

metodicheski kompleks / A.E. Lushchenko, T.G. Chernogortseva, S.V. Bodrova, N.M. Babkova. URL: http://www.kgau.ru/distance/zif_03/razvedenie-110401/03_01.html (data poseshcheniia 14.03.2022 g.).

14. Kosilov, V.I. Rezervy razvitiia iakovodstva v Tadzhikistane / V.I. Kosilov, T.A. Irgashev, B.K. Shabunov // Vestnik miasnogo skotovodstva. – 2016. – No. 4 (96). – S.109-117. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_27713693_15770242.pdf.



УДК 636,294:636:612 35

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-211-5-68-72

Н.Т. Силантьева, С.Н. Чебаков
N.T. Silanteva, S.N. Chebakov

СОСУДИСТОЕ РУСЛО ПЕЧЕНИ МАРАЛОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ

ONTOGENETIC STUDY OF VASCULAR BED OF THE MARAL LIVER

Ключевые слова: плод, печень, марал, вена, желчный проток, печеночная артерия, ворота печени, правая доля печени, левая доля печени, сосудистое русло, коррозионный препарат.

Keywords: fetus, liver, maral (*Cervus elaphus sibiricus*), vein, bile duct, hepatic artery, portal fissure, right hepatic lobe, left hepatic lobe, vascular bed, corrosive preparation.

Цель работы – проследить внутриорганные разветвления и особенности взаимоотношения сосудистой системы печени марала в плодный период, а именно изучить ветвление печёночной артерии, воротной вены и печёночного протока. Исследовали печень плодов марала в возрасте 8-9 мес. Для изучения использовали метод инъекции сосудов акриловыми, полиуретановыми затвердевающими массами и контрастными жидкостями с целью изготовления коррозионных препаратов сосудистой системы печени плодов животных. В дальнейшем образцы подвергались препарированию и фотографированию. Изучение приготовленных препаратов плодов печени маралов в возрасте 8-9 мес. показало, что разветвление воротной вены плода сопровождается ветвями печеночной артерии и желчными протоками. Воротная вена в воротах печени плода делится на правую и левую вены. Правая вена направляется в правую долю печени, а левая – в левую долю. Долевая правая вена – на вентральную и дорсальную конечные вены. Правый печёночный проток в правой доле печени плода проходил под правой воротной веной и разветвлялся на конечные дорсальный и вентральный сосуды. Левый печёночный проток идет влево от ворот печени и повторяет направление левой долевой воротной вены. Но дальнейшее ветвление левого протока не повторяет направление конечных ветвей воротной вены. Печёночная артерия – это третий элемент портальной системы печени, в правой доле разветвляется на 2 сосуда: на правую вентральную конечную артерию и правую дорсальную конечную артерию. Левая печёночная артерия в печени плода делилась на ветви, как и у взрослых животных. Проследив динамику ветвления сосудов портальной системы плодов в возрасте 8-9 мес., можно отметить, что она повторяет систему ветвления сосудов воротной вены, печеночных протоков и печёночной артерии взрослых маралов.

The research goal is to trace the intraorganic branching and features of the relationship of the vascular system of the maral liver during the fetal period, namely, to study the branching of the hepatic artery, portal vein and hepatic duct. Livers of maral fetuses at the age of 8-9 months were studied. For the study, we used the technique of injecting acrylic and polyurethane hardening masses and contrast liquids into vessels in order to make corrosive preparations of the liver vascular system of animal fetuses. Subsequently, the preparations were dissected and photographed. The study of the obtained preparations of maral fetus livers at the age of 8-9 months showed that the branching of the portal vein of the fetus is accompanied by branches of the hepatic artery and bile ducts. The portal vein at the portal fissure of the fetal liver is divided into the right and left veins. The right vein goes to the right hepatic lobe, and the left vein to the left lobe. The right lobar vein - to the ventral and dorsal terminal veins. The right hepatic duct in the right lobe of the fetal liver passed under the right portal vein and branched into terminal dorsal and ventral vessels. The left hepatic duct runs to the left of the portal fissure and follows the direction of the left lobar portal vein. But further branching of the left duct does not follow the direction of the terminal branches of the portal vein. The hepatic artery is the third element of the portal system of the liver. The hepatic artery in the right lobe branches into two vessels - the right ventral terminal artery and the right dorsal terminal artery. The left hepatic artery in the fetal liver divided into branches in the same way as in adult animals. Following the dynamics of branching of the vessels of the portal system of fetuses at the age of 8-9 months, it may be noted that it repeats the system of branching of the vessels of the portal vein, hepatic ducts and hepatic artery of adult maral.

Силантьева Надежда Тимофеевна, к.в.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: Silanteva-179@mail.ru.

Чебаков Сергей Николаевич, к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: chebakov-s@mail.ru.

Silanteva Nadezhda Timofeevna, Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: silanteva-179@mail.ru.

Chebakov Sergey Nikolayevich, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: chebakov-s@mail.ru.

Введение

Маралы (*Cervus elaphus sibiricus*) относятся к подсемейству настоящих оленей – Cervinae. Пантовое мараловодство в настоящее время считается хорошо развитой отраслью в животноводстве. Ценное сырьё этой отрасли имеет важное экономическое значение для развития сельского хозяйства и широко используется в медицинской промышленности. Печень в организме животного помимо секреторных функций выполняет различные и очень сложные метаболические процессы. Формирования строения и функций печени начинается в период онтогенеза животного [1, 2], поэтому очень важно изучить морфологию сосудистой системы данной железы во внутриутробный период плода. Литературные данные указывают, что сосудистая система печени взрослых маралов изучена достаточно хорошо [3-6]. Научные исследования по сосудистой системе печени половозрелых домашних животных также освещена в научных исследованиях [7-10]. Изучение печени маралов в онтогенезе, а именно изучение формирования её сосудистой системы представляет несомненный интерес, так как в научной литературе сведений по кровоснабжению печени не достаточно.

Цель – проследить внутриорганный развитие и особенности ветвления сосудистой системы печени марала в плодный период.

Задачи:

- 1) изучить ветвление печёночной артерии, воротной вены и печёночного протока;
- 2) исследовать особенности топографического взаимоотношения относительно друг друга печёночной артерии, воротной вены и печёночного протока.

Объекты и методы

Для исследования материал был взят в мараловодческих хозяйствах Усть-Коксинского района Республики Алтай. Плоды маралов в количестве 3 шт. были отобраны от клинически здоровых животных. Исследовали печень плодов марала в возрасте 8-9 мес. Для изучения использовали метод инъекции сосудов затвер-

девающими массами, полиуретановой монтажной пеной и контрастными жидкостями с целью изготовления коррозионных препаратов сосудистой системы печени плода (рис. 1). В дальнейшем образцы подвергались препарированию и фотографированию (рис. 2). Исследования проводили на кафедре морфологии, хирургии и акушерства в лаборатории ФВМ Алтайского ГАУ.

Результаты исследования и их обсуждение

Изучение приготовленных препаратов плодов печени маралов в возрасте 8-9 мес. показало, что разветвление воротной вены плода сопровождается ветвями печеночной артерии и желчными протоками. Известно, что эти сосуды формируют первую морфологическую систему печени животных, но как элементы портальной системы разветвляющиеся в печени плодов марала до настоящего момента не изучены. В печени взрослых маралов элементы портальной системы разветвляются совместно и повторяют ветвление друг друга (рис. 2). Поэтому мы проследили внутриорганный ветвление сосудов плодов печени, а именно воротной вены, желчного протока и печёночной артерии.

Воротная вена в воротах печени плода делится на правую и левую вены. Правая вена направляется в правую долю печени, а левая – в левую долю. Долевая правая вена разветвляется на вентральную и дорсальную конечные вены. Долевая левая вена расходится на дорсальную конечную ветвь и ветвь, которая идёт в квадратную долю печени плода. От основных стволов правой и левой воротной вены ответвляются мелкие сосуды разного калибра.

Правый печёночный проток в правой доле печени плода проходил под правой воротной веной и разветвлялся на конечные дорсальный и вентральный сосуды. Правый дорсальный проток обвивал с медиальной стороны основание вентральной вены и затем шел параллельно под правой дорсальной веной. Правый вентральный проток устремлялся вверх по медиальной поверхности правой вентральной вены и

расходился на протоки V и VII сегментов печени плода.

Левый печёночный проток идет влево от ворот печени и повторяет направление левой долевой воротной вены, но дальнейшее ветвление левого протока не повторяет направление конечных ветвей воротной вены. Сначала левый печеночный проток направляется и дренирует IV сегмент печени, а дорсальный проток отдавал свои ветви II и III сегментам печени плода.

Желчные сосуды в левой доле печени, отделившиеся от конечного левого печёночного протока, разветвлялись на мелкие протоки и дренировали всю паренхиму левой доли.

Ветвление воротной вены и желчных протоков в печени плодов в возрасте 8-9 мес. относительно друг друга сохраняли стабильное положение (рис. 2). Наблюдались изменения взаимоотношений протоков и вен в разветвлениях только на очень мелких сосудах.

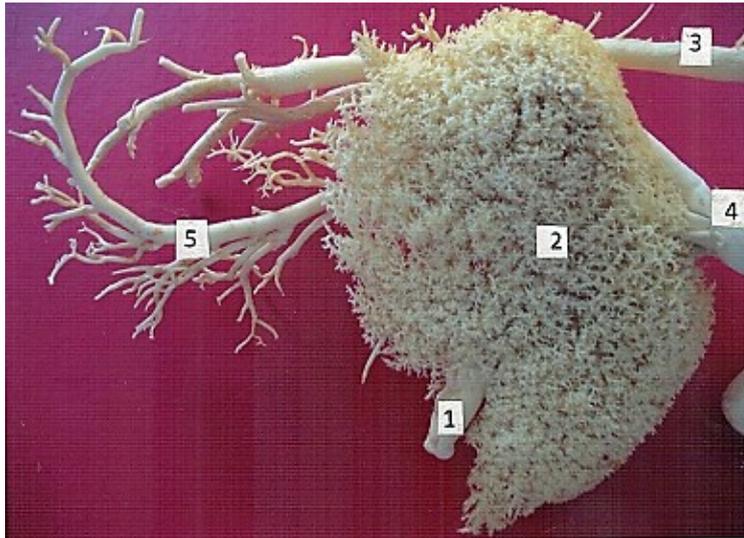


Рис. 1. Инъекция венозных сосудов полиуретановой массой.

Плод марала, 9 мес. Коррозионный препарат:

1 – воротная вена; 2 – интравенные вены печени; 3 – аорта; 4 – каудальная полая вена; 5 – наружная подвздошная вена



Рис. 2. Печень. Плод марала, 9 мес.:

В – воротная вена; Ж – ветвление желчного протока. Влажный натуральный препарат

Проследив за динамикой ветвления сосудов, портальная печёночная артерия – это третий

элемент портальной системы печени. Сосуды этой системы имеют калибр в несколько раз

меньше калибра сосудов воротной вены и печеночного протока. В воротах печени плода печеночная артерия расходуется на правую и левую артерии (рис. 3). Печеночная артерия в правой доле разветвляется на два сосуда: правую венральную конечную артерию и правую дорсальную конечную артерию. Во всех случаях правая венральная артерия повторяла ветвление правой венральной конечной вены. Правая дор-

сальная печеночная артерия также повторяла ветвление правой венральной воротной вены и делилась на более мелкие сосуды для снабжения кровью отдаленных участков паренхимы правой доли от ворот печени. В правой доле печени плодов мы наблюдали ход артерий под желчными протоками, артерии как бы повторяли их ветвления.

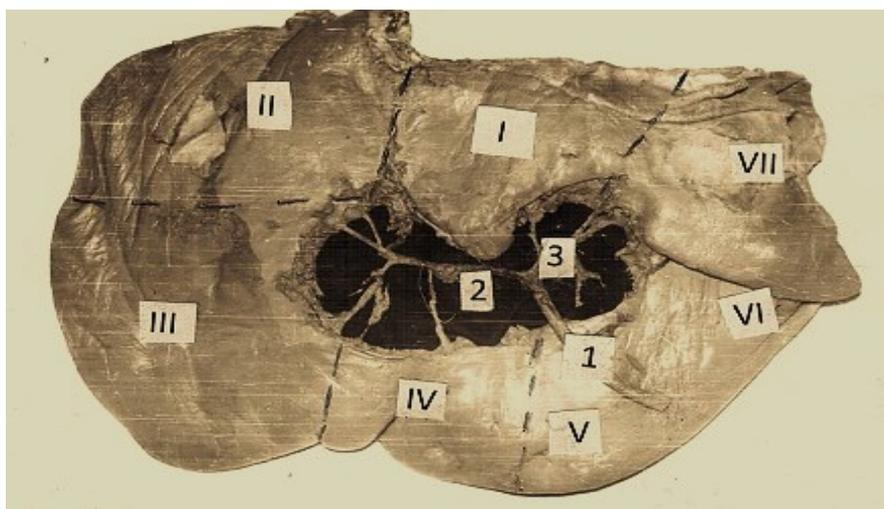


Рис. 3. Печень. Влажный натуральный препарат. Плод марала, 9 мес.:
1 – печёночная артерия; 2 – левая печёночная артерия; 3 – правая печёночная артерия.
Сегментарное деление печени: I – сегмент; II – сегмент; III – сегмент; IV – сегмент;
V – сегмент; VI – сегмент; VII – сегмент

Левая печеночная артерия в печени плода делилась на ветви, как и у взрослых животных. От печеночной артерии отходила ветвь к I сегменту печени, а сосуд квадратной доли направлялся к IV сегменту. Дорсальная конечная артерия разветвлялась на два сосуда и поступала в паренхиму II и III сегментов печени плода. Печеночная артерия в портальном тракте постоянно располагалась между сосудами воротной вены и лежала под желчными протоками, то есть повторяла движение этих сосудов.

Заключение

Проследив за динамикой ветвления сосудов портальной системы плодов в возрасте 8-9 мес., можно отметить, что она повторяет систему ветвления сосудов воротной вены, печеночных протоков и печеночной артерии взрослых маралов (рис. 2).

Нами установлено, что все три элемента портальной системы плодов печени маралов двигались синхронно относительно друг друга, иногда незначительно меняли траекторию ветвления. Результаты по ветвлению портальной

триады печени 8-9-месячных плодов маралов являются новыми исследованиями в сосудистой системе печени у животных в онтогенезе.

Библиографический список

1. Климов, А. Ф. *Анатомия домашних животных: учебник* / А. Ф. Климов, А. И. Акаевский. – 8-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 1040 с. – ISBN 978-5-8114-0493-3. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167818>. – Режим доступа: Электронно-библиотечная система Лань. – Текст: электронный.
2. Зеленевский, Н. В. *Анатомия животных: учебное пособие для вузов* / Н. В. Зеленевский, К. Н. Зеленевский. – 2-е, испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 848 с. – ISBN 978-5-8114-8095-1. – URL: <https://e.lanbook.com/book/188155>. – Режим доступа: Электронно-библиотечная система Лань. – Текст: электронный.
3. Силантьева, Н. Т. Особенности деления печени маралов на сегменты / Н. Т. Силантьева. – Текст: непосредственный // *Сборник научных трудов*. – Барнаул, 2000. – С. 205-206.

4. Силантьева, Н. Т. Артериальная система печени маралов / Н. Т. Силантьева. – Текст: непосредственный // Сборник материалов Международной научной конференции. – Оренбург, 2001. – С. 102-103.

5. Силантьева, Н. Т. Особенности ветвления печёночной артерии у маралов / Н. Т. Силантьева, С. Н. Чебаков. – Текст: непосредственный // Материалы первой научно-практической конференции молодых учёных. – Барнаул, 2004. – С. 68-70.

6. Малофеев, Ю. М. Способ использования монтажной пены «Макрофлекс» при исследовании кровеносного русла у животных / Ю. М. Малофеев, С. Н. Чебаков, О. С. Мишина. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 11. – С. 37-39.

7. Лебединец, Н. Г. Внутриветочные желчные протоки домашних животных / Н. Г. Лебединец. – Текст: непосредственный // Анатомия, гистология и эмбриология: материалы научно-методической конференции сельскохозяйственных вузов. – Москва, 1963. – Вып. 1. – С. 104-105.

8. Couinaud C. (1954). Lobes et segments hépatiques: notes sur l'architecture anatomiques et chirurgicale du foie [Liver lobes and segments: notes on the anatomical architecture and surgery of the liver]. *La Presse medicale*, 62 (33), 709–712.

9. Шмелёв, Б. П. Источник артериального кровоснабжения сегментов печени / Б.П. Шмелёв. – Текст: непосредственный // Пластичность и реактивность сосудистой системы. – Фрунзе, 1969. – С. 125-127.

10. Шмелёв, Б. П. Интраорганный ветвление воротной вены / Б. П. Шмелёв. – Текст: непосредственный // Труды Воронежского мед. ин-та. – Воронеж, 1961. – Т. 43. – С. 41-42.

References

1. Klimov, A.F. Anatomiiia domashnikh zhivotnykh: uchebnykh / A.F. Klimov, A.I. Akaevskii. – 8-e izd. – Sankt-Peterburg: Lan, 2021. – 1040 s. –

ISBN 978-5-8114-0493-3. // Lan: elektronno-bibliotchnaia sistema. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167818>.

2. Zelenevskii, N.V. Anatomiiia zhivotnykh: uchebnoe posobie dlia vuzov / N.V. Zelenevskii, K.N. Zelenevskii. – 2-e, ispr. – Sankt-Peterburg: Lan, 2022. – 848 s. – ISBN 978-5-8114-8095-1. // Lan: elektronno-bibliotchnaia sistema. – URL: <https://e.lanbook.com/book/188155>.

3. Silanteva, N.T. Osobennosti deleniia pecheni maralov na segmenty / N.T. Silanteva // Sbornik nauchnykh trudov. – Barnaul, 2000. – S. 205-206.

4. Silanteva, N.T. Arterialnaia sistema pecheni maralov / N.T. Silanteva // Sbornik materialov mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii. – Orenburg, 2001. – S. 102-103.

5. Silanteva, N.T. Osobennosti vetvleniia pechenochnoi arterii u maralov / N.T. Silanteva, S.N. Chebakov // Materialy pervoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh. – Barnaul, 2004. – S. 68-70.

6. Malofeev, Iu.M. Sposob ispolzovaniia montazhnoi peny "Makroflex" pri issledovanii krovenosnogo rusla u zhivotnykh / Iu.M. Malofeev, S.N. Chebakov, O.S. Mishina // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – No. 11. – S. 37-39.

7. Lebedinets, N.G. Vnutripechenochnye zhelchnye protoki domashnikh zhivotnykh // Materialy nauch.-metod. konf. Anat., gist. i embr. s.-kh. vuzov. – Vyp. 1. – Moskva, 1963. – S. 104-105.

8. Couinaud C. (1954). Lobes et segments hépatiques: notes sur l'architecture anatomiques et chirurgicale du foie [Liver lobes and segments: notes on the anatomical architecture and surgery of the liver]. *La Presse medicale*, 62 (33), 709–712.

9. Shmelev, B.P. Istochnik arterialnogo krovnosnabzheniia segmentov pecheni / B.P. Shmelev // Plastichnost i reaktivnost sosudistoi sistemy. – Frunze, 1969. – S. 125-127.

10. Shmelev, B.P. Intraorgannoe vetvlenie vorotnoi veny / B.P. Shmelev // Tr. Voronezhskii med. in-t. – Voronezh, 1961. – Т. 43. – С. 41-42.

