

АНАТОМИЯ СЕРДЦА ЛОСЯ ЕВРОПЕЙСКОГО

*Хватов Виктор Александрович, канд. ветеринар. наук, orcid.org/0000-0001-5799-0816
Былинская Дарья Сергеевна, канд. ветеринар. наук, доц., orcid.org/0000-0001-9997-5630
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

РЕФЕРАТ

Лось европейский является парнокопытным млекопитающим и является ценным промысловым животным. Данные животные ценятся в кожевенном производстве и в промысловой охоте для получения мяса. Помимо этого, лоси часто содержатся в заповедниках и зоопарках и нередко в частных звероводческих хозяйствах. При этом материал по анатомии лося европейского практически отсутствует, по сравнению с таким же представителем семейства оленевых – северным оленем. В связи с этим цель нашего исследования – изучить особенности строения анатомии сердца лося европейского и определить его основные источники васкуляризации. Материалом для исследования послужили пять трупов лосей европейских в возрасте трех-четырех лет, полученные из частных фермерских хозяйств Ленинградской области. Исследование проходило путем морфометрии и тонкого анатомического препарирования, а также изготовления коррозионных препаратов с применением латекса. Измерение морфометрических параметров проводилось с помощью штангенциркуля марки «Vorel 15100» производства Польши, а также линейкой, длиной 25 см. Обработка полученных результатов проводилась в программе «Excel». По результатам исследования установлено, что сердце лося европейского имеет левовенечный тип кровоснабжения, и область субсинусозной борозды у изученных нами особей занимают ветви левой коронарной артерии. Также в ходе исследования определены основные анатомо-топографические и морфометрические особенности строения внешних и внутренних структур сердца лося европейского.

Ключевые слова: анатомия, сердце, внутренняя архитектоника, лось, венечные артерии.

ВВЕДЕНИЕ

Лось европейский является парнокопытным млекопитающим и является ценным промысловым животным. Данные животные ценятся в кожевенном производстве и в промысловой охоте для получения мяса. Помимо этого, лоси часто содержатся в заповедниках и зоопарках и нередко в частных звероводческих хозяйствах. При этом материал по анатомии лося европейского практически отсутствует, по сравнению с таким же представителем семейства оленевых – северным оленем. В связи с этим цель нашего исследования – изучить особенности строения анатомии сердца лося европейского и определить его основные источники васкуляризации [1-3].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения анатомии сердца лося европейского было получено пять трупов лосей европейских в возрасте трех-четырех лет, полученные из частных фермерских хозяйств Ленинградской области. Исследование проводилось на базе кафедры анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

Исследование проходило путем морфометрии и тонкого анатомического препарирования, а также изготовления коррозионных препаратов с применением латекса. Измерение морфометрических параметров проводилось с помощью штангенциркуля марки «Vorel 15100» производства Польши, а также линейкой, длиной 25 см. Обработка полученных результатов проводилась в программе «Excel» [4-7].

Трупный материал разогревался в водяной бане при температуре 30-35°C, после чего путем тонкого анатомического препарирования сердце с прилегающими к нему магистральными сосуда-

ми извлекалось из грудной полости. На данном этапе у изучаемых животных исключались органопатологии грудной полости. Артериальное русло сердца заполнялось латексом путем катетеризации коронарных устьев левой и правой венечных артерий. После чего сердце помещалось на сутки в холодильную камеру при температуре 4°C. После этого сердце и его внешние и внутренние структуры подвергались морфометрии и последующей коррозионной обработке [8-15].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам исследования установлено, что у лося европейского от аорты в области створок полулунного клапана клапанов отходят коронарные артерии сердца: левая и правая, диаметры которых соответственно равны: $2,78 \pm 0,22$ мм и $2,41 \pm 0,27$ мм.

Левая коронарная артерия направляется в сторону паракопальной борозды, отдавая на своем пути окружную, левую межжелудочковую и левую диагональную артерии. Окружная артерия у четырех особей из пяти достигала субсинусозной борозды и переходила в субсинусозную артерию, погружаясь в одноименную борозду.

Правая коронарная артерия у лося европейского по своему ходу погружается в область венечной борозды и кровоснабжает правый желудок и правое предсердие.

Также в результате исследования установлены анатомо-морфометрические особенности строения структур сердца лося европейского. Определено, что длина сердца лося европейского составляет $187,70 \pm 18,60$ мм, ширина – $136,40 \pm 13,52$ мм, толщина – $86,86 \pm 8,74$ мм. На сердце у лося европейского, как и у большинства млекопитающих, различают расширенное основание сердца, обращенное дорсально, и заострен-

ную верхушку, направленную вентрально. Краниальная поверхность сердца выпуклая, каудальная, напротив, слабовогнутая, вследствие чего верхушка сердца направленно несколько каудально. Правая и левая поверхность сердца выпуклые.

Правое предсердие имеет правое сердечное ушко, которое лежит на основании сердце справа и краниально, свободным концом своим оно обращено влево. Его длина равна $57,04 \pm 5,67$ мм, ширина – $44,01 \pm 4,51$ мм, толщина – $9,64 \pm 1,01$ мм. Изнутри сердечного ушка в полости правого предсердия располагаются гребешковые мышцы. Их длина составляет $22,70 \pm 2,68$ мм, ширина – $5,75 \pm 0,58$ мм, толщина – $3,57 \pm 0,36$ мм.

Левое сердечное ушко лежит слева на основании сердца и обращено краниально, его длина составляет $60,02 \pm 6,03$ мм, ширина – $29,81 \pm 2,79$ мм, толщина – $5,69 \pm 0,60$ мм. Изнутри левого сердечного ушка также располагаются гребешковые мышцы. Их длина, ширина и толщина равны составляют $10,78 \pm 1,52$ мм, ширина – $3,72 \pm 0,35$ мм, толщина – $1,47 \pm 0,16$ мм. Каждое предсердие сообщается с соответствующим желудочком, широким атриовентрикулярным отверстием, правым и левым, диаметры которых соответственно равны: $33,11 \pm 3,32$ мм, $25,81 \pm 2,60$ мм.

Правый желудочек у лося европейского располагается справа и краниально от левого желудочка. Внутренняя поверхность стенки правого желудочка со стороны межжелудочковой перегородки гладкая, а на передней и правой поверхности своей стенки имеет слабо развитые мясистые трабекулы и перекладины.

В правом желудочке три сосочковых мышц, из них два располагаются на перегородке желудочков. Подартериальная сосочковая мышца, длиной $17,24 \pm 1,70$ мм, шириной $9,42 \pm 0,95$ мм, имеет вид валика, от неё отходят пять-десять сухожильных струн.

Малая сосочковая мышца, длина которой равна $22,18 \pm 2,34$ мм и ширина – $2,70 \pm 0,28$ мм, лежит на право-задней части перегородки, от неё отходят пять-семь сухожильных струн.

Большая сосочковая мышца, самая мощная и лежит на правой половине боковой стенки правого желудочка. Её морфометрические параметры равны: длина – $21,73 \pm 2,19$ мм и ширина – $20,54 \pm 2,11$ мм. От данной сосочковой мышцы отходят четыре-пять сухожильных струн.

Также в правом желудочке располагается поперечная мышца, один конец которой находится возле большой сосочковой мышцы, а другой возле подартериальной сосочковой мышцы. Длина поперечной мышцы равна $35,24 \pm 3,60$ мм, ширина – $4,92 \pm 0,50$ мм, толщина – $3,72 \pm 0,40$ мм.

В атриовентрикулярном отверстии, к атриовентрикулярному фиброзному кольцу прикрепляется трехстворчатый клапан, который имеет три створки. Перегородочная створка лежит у основания перегородки желудочков и имеет длину $28,72 \pm 2,85$ мм, ширину $18,22 \pm 1,82$ мм и толщину $0,51 \pm 0,04$ мм. От нее отходят сухожильные струны в количестве от двух до семи к большой сосочковой мышце и в количестве двух-трех к подартериальной сосочковой мышце. Две других створки:

угловая и пристеночная, лежат на боковой стенке желудочка. Угловая створка, длиной $24,74 \pm 2,41$ мм, шириной $16,45 \pm 1,64$ мм и толщиной $0,61 \pm 0,05$ мм, соединена двумя-пятью сухожильными струнами с подартериальной сосочковой мышцей и двумя-тремя струнами с большой сосочковой мышцей. Пристеночная створка, средняя по своей величине, посылает две толстых сухожильных струны к малой сосочковой мышце и две-три струны к большой сосочковой мышце. Морфометрические параметры пристеночной створки равны: длина – $43,57 \pm 4,36$ мм, ширина – $11,76 \pm 1,13$ мм, толщина – $0,60 \pm 0,05$ мм.

Легочный ствол, диаметр которого равен $14,11 \pm 1,31$ мм, выходит из левой части правого желудочка. В его основании находятся три кармашковые полулунные створки, которые прикрепляются к артериальному фиброзному кольцу. Полулунные кармашковые створки: правая, левая и перегородочная, их морфометрические параметры соответственно равны: длина – $22,03 \pm 2,21$ мм, $16,25 \pm 1,63$ мм, $27,84 \pm 2,77$ мм, ширина – $16,95 \pm 1,72$ мм, $20,16 \pm 2,02$ мм, $14,27 \pm 1,43$ мм, толщина – $0,29 \pm 0,03$ мм, $0,23 \pm 0,02$ мм, $0,33 \pm 0,03$ мм.

Левый желудочек лежит каудально и влево от правого. Стенки левого желудочка также намного толще стенок правого. Сосочковых мышц в левом желудочке две: подушковая мышца, длиной $41,42 \pm 4,08$ мм и шириной $24,56 \pm 2,40$ мм, которая сильно развита, и подпредсердная, длина которой – $21,16 \pm 2,14$ мм, а ширина – $19,07 \pm 1,91$ мм.

В клапане левого атриовентрикулярного отверстия было найдено две створки: угловая и перегородочная, их морфометрические параметры соответственно равны: длина – $26,95 \pm 2,71$ мм, $31,82 \pm 3,20$ мм, ширина – $29,49 \pm 2,94$ мм, $34,84 \pm 3,45$ мм, толщина – $0,53 \pm 0,05$ мм, $0,44 \pm 0,04$ мм.

В устье аорты у лося европейского располагается полулунный клапан аорты с кармашковыми створками: правой, левой и сепальной. Их длина составляет – $13,02 \pm 1,31$ мм, $14,73 \pm 1,45$ мм, $13,91 \pm 1,40$ мм, ширина – $22,91 \pm 2,31$ мм, $19,80 \pm 1,97$ мм, $25,17 \pm 2,51$ мм, а толщина – $0,43 \pm 0,04$ мм, $0,48 \pm 0,05$ мм, $0,51 \pm 0,05$ мм соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследования установлено, что у лося европейского сердце имеет левовенечный тип кровоснабжения, где левая коронарная артерия доминирует над правой. Также в ходе исследования установлены основные морфометрические и топографические данные о внешних и внутренних структурах полостей сердца у лося европейского. Полученные данные могут служить теоретической базой для дальнейших исследований в морфологии и сравнительной анатомии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленецкий, К. Н. Метод билатеральной рентгенографической визуализации сосудистого русла объемных органов позвоночных животных / К. Н. Зеленецкий, Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин [и др.] // Ипология и ветеринария. – 2018. – № 4(30). – С. 81-84.
2. Шелепов, В. Г. Анатомия северного оленя: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучаю-

щихся по специальности ветеринария и зоотехния / В. Г. Шелепов, А. С. Донченко, К. А. Лайшев, Н. В. Зеленецкий; Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крайнего Севера, Новосибирский государственный аграрный университет, Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2003. – 434 с.

3. Melnikov, S. Bilateral angio-radiography of volumetric organs and structures / S. Melnikov, N. Zelenevskiy, M. Shchipakin [et al.] // FASEB Journal. – 2022. – Vol. 36. – No S1. – P. 3689.

4. Былинская, Д. С. Правая коронарная артерия сердца кошки породы Мейн-кун / Д. С. Былинская, С. С. Глушенок, С. И. Мельников // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 95-98.

5. Глушенок, С. С. Морфологические особенности кровоснабжения сердца овцы породы дорпер / С. С. Глушенок, 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.

6. Зеленецкий, Н. В. Рентгенографическая локация дуги аорты и ее ветвей у кошки домашней и рыси евразийской / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин, Д. С. Былинская [и др.] // Аграрная наука. – 2022. – № 4. – С. 21-25.

7. Зеленецкий, Н. В. Строение и васкуляризация сердца, органов грудной клетки и шеи рыси евразийской / Н. В. Зеленецкий, К. Н. Зеленецкий, Д. В. Васильев // Фундаментальные и прикладные исследования в ветеринарии и биотехнологии: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования Иркутской государственной сельскохозяйственной академии и 10-летию первого выпуска ветеринарных врачей, Иркутск, 10–11 ноября 2014 года. – Иркутск: Издательство "Поро", 2014. – С. 62-71.

8. Мельников, С. И. Кровоснабжение предсердий кошки британской короткошерстной породы / С. И. Мельников // Сборник научных трудов двенадцатой международной межвузовской конференции по клинической

ветеринарии в формате Partners: материалы конференции, Москва, 17–18 ноября 2022 года. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2022. – С. 373-377.

9. Прусаков, А. В. Особенности хода и ветвления коронарных артерий среднеазиатской овчарки / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, Ю. Ю. Бартенева [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2015. – № 2(16). – С. 100-103.

10. Тарасевич В.Н. Особенности морфологии полулунных клапанов сердца байкальской нерпы / В.Н. Тарасевич, Н.И. Рядинская // Вестник ИРГСАХ. – п. Молодежный: изд-во Иркутский ГАУ. – 2020. – №98. – С. 111-119.

11. Щипакин, М. В. Васкуляризация сердца овцы романовской породы / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 4. – С. 233-235.

12. Зеленецкий, Н. В. Сравнительная анатомия сердца и легких представителей семейства собачьих / Н. В. Зеленецкий, 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.

13. 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.

14. Щипакин, М. В. Васкуляризация сердца овцы романовской породы / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 4. – С. 233-235.

15. Прусаков, А. В. Особенности хода и ветвления коронарных артерий среднеазиатской овчарки / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, Ю. Ю. Бартенева [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2015. – № 2(16). – С. 100-103.

ANATOMY OF THE EUROPEAN MOOSE HEART

Viktor A. Khvatov, PhD of Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0001-5799-0816
Daria S. Bylinskaya, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0001-9997-5630
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

The European elk is an artiodactyl mammal and is a valuable commercial animal. These animals are valued in the leather industry and in commercial hunting for meat. In addition, moose are often kept in nature reserves and zoos and often in private fur farms. At the same time, there is practically no material on the anatomy of the European elk, compared with the same representative of the reindeer family – the reindeer. In this regard, the purpose of our study is to study the structural features of the anatomy of the heart of the European moose and to determine its main sources of vascularization. The material for the study was five corpses of European moose aged three to four years, obtained from private farms in the Leningrad region. The study was carried out by morphometry and fine anatomical dissection, as well as the manufacture of corrosive preparations using latex. Morphometric parameters were measured using a vernier caliper of the brand "Vorel 15100" made in Poland, as well as a ruler with a length of 25 cm. Processing of the obtained results was carried out in the "Excel" program. According to the results of the study, it was found that the heart of the European moose has a left-ventricular type of blood supply, and the area of the subsinuous sulcus in the individuals studied by us is occupied by branches of the left coronary artery. Also, during the study, the main anatomical, topographic and morphometric features of the structure of the external and internal structures of the heart of the European moose were determined.

Key words: anatomy, heart, internal architectonics, moose, coronary arteries.

REFERENS

1. Zelenevsky, K. N. Method of bilateral radiographic visualization of the vascular bed of the volumetric organs of vertebrates / K. N. Zelenevsky, N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin [et al.] // Hippology and veterinary medicine. – 2018. – № 4(30). – Pp. 81-84.

2. Shelepov, V. G. Anatomy of the reindeer: Textbook for students of higher educational institutions studying in the specialty of veterinary medicine and animal science / V.

G. Shelepov, A. S. Donchenko, K. A. Laishev, N. V. Zelenevsky; Research Institute of Agriculture of the Far North, Novosibirsk State Agrarian University, St. Petersburg State Academy veterinary medicine. – Novosibirsk: Novosibirsk State Agrarian University, 2003. – 434 p.

3. Melnikov, S. Bilateral angio-radiography of volumetric organs and structures / S. Melnikov, N. Zelenevsky, M. Shchipakin [et al.] // FASEB Journal. – 2022. – Vol. 36. – No S1. – P. 3689.

4. Bylinskaya, D. S. Right coronary artery of the cat's heart Maine Coon breeds / D. S. Bylinskaya, S. S. Glushonok, S. I. Melnikov // Regulatory and legal regulation in veterinary medicine. – 2022. – No. 3. – pp. 95-98.
5. 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 agroindustrial 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. – pp. 109-112.
6. Zelenevsky, N. V. 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. – No. 4. – pp. 21-25.
7. Zelenevsky, N. V. Structure and vascularization of the heart, chest organs and neck of the Eurasian lynx / N. V. Zelenevsky, K. N. Zelenevsky, D. V. Vasiliev // Fundamental and applied research in veterinary medicine and biotechnology: Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Irkutsk State Agricultural Academy and the 10th anniversary of the first graduation of veterinarians, Irkutsk, November 10-11, 2014. – Irkutsk: Publishing House "Pero", 2014. – pp. 62-71.
8. Melnikov, S. I. Blood supply to the atria of the British shorthair cat / S. I. Melnikov // Collection of scientific papers of the twelfth International interuniversity Conference on Clinical Veterinary Medicine in the Partners format: conference materials, Moscow, November 17-18, 2022. – Moscow: Agricultural Technologies, 2022. – pp. 373-377.
9. Prusakov, A.V. Features of the course and branching of the coronary arteries of the Central Asian Shepherd dog / A.V. Prusakov, M. V. Shchipakin, Yu. Yu. Barteneva [et al.] // Hippology and veterinary medicine. – 2015. – № 2 (16). – Pp. 100-103.
10. Tarasevich V.N. Features of the morphology of the semilunar heart valves of the Baikal seal / V.N. Tarasevich, N.I. Ryadinskaya // Bulletin of the IrGSHA. – P. Molodezhny: publishing house of the Irkutsk State University. – 2020. – No.98. – pp. 111-119.
11. Shchipakin, M. V. Vascularization of the heart of a sheep of the Romanov breed / M. V. Shchipakin, A.V. Prusakov, D. S. Bylinskaya [et al.] // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2015. – No. 4. – pp. 233-235.
12. Zelenevsky, N. V. 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. – P. 17.
13. 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. – pp. 251-252.
14. Shchipakin, M. V. Vascularization of the heart of a sheep of the Romanov breed / M. V. Shchipakin, A.V. Prusakov, D. S. Bylinskaya [et al.] // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2015. – No. 4. – pp. 233-235.
15. Prusakov, A.V. Features of the course and branching of the coronary arteries of the Central Asian Shepherd dog / A.V. Prusakov, M. V. Shchipakin, Yu. Yu. Barteneva [et al.] // Hippology and veterinary medicine. – 2015. – № 2(16). – Pp. 100-103.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.

Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургского университета ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**