, especially by the period of maturation and intensification of organs.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

Былинская, Д. С. Анатомия органов репродукции самки нутрии (*Myocastor coypus*) / Д. С. Былинская, Д. В. Васильев // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение и актуальные проблемы ветеринарной медицины: Сборник материалов международной научно-практической конференции "От

инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК", Екатеринбург, 18–19 февраля 2020 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2020. – С. 47–48. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43358271>

Щипакин, М. В. Возрастные закономерности васкуляризации органов тазовой конечности и тазовой полости хорь золотистого: специальность 16.00.02: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Щипакин Михаил Валентинович. – Санкт-Петербург, 2007. – 17 с. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15855724>

Маленьких, Н. А. Венозная васкуляризация туловища свиньи породы ландрас / Н. А. Маленьких, С. И. Мельников // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы XI международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 24–25 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 251–252. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50219367>

Масленицын, К. О. Особенности венозного русла мочевого пузыря у коз англо-нубийской породы / К. О. Масленицын, В. А. Хватов, М. В. Щипакин // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : Материалы X юбилейной международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной году науки и технологий, Санкт-Петербург, 23–24 ноября 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 230–231. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47598566>

Масленицын, К. О. Венозная васкуляризация почек у коз англо-нубийской породы в возрастном аспекте / К. О. Масленицын, М. В. Щипакин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 2. – С. 127–130. – DOI

10.17238/issn2072-6023.2021.2.127. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46196556>

Глушонок, С. С. Морфологические особенности репродуктивной системы кур-несушек кросса Декалб Уайт в 200-дневном возрасте / С. С. Глушонок, В. А. Хватов // Научные основы развития АПК : Сборник научных трудов по материалам XXIV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, Томск, 24 апреля – 10 мая 2022 года. – Томск-Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2022. – С. 105-107. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49540751>

Глушонок, С. С. Васкуляризация почек у бройлера кросса росс-308 / С. С. Глушонок // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию кафедр клинической диагностики, внутренних болезней животных им. Синева А.В., акушерства и оперативной хирургии, Санкт-Петербург, 29–30 сентября 2022 года / Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 35-37. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49992415>

Аникиенко, И. В. Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы животных: Рекомендовано к изданию научно-методическим советом ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (протокол №2 от 25.01.2021 г.) / И. В. Аникиенко, Н. И. Рядинская, В. Н. Тарасевич. – Москва: Издательско-книготорговый центр «Колос-с», 2021. – 223 с. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49510630>

Melnikov, S. Methods for studying the ductus venosus in animals / S. Melnikov, D. Bylinskaya, N. Zelenevskiy [et al.] // . – 2022. – Vol. 36, No. S1. – P. 3727. – DOI 10.1096/fasebj.2022.36.S1.R3727.

Зеленевский, К. Н. Метод билатеральной рентгенографической визуализации сосудистого русла объёмных органов позво-

ночных животных / К. Н. Зеленевский, Н. В. Зеленевский, Д. С. Былинская // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 4(30). – С. 81-84. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37633026>

Архитектоника кровеносных сосудов дуги аорты, чревной и надпочечниковых артерий байкальской нерпы / Н. И. Рядинская, И. В. Аникиенко, А. А. Молькова [и др.] // Морфология. – 2020. – Т. 158, № 4-5. – С. 53-59. – DOI 10.34922/AE.2020.158.4.008. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43955412>

## REFERENCES

1. Bylinskaya D. S., Vasiliev D. V. Anatomy of the reproductive organs of the female nutria (*Myocastor coypus*) // From inertia to development: scientific and innovative support and current problems of veterinary medicine: A collection of materials of the international scientific and practical conference "From inertia to development: scientific and innovative support of agriculture", Yekaterinburg, February 18-19, 2020. – Yekaterinburg: Ural State Agrarian University, 2020:47-48. (In Russ.) URL:<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43358271>
2. Shchipakin, M. V. Age-related patterns of vascularization of pelvic limb organs and pelvic cavity of the golden horus: specialty 16.00.02: abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Veterinary Sciences – St. Petersburg, 2007:17 (In Russ.) URL:<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15855724>
3. Malykh, N. A. Venous vascularization of the trunk of a Landrace pig / N. A. Malykh, S. I. Melnikov // Knowledge of the young for the development of veterinary medicine and the agro-industrial complex of the country: materials of the XI International Scientific Conference of students, postgraduates and young scientists, St. Petersburg, November 24-25, 2022. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2022:251-252. (In Russ.) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50219367>
4. Maslenitsyn, K. O. Features of the venous bed of the bladder in goats of the Anglo-



- Nubian breed / K. O. Maslenitsyn, V. A. Khvatov, M. V. Shchipakin // Knowledge of the young for the development of veterinary medicine and agriculture of the country: Materials of the X anniversary international scientific conference of students, postgraduates and young scientists dedicated to the year of science and technology, St. Petersburg, November 23-24, 2021. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2021:230-231. (In Russ.) URL:<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47598566>
5. Maslenitsyn, K. O. Venous vascularization of kidneys in goats of Anglo-Nubian breed in age aspect / K. O. Maslenitsyn, M. V. Shchipakin // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. 2021:2:127-130. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2021.2.127. (In Russ.) URL:<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46196556>
6. Glushonok, S. S. Morphological features of the reproductive system of laying hens of the Dekalb White cross at the age of 200 days / S. S. Glushonok, V. A. Khvatov // Scientific foundations of the development of agriculture: A collection of scientific papers based on the materials of the XXIV All-Russian (national) scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists with international participation, Tomsk, April 24 – 10, 2022. Tomsk-Novosibirsk: Publishing Center of Novosibirsk State Agrarian University "Golden Ear", 2022:105-107. (In Russ.) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49540751>
7. Glushonok, S. S. Vascularization of the kidneys in the broiler cross ross-308 / S. S. Glushonok // Topical issues of veterinary medicine: materials of the international scientific conference dedicated to the 100th anniversary of the Departments of clinical diagnostics, internal diseases of animals. Sineva A.V., Obstetrics and operative Surgery, St. Petersburg, September 29-30, 2022 / St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2022:35-37. (In Russ.) URL:<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49992415>
8. Anikienko, I. V. Anatomy and physiology of the cardiovascular system of animals: Recommended for publication by the Scientific and Methodological Council of the Irkutsk State Agrarian University (Protocol No. 2 of 25.01.2021) / I. V. Anikienko, N. I. Ryadinskaya, V. N. Tarasevich. – Moscow: Publishing and Bookselling Center "Koloss", 2021:223 (In Russ.) URL:<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49510630>
9. Melnikov, S. Methods for studying the ductus venosus in animals / S. Melnikov, D. Bylinskaya, N. Zelenevskiy [et al.] //2022:36:S1:3727. – DOI 10.1096/fasebj.2022.36.S1.R3727.
10. Zelenevsky, K. N. Method of bilateral radiographic visualization of the vascular bed of the volumetric organs of vertebrates / K. N. Zelenevsky, N. V. Zelenevsky, D. S. Bylinskaya // Hippology and veterinary medicine. – 2018:4(30):81-84. (In Russ.) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37633026>
11. Architectonics of blood vessels of the aortic arch, abdominal and adrenal arteries of the Baikal seal / N. I. Ryadinskaya, I. V. Anikienko, A. A. Molkova [et al.] // Morphology. 2020:158:4-5:53-59. – DOI 10.34922/AE.2020.158.4.008. (In Russ.) URL:<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43955412>