

УДК 611.132.2:636.4-053.3

DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.247

ПРАВАЯ КОРОНАРНАЯ АРТЕРИЯ СЕРДЦА НОВОРОЖДЕННОГО ПОРОСЕНКА ПОРОДЫ ЙОРКШИР

Хватов В.А. – к. вет. н., асс. каф. анатомии животных (ORCID 0000-0001-5799-0816), Щипакин М.В. – д. вет. н., доц. каф. анатомии животных (ORCID: 0000-0002-2960-3222), Былинская Д.С. – к.вет.н., доц. каф. анатомии животных (ORCID 0000-0001-9997-5630) ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Ключевые слова: сердце, правая коронарная артерия, новорожденные, поросята, васкуляризация

Key words: heart, right coronary artery, newborns, piglets, vascularization

РЕФЕРАТ

Изучение сердца, а также его кровоснабжения, имеет особый научный интерес в сфере ветеринарной и гуманной морфологии в связи с широким распространением свиней в качестве экспериментальных животных в трансплантологии. Знание породных и возрастных анатомо-топографических и морфометрических характеристик коронарных артерий сердца позволит использовать полученные нами данные не только в экспериментально-научных целях, но и в ветеринарной практике для профилактики и лечения патологий сердечно-сосудистой системы свиней. Исходя из вышесказанного, цель нашего исследования – изучить анатомо-топографические и морфометрические характеристики правой коронарной артерии сердца новорожденных поросят породы йоркшир в возрасте один-три дня.

В качестве материала для исследования послужили трупы новорожденных поросят в возрасте один-три дня, падших после внутренних незаразных болезней невыясненной этиологии. Трупный материал доставлялся на кафедру анатомии животных из частных фермерских хозяйств Ленинградской области. Всего было исследовано десять трупов новорожденных поросят породы йоркшир. Методиками для исследования послужили: тонкое анатомическое препарирование, морфометрия с использованием электронного штангенциркуля «Elitech» с ценой деления 0,02 мм, производства США и изготовление коррозионного препарата на основе латексного молочка с последующей обработкой гидроксида натрия. Обработка полученных морфометрических данных проводилась в программе Excel.

По результатам исследования установлено, что у новорожденных поросят породы йоркшир в возрасте один-три дня правая коронарная артерия имеет такие магистральные ветви как правая диагональная и правая субсинусозная артерии. Правая коронарная артерия у исследуемых животных участвует в кровоснабжении стенки и полости правого желудочка, стенки и полости правого предсердия с его сердечным ушком, межжелудочковой перегородки, а также правопередней поверхности стенки левого желудочка. Определено, что сердце новорожденных поросят породы Йоркшир имеет равномерный тип кровоснабжения сердца с незначительным доминированием правой коронарной артерии над левой.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Изучение сердца, а также его крово-

снабжения, имеет особый научный интерес в сфере ветеринарной и гуманной

морфологии в связи с широким распространением свиней в качестве экспериментальных животных в трансплантологии. В настоящее время имеется множество научных трудов о применении в ксенотрансплантации органов и тканей свиней, с чем связан достаточный объем отечественных и зарубежных публикаций о морфологии сердца данного вида животных [1-5]. При изучении данной проблематики мы установили малый объем информации о породной и возрастной анатомии коронарных артерий сердца, особенно у свиней в новорожденный период. Знание породных и возрастных анатомо-топографических и морфометрических характеристик коронарных артерий сердца позволит использовать полученные нами данные не только в экспериментально-научных целях, но и в ветеринарной практике для профилактики и лечения патологий сердечно-сосудистой системы свиней [6-8]. Исходя из вышесказанного, цель нашего исследования – изучить анатомо-топографические и морфометрические характеристики правой коронарной артерии сердца новорожденных поросят породы йоркшир в возрасте один-три дня.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ / MATERIALS AND METHOD

Исследование коронарного русла поросят породы йоркшир проводилось на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». В качестве материала для исследования послужили трупы новорожденных поросят в возрасте один-три дня, павших после внутренних незаразных болезней невыясненной этиологии. Трупный материал доставлялся на кафедру анатомии животных из частных фермерских хозяйств Ленинградской области. Всего было исследовано десять трупов новорожденных поросят породы йоркшир.

Перед изучением коронарного русла сердца проводилось посмертное вскрытие каждого животного для исключения патологий органокомплекса грудной полости. Путем тонкого анатомического препарирования сердце извлекалось из грудной

полости с последующим получением доступа к устьям коронарных артерий. После катетеризации устьев правой и левой коронарных артерий сердце поросенка заполнялось латексным молочком фирмы «Flexstep», после чего трупный материал погружался в 10% раствор формалина на несколько суток для полной фиксации латекса в просветах сосудов [9-11]. Путем тонкого анатомического препарирования и поэтапной коррозионной обработке гидроокиси натрия изготавливался коррозионный препарат артерий сердца новорожденных поросят породы йоркшир. По изготовленным препаратам проводилось измерение морфометрических характеристик основных артериальных магистралей сердца с помощью электронного штангенциркуля «Elitech» с ценой деления 0,02 мм, производства США [12-15]. Обработка полученных морфометрических данных проводилась в программе Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Правая и левая коронарные артерии сердца у новорожденных поросят породы йоркшир берут свое начало от луковицы аорты ($3,48 \pm 0,04$ мм), над створками ее полулунного клапана. Правая коронарная артерия ($2,37 \pm 0,03$ мм) проходит между правым сердечным ушком и артериальным конусом правого желудочка, отдавая последнему до пяти правых конусных ветвей, которые васкуляризируют миокард артериального конуса правого желудочка и полулунный клапан легочного ствола (рисунок 3). В данной области правые конусные ветви правой коронарной артерии анастомозируют с одноименными ветвями левой коронарной артерии. Самая крупная правая конусная ветвь спускается до дистальной трети стенки правого желудочка и васкуляризирует его левую поверхность. В сторону стенки правого предсердия и правого сердечного ушка правая коронарная артерия отдает до четырех правых ушковых ветвей, которые васкуляризируют вышеперечисленные структуры.

Через $1,10 \pm 0,01$ см после отхождения от луковицы аорты правая коронарная артерия погружается в область венечной

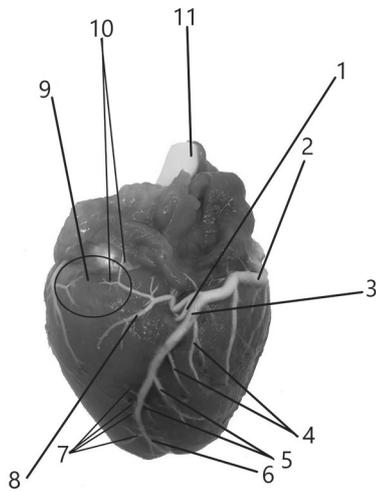


Рисунок 1 – Ветви правой коронарной артерии поросенка породы йоркшир:
1 – правая вентрикулярная ветвь; 2 – правая коронарная артерия; 3 – правая субсинусозная артерия; 4 – проксимальные ветви миокарда правого желудочка; 5 – средние ветви миокарда правого желудочка; 6 – дистальная ветвь миокарда правого желудочка; 7 – ветви миокарда левого желудочка; 8 – правая конечная ветвь; 9 – область анастомозирования ветвей правой и левой коронарных артерий; 10 – правые анастомотические ветви; 11 – луковича аорты.

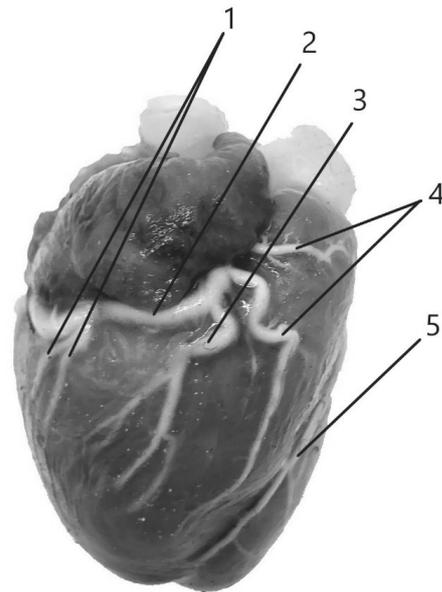


Рисунок 2 – Ветви правой коронарной артерии поросенка породы йоркшир:
1 – правые вентрикулярные ветви; 2 – правая коронарная артерия; 3 – правая диагональная артерия; 4 – правые конусные ветви; 5 – левая параконалная артерия.

борозды и в сторону переднелевой поверхности сердца отдает правую диагональную артерию ($0,78 \pm 0,08$ мм) (рисунок 2). Последняя, в свою очередь, на средней трети стенки правого желудочка дихотомически делится на ветви второго и третьего порядка, после чего истончается. Данный сосуд васкуляризирует переднелевую поверхность проксимальной и средней трети стенки миокарда правого желудочка.

В составе венечной борозды правая коронарная артерия в сторону переднеправой поверхности сердца отдает следующие ветви: к стенке правого предсердия – до восьми правых предсердных ветвей, к стенке правого желудочка – до четырех правых вентрикулярных ветвей, которые

васкуляризирует проксимальную и среднюю треть миокарда правого желудочка. Дойдя до субсинусозной борозды правая коронарная артерия по магистральному типу деления отдает общий ствол правой вентрикулярной, правых анастомотических и правой конечной ветвей. После этого правая коронарная артерия продолжается в субсинусозной борозде как правая субсинусозная артерия ($0,93 \pm 0,10$ мм) (рисунок 1). От вышеуказанного общего ствола, отойдя от правой коронарной артерии на $0,31 \pm 0,01$ см, ответвляется правая вентрикулярная ветвь, которая кровоснабжает проксимальную треть правой поверхности стенки правого желудочка. После этого через $0,60 \pm 0,01$ см от общего ствола правой вентрикулярной, правых

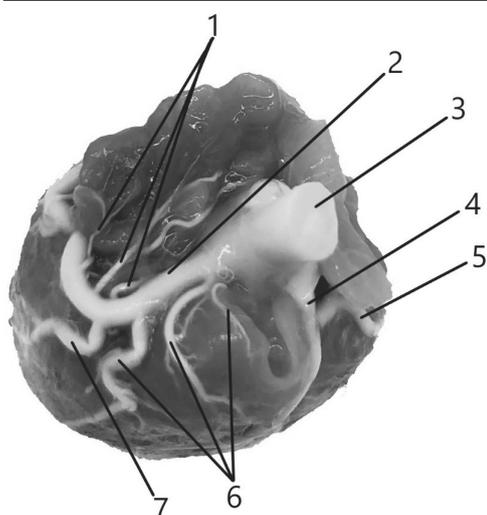


Рисунок 3 – Луковица аорты поросенка породы йоркшир:
1 – правые ушковые ветви; 2 – правая коронарная артерия; 3 – луковица аорты; 4 – левая коронарная артерия; 5 – левая диагональная артерия; 6 – правые конусные ветви; 7 – правая диагональная артерия.

анастомотических и правой конечной ветвей отходит правая конечная ветвь, васкуляризирующая проксимальную треть правопередней поверхности стенки правого желудочка. Также в этом месте ответвляются правые анастомотические ветви, которые с одноименными ветвями левой коронарной артерии замыкают коллатеральный путь кровоснабжения сердца (рисунок 4).

Правая субсинусозная артерия, спускаясь по субсинусозной борозде к верхушке сердца, поочередно отдает проксимальные, средние и дистальную ветви миокарда правого желудочка. Они, в свою очередь, разветвляясь на ветви второго и третьего порядка, кровоснабжают правую поверхность стенки правого желудочка и межжелудочковую перегородку. Также от

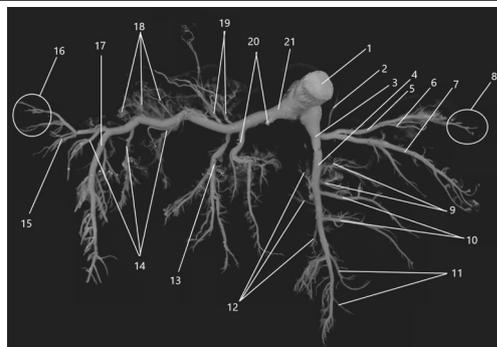


Рисунок 4 – Артерии сердца поросенка породы йоркшир:
1 – луковица аорты; 2 – левая конусная ветвь; 3 – левая коронарная артерия; 4 – левая паракорональная артерия; 5 – околунная артерия; 6 – левые ушковые ветви; 7 – левая диагональная артерия; 8 – левая анастомотическая ветвь; 9 – проксимальные ветви миокарда левого желудочка; 10 – средние ветви миокарда левого желудочка; 11 – дистальные ветви миокарда левого желудочка; 12 – конусные ветви и ветви миокарда правого желудочка; 13 – правая диагональная артерия; 14 – правые вентрикулярные ветви; 15 – правая конечная ветвь; 16 – правые анастомотические ветви; 17 – правая субсинусозная артерия; 18 – правые предсердные ветви; 19 – правые ушковые ветви; 20 – правые конусные ветви; 21 – правая коронарная артерия.

правой субсинусозной артерии на правую поверхность стенки левого желудочка отходит до пяти ветвей миокарда левого желудочка, которые кровоснабжают соответствующую область и межжелудочковую перегородку.

В области верхушки сердца правая субсинусозная артерия отдает конечные ветви, которые анастомозируют с ветвями левой коронарной артерии.

Выводы / Conclusion

По результатам исследования установлено, что у новорожденных поросят породы йоркшир в возрасте один-три дня правая коронарная артерия имеет такие магистральные ветви как правая диагональная и правая субсинусозная артерии. Правая коронарная артерия у исследуемых животных участвует в кровоснабжении стен-

ки и полости правого желудочка, стенки и полости правого предсердия с его сердечным ушком, а также правопередней поверхности стенки левого желудочка. Примечательно, что межжелудочковая перегородка васкуляризируется ветвями правой субсинусозной артерии, а самостоятельной межжелудочковой артерии у поросят данной породы не обнаружено. По итогам изучения правой коронарной артерии и ее ветвей косвенно можно сделать вывод, что сердце новорожденных поросят породы Йоркшир имеет равномерный тип кровоснабжения сердца с незначительным доминированием правой коронарной артерии над левой.

RIGHT CORONARY ARTERY OF THE HEART OF A NEWBORN YORKSHIRE PIG . Khvatov V.A. – PhD of veterinary science, Assistant; Shchipakin M.V. - Doctor of veterinary sciences, Associate Professor; Bylinskaya D.S. – PhD of veterinary science, Associate Professor. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "SPbGUVM"

ABSTRACT

The study of the heart, as well as its blood supply, is of particular scientific interest in the field of veterinary and human morphology due to the widespread use of pigs as experimental animals in transplantology. Knowledge of the breed and age anatomical, topographic and morphometric characteristics of the coronary arteries of the heart will allow us to use the data obtained by us not only for experimental and scientific purposes, but also in veterinary practice for the prevention and treatment of pathologies of the cardiovascular system of pigs. Based on the foregoing, the purpose of our study is to study the anatomical, topographic and morphometric characteristics of the right coronary artery of the heart of newborn piglets of the Yorkshire breed at the age of one to three days.

The material for the study was the corpses of newborn piglets aged one to three days, who fell after internal non-different diseases of unknown etiology. The cadaveric material was delivered to the Department of Animal Anatomy from private farms in the Lenin-grad Region. In total, ten corpses of newborn

pigs of the Yorkshire breed were examined. The methods for the study were: fine anatomical preparation, morphometry using an Elitech electronic caliper with a division value of 0.02 mm, made in the USA and the manufacture of a corrosive preparation based on latex milk with subsequent processing sodium hydroxide. The processing of the obtained morphometric data was carried out in the Excel program.

According to the results of the study, it was found that in newborn piglets of the Yorkshire breed at the age of one to three days, the right coronary artery has such main branches as the right diagonal and right sub-sinus arteries. The right coronary artery in the studied animals is involved in the blood supply to the wall and cavity of the right ventricle, the wall and cavity of the right atrium with its heart auricle, the interventricular septum, and also the right anterior surface of the wall of the left ventricle. It has been determined that the heart of newborn piglets of the Yorkshire breed has a uniform type of blood supply to the heart with a slight dominance of the right coronary artery over the left.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Тарасевич В. Н. Особенности строения трехстворчатого клапана сердца у байкальской нерпы / В. Н. Тарасевич, Н. И. Рядинская // Журнал Морфология. – СПб.: изд-во ООО «Эскулап». – 2020. Т. 153. №2-3. – С. 208.
2. Лемещенко, В. В. Структурная незавершенность рельефа камер сердца у ягнят / В. В. Лемещенко, И. А. Филонова, Р. А. Филонов // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2019. – № 18 (181). – С. 66-78.
3. Tarasevich V. N. Anatomical and histological structure of aortic valve in Baikal seal. E3S Web of Conferences. International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations" (FARBA 2021). Vol. 254. 2021. – P. 08009. DOI: 10.1051/e3sconf/202125408009
4. Тарасевич В. Н. Особенности морфологии полулунных клапанов сердца

- байкальской нерпы / В. Н. Тарасевич, Н. И. Рядинская // Вестник ИрГСХА. – п. Молодежный: изд-во Иркутский ГАУ. – 2020. – №98. – С. 111-119.
5. Былинская, Д. С. Правая коронарная артерия сердца кошки породы Мейнкун / Д. С. Былинская, С. С. Глушонов, С. И. Мельников // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 95-98. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.3.95.
6. Лемещенко, В. В. Особенности топографии сердца новорожденных ягнят / В. В. Лемещенко, Р. А. Филонов, И. А. Филонова // Морфология. – 2019. – Т. 155. – № 2. – С. 175.
7. Слесаренко, Н. А. Морфология животных: Учебная практика / Н. А. Слесаренко, Р. Ф. Капустин, Н. Ю. Старченко. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина, 2010. – 256 с.
8. Зеленецкий, Н. В. Анатомия и физиология животных: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / Н. В. Зеленецкий, А. П. Васильев, Л. К. Логинова. – 3-е издание, стереотипное. – Москва: Академия, 2010. – (Учебник).
9. Рентгенография сердца, аорты и её ветвей кошки сиамской породы / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленецкий [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2016. – № 4(22). – С. 101-107.
10. Васильев, Д. В. Анатомия сердца Рыси Евразийской / Д. В. Васильев, Н. В. Зеленецкий // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 1. – С. 140-143.
11. 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.
12. 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 "Перо", 2014. – С. 62-71.
13. Васильев, Д. В. Анатомия сердца, артерии грудной клетки, шеи и головы рыси / Д. В. Васильев, Н. В. Зеленецкий, Д. Н. Зеленецкий // Иппология и ветеринария. – 2014. – № 4(14). – С. 92-101.
14. Фоменко, Л. В. Источники васкуляризации сердца гуся / Л. В. Фоменко // Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Омск, 22–26 марта 2021 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, 2021. – С. 68-71.
15. Фоменко, Л. В. Методика наливки артерий сердца у крупного рогатого скота / Л. В. Фоменко // Каталог научных и инновационных разработок ФГБОУ ВО Омский ГАУ. Серия "Ветеринария": Сборник материалов по итогам научно-исследовательской деятельности. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 93-94.

REFERENCES

1. Tarasevich V. N. Structural features of the three-leaflet heart valve in the Baikal seal / V. N. Tarasevich, N. I. Ryadinskaya // Morphology Journal. - SPb.: Publishing house of Eskulap LLC. - 2020. V. 153. № 2-3. – S. 208.
2. Lemeshchenko, VV Structural incompleteness of the relief of the heart chambers in lambs / VV Lemeshchenko, IA Filonova, RA Filonov // Izvestiya sel'skokhozyaistvennoi nauki Tavriydy. - 2019. - No. 18 (181). – S. 66-78.
3. Tarasevich V. N. Anatomical and

- histological structure of aortic valve in Baikal seal. E3S Web of Conferences. International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations" (FARBA 2021). Vol. 254. 2021. – P. 08009. DOI: 10.1051/e3sconf/202125408009
4. Tarasevich V.N. Features of the morphology of the semilunar valves of the heart of the Baikal seal / V.N. Tarasevich, N.I. Ryadinskaya // Vestnik IRGSHA. - Mollodezhny village: Irkutsk State Agrarian University Publishing House. - 2020. - №. 98. - pp. 111-119.
 5. Bylinskaya, D.S. Right coronary artery of the heart of a Maine Coon cat / D. S. Bylinskaya, S. S. Glushonok, S. I. Melnikov // Legal regulation in veterinary medicine. - 2022. - No. 3. - P. 95-98. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.3.95.
 6. Lemeshchenko, V. V. Features of the topography of the heart of newborn lambs / V. V. Lemeshchenko, R. A. Filonov, I. A. Filonova // Morphology. - 2019. - T. 155. - No. 2. - P. 175.
 7. Slesarenko, N. A. Morphology of animals: Educational practice / N. A. Slesarenko, R. F. Kapustin, N. Yu. Starchenko. - Maisky: Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorina, 2010. - 256 p.
 8. Zelenevsky, N. V. Anatomy and physiology of animals: a textbook for students of educational institutions of secondary vocational education / N. V. Zelenevsky, A. P. Vasiliev, L. K. Loginova. – 3rd edition, stereotypical. - Moscow: Academy, 2010. - (Textbook).
 9. Radiography of the heart, aorta and its branches in a Siamese cat / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin, K. N. Zelenevsky [et al.] // Hippology and veterinary medicine. - 2016. - No. 4 (22). - S. 101-107.
 10. Vasiliev, D. V. Anatomy of the heart of the Eurasian Lynx / D. V. Vasiliev, N. V. Zelenevsky // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2015. - No. 1. - P. 140-143.
 11. Comparative anatomy of the heart and lungs of representatives of the canine family / N. V. Zelenevsky, A. V. Prusakov, M. V. Shchipa-kin [et al.] // Proceedings of the national scientific conference of faculty, researchers and graduate students SPbGAVM, St. Petersburg, January 21–25, 2019. - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2019. - P. 17.
 12. Zelenevsky, N.V. Structure and vascularization of the heart, chest and neck organs of the Eurasian lynx / N.V. Zelenevsky, K.N. Zelenevsky, D.V. Vasiliev // Fundamental and applied research in veterinary medicine and biotechnology: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 80th anniversary of the formation of the Irkutsk State Agricultural Academy and the 10th anniversary of the first graduation of veterinarians, Irkutsk, November 10-11, 2014. - Irkutsk: Pero Publishing House, 2014. - S. 62-71.
 13. Vasiliev, D. V. Anatomy of the heart, arteries of the chest, neck and head of a lynx / D. V. Vasiliev, N. V. Zelenevsky, D. N. Zelenevsky // Hippology and veterinary medicine. - 2014. - No. 4 (14). - S. 92-101.
 14. Fomenko, L. V. Sources of goose heart vascularization / L. V. Fomenko // Actual problems of veterinary science and practice: Collection of materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference, Omsk, March 22–26, 2021. – Omsk: Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, 2021. - S. 68-71.
 15. Fomenko, L. V. The method of filling the arteries of the heart in cattle / L. V. Fomenko // Catalog of scientific and innovative developments of the Omsk State Agrarian University. Series "Veterinary": Collection of materials based on the results of research activities. - Omsk: Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, 2021. - S. 93-94.