

УДК: 611.132.2: 599.742.75
DOI:10.52419/issn2072-2419.2023.4.306

АРХИТЕКТОНИКА ЛЕВОЙ КОРОНАРНОЙ АРТЕРИИ БУРОГО МЕДВЕДЯ

Хватов В.А. * – канд. ветеринар. наук, доц. каф. анатомии животных (ORCID: 0000-0001-5799-0816); **Былинская Д.С.** – канд. ветеринар. наук, доц. каф. анатомии животных (ORCID: 0000-0001-9997-5630).

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

* vitya-khvatov@yandex.ru

Ключевые слова: бурый медведь, сердце, кровоснабжение, левая коронарная артерия, левый желудочек, межжелудочковая перегородка, левое предсердие.

Key words: brown bear, heart, blood supply, left coronary artery, left ventricle, interventricular septum, left atrium.

Поступила: 10.10.2023

Принята к публикации: 17.11.2023

Опубликована онлайн: 08.12.2023



РЕФЕРАТ

Сердце, как центральный орган сердечнососудистой системы, также имеет собственные артериальные магистрали для кровоснабжения своей стенки. В настоящее время васкуляризация сердца у животных изучена недостаточно, имеют противоречивые факты различных авторов отечественного и зарубежного происхождения по поводу типов кровоснабжения сердца у различных видов и пород домашних и диких животных, а также имеются не соответствия в топографии ветвей левой и правой коронарных артерий. Бурый медведь является распространенным хищником в Российской Федерации, которого часто можно встретить в различных публично-массовых учреждениях для содержания животных. Цель данного исследования является – изучение архитектоники левой коронарной артерии у бурого медведя. Для изучения анатомии сердца были взяты трупы бурого медведя в возрасте трех-пяти лет. Всего было исследовано шесть сердец бурого медведя, которые были доставлены на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ. Для изучения васкуляризации сердца исследуемых животных проводились классические и современные анатомические методики, такие как тонкое анатомическое препарирование и изготовление коррозионных препаратов с применением латекса. В результате исследования установлено, что у бурого медведя наблюдается преимущественно левовенечный тип кровоснабжения, так как у четырех особей левая коронарная артерия васкуляризировала область паракопальной борозды, субсинусозной борозды и межжелудочковую перегородку. Но при этом также можно предположить, что у бурого медведя может встречаться равномерный тип кровоснабжения сердца, в связи с тем, что у двоих особей субсинусозная борозда кровоснабжалась правой коронарной артерией.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Ангиология является одним из сложнейших разделов в анатомии человека и животных. Артерии и вены имеют высокую вариативность в своей топографии, и могут наблюдаться расхождения в их ветвлении у особей одного вида и одной породы. Для того, чтобы выявить закономерности топографии артерий или вен необходимо провести ряд коррозионных и вазорентгенографических методик на большом количестве датированного трупного материала одного вида или одной породы животного. Сердце, как центральный орган сердечнососудистой системы, также имеет собственные артериальные магистрали для кровоснабжения своей стенки. В настоящее время васкуляризация сердца у животных изучена недостаточно, имеют противоречивые факты различных авторов отечественного и зарубежного происхождения по поводу типов кровоснабжения сердца у различных видов и пород домашних и диких животных, а также имеются не соответствия в топографии ветвей левой и правой коронарных артерий [1-6].

В процессе наших исследований мы ставим перед собой задачи: определить закономерности ветвления коронарных артерий сердца; дать наименования основным значимым магистралям; а также определить классификацию типов кровоснабжения сердца у животных.

Бурый медведь является распространенным хищником в Российской Федерации, которого часто можно встретить в различных публично-массовых учреждениях для содержания животных. Знание особенностей строения сердечно-сосудистой системы является важным образовательным фактором для работы ветеринарным специалистом в ветеринарных клиниках и различных хозяйствах. В связи со всем вышесказанным целью данного исследования является – изучение архитектоники левой коронарной артерии у бурого медведя [7,8].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHOD

Для изучения анатомии сердца были взяты трупы бурого медведя в возрасте трех-пяти лет. Анатомический материал был получен из ВОО Усть-Лужское охот-

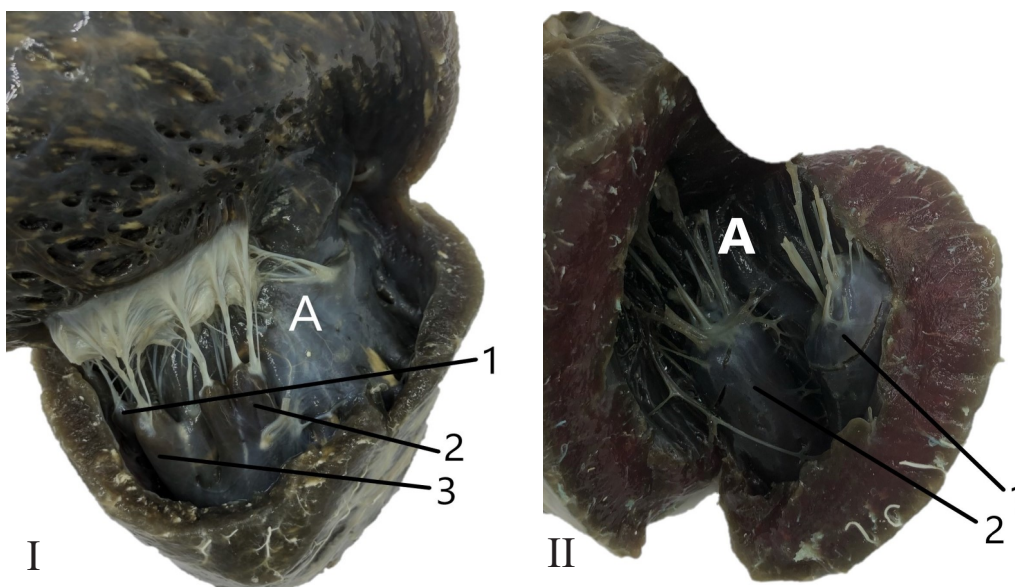


Рисунок 1 – Сердце бурого медведя: I – полость правого желудочка: 1 – малая сосочковая мышца; 2 – большая сосочковая мышца; 3 – подартериальная сосочковая мышца. II – полость левого желудочка: 1 – подушковая сосочковая мышца; подпредсердная сосочковая мышца.

хозяйство. Для исследования использовали трупы бурого медведя, пойманных в период с 01.08.23 по 10.09.2023 (разрешение на добычу серия 47 номер 025798 Глушенок Сергей Иванович) и доставлены на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Всего было исследовано шесть сердец бурого медведя. Перед началом каждого исследования исключались органопатологии грудной полости, путем осмотра органов изучаемой области.

Для изучения васкуляризации сердца исследуемых животных проводились классические и современные анатомические методики, такие как тонкое анатомическое препарирование и изготовление коррозионных препаратов с применением латекса.

Трупный материал разогревали в водяной бане при температуре 30-35°C. После чего сердце извлекалось из грудной полости вместе с прилегающими к нему магистральными сосудами. Путем тонкого анатомического препарирования осуществлялся доступ к коронарному руслу сердца и производилась его катетеризация. После этого коронарные артерии заполнялись латексом, а сердце помещалось на сутки в холодильную камеру при температуре 4°C. Далее сердце погружали в 10% раствор формалина на несколько суток для полной фиксации латекса в просветах сосудов. На конечном этапе сердце подвергалось коррозионной обработке гидроокисью калия с поэтапным тонким анатомическим препарированием (Рисунок 1) [9-15].

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

По результатам исследования было установлено, что левая коронарная артерия сердца у бурого медведя, отходя от луковицы аорты разветвляется на две магистральные ветви: окружную и паракональную.

Паракональная артерия после отхождения от левой коронарной артерии отдает в сторону межжелудочковой перегородки – межжелудочковую артерию, в

сторону артериального конуса правого желудочка – левые конусные ветви, после чего она погружается в паракональную борозду и направляется к верхушке сердца. В паракональной борозде паракональная артерия отдает от одной до трех проксимальных, средних и дистальных ветвей миокарда левого желудочка, которые васкуляризируют левую поверхность стенки левого желудочка. В сторону левой поверхности стенки правого желудочка от нее отходит до шести ветвей миокарда правого желудочка. На верхушке сердца паракональная артерия разветвляется на свои конечные ветви, которые образуют анастомоз с ветвями субсинусной артерии (Рисунок 2).

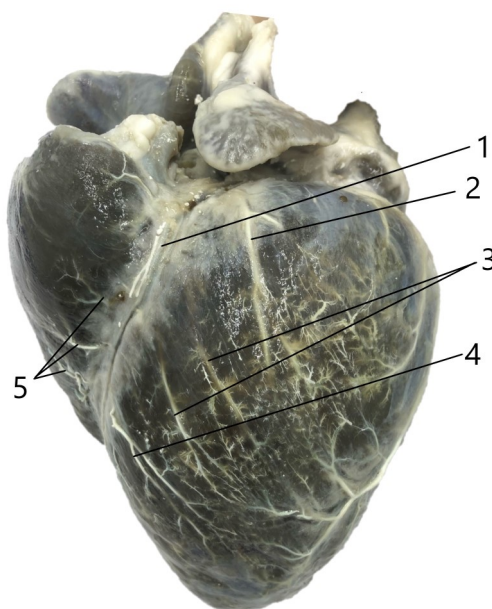


Рисунок 2 – Сердце бурого медведя:

- 1 – паракональная артерия;
- 2 – проксимальная ветвь миокарда левого желудочка;
- 3 – средние ветви миокарда левого желудочка;
- 4 – дистальная ветвь миокарда левого желудочка;
- 5 – ветви миокарда правого желудочка.

Межжелудочковая артерия направляется в межжелудочковую перегородку под полулунным клапаном легочного ствола, и поэтапно отдает латеральные и медиальные ветви, кровоснабжающие соответствующие участки межжелудочковой перегородки. Одна из таких медиальных ветвей кровоснабжает область атриовентрикулярного пучка проводящей системы сердца. Конечными ветвями межжелудочковой артерии у бурого медведя являются большая сосочковая артерия, малая сосочковая артерия и подартерияльная сосочковая артерия, которые кровоснабжают соответствующие мышцы.

Окружная артерия после отхождения от левой коронарной артерии погружается в венечную борозду, отдавая левую аурикулярную артерию, левые предсердные ветви, левые вентрикулярные ветви и левую диагональную артерию.

Левая аурикулярная артерия и левые предсердные ветви в количестве до четырех штук направляются проксимально в сторону левого предсердия и кровоснаб-

жают левое сердечное ушко и стенку левого предсердия соответственно.

Левые вентрикулярные ветви в количестве от трех до пяти направляются от окружной артерии дистально и васкуляризируют проксимальную треть стенки миокарда левого желудочка.

Самой крупной ветвью окружной артерии у бурого медведя является левая диагональная артерия. Она отходит от окружной на заднелевой поверхности сердца и спускается дистально. По своему ходу она отдает латеральные и медиальные ветви для миокарда левого желудочка, а также подушковую и подпредсердную сосочковые артерии для одноименных мышц левого желудочка. Достигая дистальной трети стенки левого желудочка, левая диагональная артерия анастомозирует своими конечными ветвями с ветвями парааортальной артерии. Латеральные ветви миокарда левого желудочка также своими концевыми ветвями образуют анастомозы с ветвями субсинусной артерии (Рисунок 4).

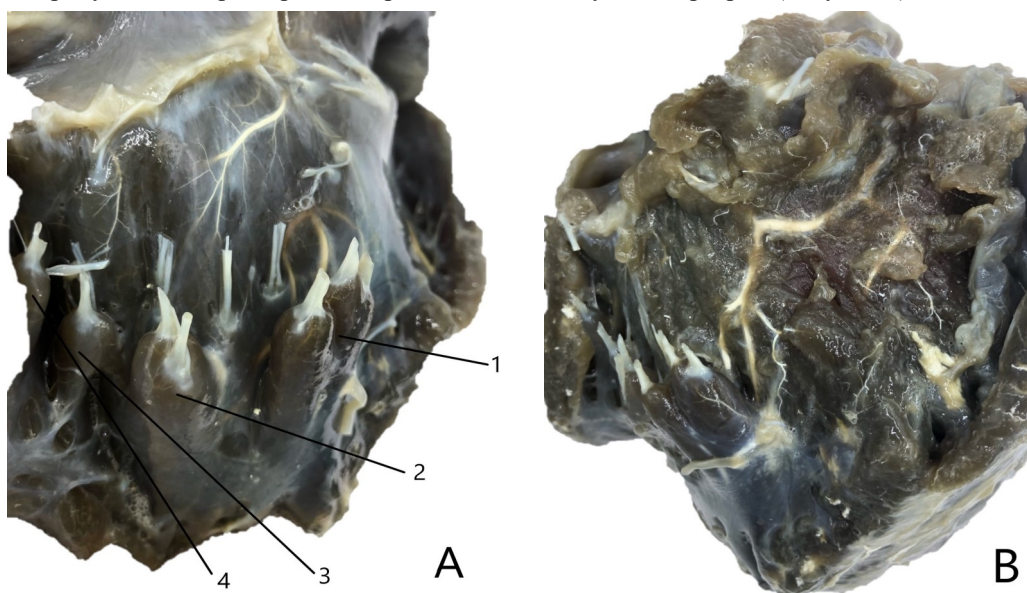


Рисунок 3 – Межжелудочковая перегородка сердца бурого медведя: А – межжелудочковая перегородка до препарирования межжелудочковой артерии: 1 – большая сосочковая мышца; 2 – подартерияльная сосочковая мышца; 3 – малая сосочковая мышца; 4 – добавочная сосочковая мышца. В – межжелудочковая перегородка после препарирования межжелудочковой артерии.

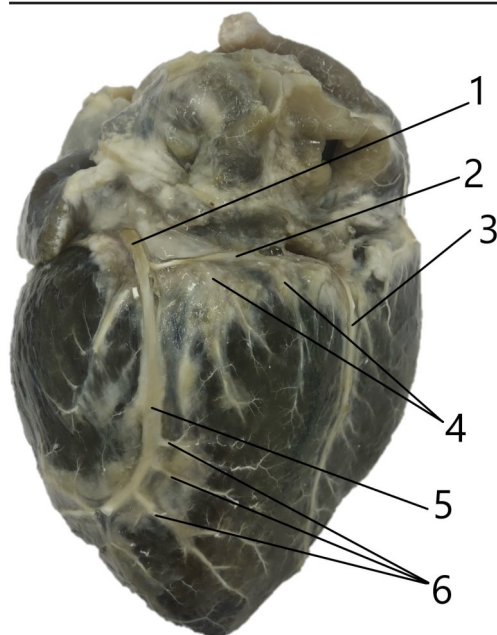


Рисунок 4 – Сердце бурого медведя:
1,2 – окружная артерия;
3 – субсинусовая артерия; 4 – левые
вентрикулярные ветви; 5 – левая
диагональная артерия; 6 – латераль-
ные ветви миокарда левого желудочка.

После отхождения левой диагональной артерии окружная артерия уменьшается в диаметре и продолжается в области венечной борозды. Здесь у двоих особей бурого медведя окружная артерия истончалась и отдавала свою конечную ветвь – левую анастомотическую ветвь, которая участвовала в образовании коллатерального пути кровоснабжения с ветвями правой коронарной артерии (Рисунок 4).

У остальных четырех изученных особей окружная артерия достигала области субсинусовой борозды и отдавала в нее одноименную артерию. Также, помимо этого, в сторону овальной ямки и венечного синуса окружная артерия отдавала атриовентрикулярную ветвь для кровоснабжения атриовентрикулярного узла проводящей системы сердца.

Субсинусовая артерия направлялась по одноименной борозде в сторону верхушки сердца и отдавала проксимальные,

средние, дистальные ветви миокарда левого желудочка, проксимальные, средние, дистальные ветви миокарда правого желудочка, которые кровоснабжают межжелудочковую перегородку, а также правую поверхность стенки левого и правого желудочков соответственно.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Таким образом, можно сделать выводы, что у бурого медведя наблюдается преимущественно левовенечный тип кровоснабжения, так как у четырех особей левая коронарная артерия васкуляризовала область паракопальной борозды, субсинусовой борозды и межжелудочковую перегородку. Но при этом также можно предположить, что у бурого медведя может встречаться равномерный тип кровоснабжения сердца, в связи с тем, что у двоих особей субсинусовая борозда кровоснабжалась правой коронарной артерией.

Полученные данные расширяют знания о топографии коронарных артерий сердца у животных, в частности у бурого медведя, а также могут быть использованы для дальнейшего исследования артериального русла сердца млекопитающих и птиц.

ARCHITECTONICS OF THE LEFT CORONARY ARTERY OF THE BROWN BEAR

Khvatov V.A. * – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Anatomy (ORCID 0000-0001-5799-0816), Bylinskaya D.S. – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Anatomy (ORCID: 0000-0001-9997-5630).

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

*vitya-khvatov@yandex.ru

ABSTRACT

The heart, as the central organ of the cardiovascular system, also has its own arterial lines to supply blood to its wall. Currently, the vascularization of the heart in animals has not been sufficiently studied, there are conflicting facts from various authors of

domestic and foreign origin regarding the types of blood supply to the heart in various species and breeds of domestic and wild animals, and there are also inconsistencies in the topography of the branches of the left and right coronary arteries. The brown bear is a common predator in the Russian Federation, which can often be found in various public institutions for keeping animals. The purpose of this study is to study the architectonics of the left coronary artery in a brown bear. To study the anatomy of the heart, the corpses of brown bears aged three to five years were taken. A total of six brown bear hearts were examined. To study the vascularization of the heart of the studied animals, classical and modern anatomical techniques were carried out, such as fine anatomical dissection and the production of corrosive preparations using latex. As a result of the study, it was established that the brown bear has a predominantly left coronal type of blood supply, since in four individuals the left coronary artery vascularized the area of the paraconal groove, subsinus groove and interventricular septum. But at the same time, it can also be assumed that a brown bear may have a uniform type of blood supply to the heart, due to the fact that in two individuals the subsinus groove was supplied with blood by the right coronary artery.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Зеленовский, Н. В. Практикум по ветеринарной анатомии: учебное пособие: в 3-х томах / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин; Зеленовский Н.В., Щипакин М.В. Том 2. – 2-е издание, дополненное и уточненное. – Санкт-Петербург: Информационно-консалтинговый центр Информационно-консалтинговый центр Информационно-консалтинговый центр, 2014. – 317 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25722704>
2. Сравнительная анатомия сердца и легких представителей семейства собачьих / Н. В. Зеленовский, А. В. Прусаков, М. В. Щипакин [и др.] // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 21–25 января 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 17. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37095060>
3. Глушонок, С. С. Морфологические особенности кровоснабжения сердца овцы породы дорпер / С. С. Глушонок, В. А. Хватов, М. В. Щипакин // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 29–30 октября 2020 года. Том 2. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 109-112. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44665783>
4. Слесаренко, Н. А. Анатомия домашних животных / Н. А. Слесаренко, Х. Б. Баймишев, И. В. Хрусталева. Том Часть 1. – Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – 318 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23016889>
5. Тарасевич, В. Н. Особенности строения двухстворчатого клапана сердца байкальской нерпы / В. Н. Тарасевич // Иппология и ветеринария. – 2020. – № 1(35). – С. 113-114. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41653397>
6. Тарасевич, В. Н. Некоторые особенности морфологии сердца нусухи (*pasua pasua*) / В. Н. Тарасевич, Н. И. Рядинская // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 205-211. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.1.205. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53974068>
7. Панкова, Н. Л. Бурый медведь в пригородных лесах / Н. Л. Панкова // Современное состояние и перспектива развития сети особо охраняемых природных территорий в промышленно развитых регионах: Материалы межрегиональной конференции, посвященной 20-летию природного парка «Нумто»: сборник научных статей, Белоярский, 23 марта 2017 года. – Белоярский: Нижневартовский государственный университет, 2017. – С. 57-59. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30786720>

8. Бурый медведь - общий объект экологического образования в странах-соседях на севере Европы / О. А. Макарова, Н. В. Поликарпова, П. Э. Аспхольм [и др.] // Естественное образование в современном мире: Материалы Международной научно-практической конференции, Мурманск, 19–21 марта 2019 года / Ответственный редактор Е.Г. Митина. – Мурманск: Мурманский арктический государственный университет, 2019. – С. 62–68. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41368088>

9. Рентгенографическая локация дуги аорты и ее ветвей у кошки домашней и рыси евразийской / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин, Д. С. Былинская [и др.] // Аграрная наука. – 2022. – № 4. – С. 21–25. – DOI 10.32634/0869-8155-2022-358-4-21-25.

10. Патент № 2530159 С1 Российская Федерация, МПК А61К 49/04, А01N 1/02. Способ изготовления рентгеноконтрастной массы для вазорентгенографии при посмертных исследованиях животных: № 2013117666/13: заявл. 16.04.2013: опубл. 10.10.2014 / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская, С. А. Куга; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины" (ФГБОУ ВПО СПбГАВМ). Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37453806>

11. Хватов, В. А. Особенности хода и ветвления коронарных артерий сердца коз англо-нубийской породы / В. А. Хватов, М. В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 116–119. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38232074>

12. Хватов, В. А. Анатомо-топографические закономерности строения предсердий сердца козы англо-нубийской породы / В. А. Хватов, М. В. Щипакин // Актуальные проблемы ветеринарной морфологии и высшего зооветеринарного образования: Сборник трудов Национальной научно-практической

конференции с международным участием, Москва, 14–16 октября 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2019. – С. 84–87. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41181984>

13. Khvatov, V. Histological features of the atrial myocardium and scallop muscles of Anglo-Nubian goat (*Capra aegagrus hircus*) / V. Khvatov, M. Shchipakin // Online Journal of Animal and Feed Research. – 2021. – Vol. 11, No. 3. – P. 82–87. – DOI 10.51227/ojafr.2021.14.

14. Тарасевич, В. Н. Васкуляризация сердца у байкальской нерпы / В. Н. Тарасевич // Инновационные тенденции развития российской науки: Материалы XIII Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 08–09 апреля 2020 года. Том Часть I. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. – С. 96–99. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43131976>

15. Былинская, Д. С. Сравнительная анатомия венечных артерий сердца песца и домашней собаки / Д. С. Былинская, С. С. Глушенок, С. И. Мельников // Животноводство в современных условиях: новые вызовы и пути их решения: Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию со дня рождения профессора А.М. Гуськова, Орел, 26 октября 2022 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2023. – С. 16–19. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50134458>

REFERENCES

1. Zelenevsky, N. V. Practicum on veterinary anatomy: textbook: in 3 volumes / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin; Zelenevsky N.V., Shchipakin M.V. Volume 2. – 2nd edition, supplemented and clarified. – St. Petersburg: Information and Consulting Center Information and Consulting Center Infor-

- mation and Consulting Center, 2014:317. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25722704>
2. Comparative anatomy of the heart and lungs of representatives of the canine family / N. V. Zelenevsky, A.V. Prusakov, M. V. Shchipakin [et al.] // Materials of the national scientific conference of the teaching staff, researchers and postgraduates of SPbGAVM, St. Petersburg, January 21-25, 2019. – St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2019:17. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37095060>
3. Glushonok, S. S. Morphological features of blood supply to the heart of a sheep of the Dorper breed / S. S. Glushonok, V. A. Khvatov, M. V. Shchipakin // Contribution of young scientists to the innovative development of the agro-industrial complex of Russia: Collection of articles of the All-Russian Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Penza, October 29-30, 2020. Volume 2. – Penza: Penza State Agrarian University, 2020:109-112. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44665783>
4. Slesarenko, N. A. Anatomy of domestic animals / N. A. Slesarenko, H. B. Baymishev, I. V. Khrustaleva. Volume Part 1. – Kinel: Samara State Agricultural Academy, 2015. – 318 p. Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23016889>
5. Tarasevich, V. N. Features of the structure of the bicuspid heart valve of the Baikal seal / V. N. Tarasevich // Hippology and veterinary medicine. – 2020: 1(35):113-114. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41653397>
6. Tarasevich, V. N. Some features of the morphology of the nasua nasua heart / V. N. Tarasevich, N. I. Ryadinskaya // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2023:1:205-211. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.1.205. Access mode: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53974068>
7. Pankova, N. L. Brown bear in suburban forests / N. L. Pankova // The current state and prospects for the development of a network of specially protected natural territories in industrially developed regions: Materials of the interregional conference dedicated to the 20th anniversary of the Numto Nature Park: collection of scientific articles, Beloyarsky, March 23, 2017. – Beloyarsk: Nizhnevartovsk State University, 2017:57-59. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30786720>
8. The brown bear is a common object of environmental education in neighboring countries in northern Europe / O. A. Makarova, N. V. Polikarpova, P. E. Aspholm [et al.] // Natural science education in the modern world: Materials of the International Scientific and Practical Conference, Murmansk, March 19-21, 2019 / Responsible editor E.G. Mitina. – Murmansk: Murmansk Arctic State University, 2019:62-68. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41368088>
9. Radiographic location of the aortic arch and its branches in domestic cats and Eurasian lynx / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin, D. S. Bylinskaya [et al.] // Agrarian science. 2022:4:21-25. – DOI 10.32634/0869-8155-2022-358-4-21-25.
10. Patent No. 2530159 C1 Russian Federation, IPC A61K 49/04, A01N 1/02. Method of manufacturing radiopaque mass for vasorengenography in postmortem studies of animals: No. 2013117666/13: application 16.04.2013: publ. 10.10.2014 / M. V. Shchipakin, A.V. Prusakov, D. S. Bylinskaya, S. A. Kuga; applicant Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine" (FGBOU VPO SPbGAVM). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37453806>
11. Khvatov, V. A. Features of the course and branching of the coronary arteries of the heart of goats of the Anglo-Nubian breed / V. A. Khvatov, M. V. Shchipakin // International Bulletin of Veterinary Medicine. 2019:2:116-119. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38232074>
12. Khvatov, V. A. Anatomical and topographic patterns of the structure of the atria of the heart of the Anglo-Nubian goat breed / V. A. Khvatov, M. V. Shchipakin // Actual problems of veterinary morphology and higher veterinary education: Proceedings of the National Scientific and Practical Confer-

ence with international participation, Moscow, October 14-16, 2019. – Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin", 2019:84-87. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41181984>

13. Khvatov, V. Histological features of the atrial myocardium and scallop muscles of Anglo-Nubian goat (*Capra aegagrus hircus*) / V. Khvatov, M. Shchipakin // Online Journal of Animal and Feed Research. 2021:11:3:82-87. – DOI 10.51227/ojaf.2021.14.

14. Tarasevich, V. N. Vascularization of the heart in the Baikal seal / V. N. Tarasevich // Innovative trends in the development of Russian science: Materials of the XIII International Scientific and Practical Conference of

Young Scientists, Krasnoyarsk, 08-09 April 2020. Volume Part I. – Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agrarian University, 2020:96-99. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43131976>

15. Bylinskaya, D. S. Comparative anatomy of the coronary arteries of the heart of a arctic fox and a domestic dog / D. S. Bylinskaya, S. S. Glushonok, S. I. Melnikov // Animal husbandry in modern conditions: New challenges and ways to solve them: Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 70th anniversary of the birth of Professor A.M. Guskov, Orel, October 26, 2022. – Orel: Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, 2023:16-19. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50134458>