



ИНТРАОРГАННАЯ АРХИТЕКТОНИКА ПЕЧЕНОЧНЫХ ВЕН У ПОРОСЯТ

Былинская Дарья Сергеевна, канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0001-9997-5630
Щипакин Михаил Валентинович, д-р.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0002-2960-3222
Басильев Дмитрий Владиславович, канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0002-9496-6433
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Для печени млекопитающих характерна полифункциональность. Всё многообразие функций печени и интенсивность их протекания определяется особенностями ее гемодинамики. Согласно видовой анатомии на печени свиньи выделяют шесть долей: правые латеральную и медиальную, левые латеральную и медиальную, квадратную и хвостатую. В основу функциональной анатомии печени положено деление печени на сегменты. В этом случае деление основывается на факте, что каждый сегмент имеет собственное двойное кровоснабжение, пути оттока желчи и лимфы. Цель исследования цель – изучить архитектуру печеночных вен новорожденных поросят, дать морфометрическую характеристику ветвям интраорганных венозных русел, а также сегментарному строению печени этих животных. Материалом для исследования послужили трупы новорожденных поросят породы ландрас. В качестве методов исследования были выбраны вазорентгенография, тонкое анатомическое препарирование, морфометрия. В исследование были включены 15 поросят новорожденного периода. В ходе исследования было установлено, что в каудальную половую вену впадают четыре печеночные вены (правая добавочная, правая, левая и средняя). Печеночные вены имеют сложную внутриорганный архитектуру и по своему ходу принимают ветви первого и второго порядка. Максимальный диаметр имеет левая печеночная вена, которая осуществляет отток крови от левой латеральной и медиальной долей печени. Правая печеночная вена дренирует кровь от правых латеральной и медиальной долей, средняя печеночная вена – от квадратной доли, желчного пузыря и части левой медиальной доли. Наименьший диаметр характерен для правой добавочной печеночной вены, которая осуществляет дренаж хвостатой доли.

Изучив внутриорганный архитектуру ветвей печеночных вен можно заключить, что печень поросят имеет восемь сегментов – по одному сегменту в хвостатой, левой медиальной, правой медиальной и квадратной долях, по два сегмента – в левой и правой латеральных долях.

Ключевые слова: печень, печеночная вена, поросята, сегменты печени, интраорганный венозный русло.

ВВЕДЕНИЕ

Для печени млекопитающих характерна полифункциональность. Печень выполняет роль застенной пищеварительной железы, участвует в процессах обмена белков, жиров и углеводов, выполняет барьерную функцию, во внутриутробном периоде является органом кроветворения и пр. [1, 2]. Всё многообразие функций печени и интенсивность их протекания определяется особенностями ее гемодинамики. Печень – это орган с двойной афферентной васкуляризацией: в ворота печени осуществляется приток артериальной крови по печеночной артерии, а венозной – по воротной вене. В паренхиме печени кровеносные сосуды распадаются до синусоидных капилляров, формирующих «чудесную венозную сеть» (*rete mirabile venosus*) [3]. Отток венозной крови из капилляров чудесной сети осуществляется по системе печеночных вен, впадающих непосредственно в каудальную полую вену [4, 5, 6].

Согласно видовой анатомии на печени свиньи выделяют шесть долей: правые латеральную и медиальную, левые латеральную и медиальную, квадратную и хвостатую. Доли отделены друг от друга глубокими междолевыми вырезками.

Существует также функциональная анатомия

печени [7] в основу, которой положено не доле-вое, а сегментарное строение печени. Деление основывается на факте, что каждый сегмент имеет собственное двойное кровоснабжение, пути оттока желчи и лимфы. Сегменты имеют клиновидную форму с вершиной обращенной к воротам печени, а границами между ними являются печеночные вены.

Исходя из сказанного выше перед нами была поставлена цель – изучить архитектуру печеночных вен новорожденных поросят, дать морфометрическую характеристику ветвям интраорганных венозных русел, а также сегментарному строению печени этих животных.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили трупы новорожденных поросят породы ландрас, доставленные на кафедру анатомии животных из свиноводческого комплекса «Идаванг Агро» д. Нурма, Тосненского района, Ленинградской области.

В качестве методов исследования были выбраны вазорентгенография, тонкое анатомическое препарирование, морфометрия. Для вазорентгенографии трупы разогревали в теплой воде (42-45°C) в течение трех часов. Печень извлекали из брюшной полости вместе с афферентными и

эфферентными сосудами, включая каудальную полую вену. В качестве рентгеноконтрастной массы использовали массу по прописи 45% свинцовые белила, 45 % живичный скипидар, 10% порошок медицинского гипса [8]. Инъекцию печеночных вен осуществляли через каудальную полую вену, предварительно наложив лигатуру каудальнее печени. Далее объекты исследования помещали в 10% забуференный раствор формальдегида на 3-5 суток, после чего подвергали рентгенографии. Морфометрию печеночных вен проводили в компьютерной программе RadiAnt. В исследование были включены 15 поросят новорожденного периода.

Для тонкого анатомического препарирования предварительно проводили инъекцию печеночных вен латексом, окрашенным в розовый цвет. Техника была аналогична инъекции рентгеноконтрастных масс. После заполнения сосудистого русла и коагуляции латексной массы, печень подвергали вначале тонкому анатомическому препарированию, а после помещали в слабый раствор едкого натра, для растворения паренхимы органа. Полученных слепки системы печеночных вен фотографировали и проводили морфометрию электронным штангенциркулем. Обработку полученных морфометрических данных проводили в программе Excel. При указании анатомических терминов использовали международную ветеринарную анатомическую номенклатуру пятой редакции [9,10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследования было установлено, что у новорожденных поросят в каудальную полую вену со стороны диафрагмальной поверхности печени впадают четыре крупных печеночных вены: правая добавочная, правая, левая и средняя.

Правая добавочная печеночная вена (*v. hepatica dextra accesorica*) осуществляет дренаж венозной крови из хвостатой доли печени. Она имеет вид прямого магистрального сосуда, в который впадают многочисленные мелкие ветви диамет-

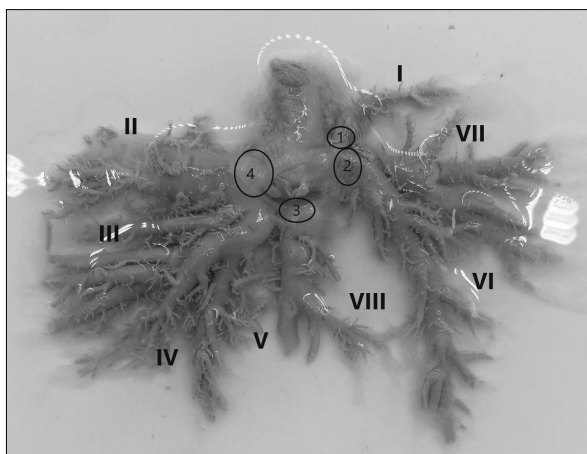


Рисунок 1. Архитектоника интраорганных ветвей печеночных вен. Инъекция сосудов латексом. Новорожденный поросенок: 1 – правая добавочная печеночная вена; 2 – правая печеночная вена; 3 – средняя печеночная вена; 4 – левая печеночная вена; I- VIII - сегменты печени.

ром $0,47 \pm 0,06$ мм. Диаметр правой добавочной печеночной вены в месте впадения в каудальную полую вену составляет $3,42 \pm 0,21$ мм.

Правая печеночная вена (*v. hepatica dextra*) собирает венозную кровь от правой латеральной и правой медиальной долей. Её диаметр составляет в среднем $4,68 \pm 0,36$ мм. Правая печеночная вена формируется за счет слияния двух вен: первая осуществляет отток крови от правой латеральной доли, вторая – от правой медиальной.

Вена правой медиальной доли имеет вид магистрального сосуда, в который вливаются вены различного порядка. Наименьший диаметр имеют венозные ветви первого порядка, которые вливаются в ветви второго и третьего порядка. Диаметр вены правой медиальной доли составляет $4,10 \pm 0,27$ мм.

Вена правой латеральной доли образуется путем слияния двух крупных ветвей: краниальной и каудальной. Краниальная ветвь, диаметром $2,51 \pm 0,11$ мм, по ходу принимает пять-шесть венозных ветвей второго порядка (их средний диаметр составляет $0,94 \pm 0,04$ мм) и большое количество ветвей первого порядка (диаметром до $0,02$ мм). Каудальная ветвь диаметром $2,67 \pm 0,13$ мм, в неё вливаются четыре венозные ветви второго порядка диаметром от $1,22$ до $1,62$ мм и большое количество ветвей первого порядка.

Средняя печеночная вена (*v. hepatica media*) является общим венозным коллектором, собирающим кровь от квадратной доли, части левой медиальной доли и желчного пузыря. Диаметр средней печеночной вены составляет $4,46 \pm 0,29$ мм. Дренаж венозной крови от левой медиальной доли осуществляется по многочисленным ветвям первого порядка, от квадратной доли – по двум ветвям второго порядка (диаметром $1,40 \pm 0,08$ мм и $1,63 \pm 0,11$ мм). Самой крупной венозной ветвью, вливающейся в среднюю печеночную вену, является ветвь, собирающая венозную кровь от части квадратной доли и желчного пузыря. Её диаметр составляет $2,22 \pm 0,17$ мм.

Левые доли печени имеют общий венозный синус – левую печеночную вену (*v. hepatica sinistra*). Она образуется путем слияния трех крупных венозных стволов. Первый дренирует кровь из левой медиальной доли, второй и третий – из левой латеральной доли печени. Диаметр левой печеночной вены составляет $5,60 \pm 0,42$ мм, венозные ветви левой медиальной доли имеют схожий диаметр ($2,94 \pm 0,18$ мм и $2,96 \pm 0,20$ мм) и перед впадением в общий венозный синус левой доли печени сливаются в короткий ствол, диаметром $3,65 \pm 0,29$ мм. В этот же ствол впадает ветвь диаметром $2,21 \pm 0,16$ мм, собирающая венозную кровь от латеральной поверхности левой латеральной доли.

Изучив долевое строение печени и внутриорганный архитектонику ветвей печеночных вен, мы пришли к заключению, что количество долей и сегментов печени у свиньи неодинаково. Так, правая добавочная печеночная вена ограничивает I сегмент печени. Левую латеральную долю можно разделить на сегменты II и III, которые

ограничиваются ветвями вен, дренирующих ее паренхиму. Правая латеральная доля разделена на сегменты VI и VII. Левая медиальная доля состоит из одного IV сегмента, ограниченного венозной ветвью левой медиальной доли. Сегмент V расположен в правой медиальной доле печени, а сегмент VIII – в квадратной доле.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучив методами вазорентгенографии и тонкого анатомического препарирования печеночных вен новорожденных поросят, мы пришли к следующему заключению: в каудальную половую вену впадают четыре печеночные вены (правая добавочная, правая, левая и средняя). Печеночные вены имеют сложную внутриоргannую архитектуру и по своему ходу принимают ветви первого и второго порядка. Максимальный диаметр имеет левая печеночная вена, которая осуществляет отток крови от левой латеральной и медиальной долей печени. Правая печеночная вена дренирует кровь от правых латеральной и медиальной долей, средняя печеночная вена – от квадратной доли, желчного пузыря и части левой медиальной доли. Наименьший диаметр характерен для правой добавочной печеночной вены, которая осуществляет дренаж хвостатой доли.

Изучив внутриоргannую архитектуру ветвей печеночных вен можно заключить, что печень поросят имеет восемь сегментов – по одному сегменту в хвостатой, левой медиальной, правой медиальной и квадратной долях, по два сегмента – в левой и правой латеральных долях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия печени и лабораторная оценка ее физиолого-биохимического состояния: учебно-методическое пособие / О. С. Белоновская, А. А. Лисицына, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2014. – 116 с.
2. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных: Учебник для вузов / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. – 484 с.
3. Лемещенко В.В. Морфология печени и ее кровеносных сосудов у домашних животных новорож-

денного периода. / В.В. Лемещенко // Таврический вестник аграрной науки. – 2013. – № 2. – С. 69-73.

4. Силантьева Н.Т. Система печеночных вен марала // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2005. – № 1 (17). – С. 99-100.

5. Табакова, М. А. Система печеночных вен Байкальской нерпы / М. А. Табакова, Н. И. Рядинская // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 5(140). – С. 258-264.

6. Чебаков С.Н. Возрастная архитектура вен, образующих портальную систему у маралов в постнатальном онтогенезе // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 2 (76). – С. 77-80.

7. Couinaud C. Le foie: études anatomiques et chirurgicales. 1957, Paris: Masson&Cie.

8. Патент № 2530159 C1 Российская Федерация, МПК A61K 49/04, A01N 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. Кута; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (ФГБОУ ВПО СПбГАВМ).

9. Хватов, В. А. Особенности макроанатомии печени кошки персидской породы / В. А. Хватов, М. В. Щипакин, Д. С. Былинская // Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 29 октября 2020 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 346-351.

10. Хватов, В. А. Особенности анатомии желчевыводящей системы печени кошки персидской породы / В. А. Хватов, Н. В. Зеленовский, Д. В. Васильев // Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 29 октября 2020 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 342-346.

INTRAORGAN ARCHITECTONICS OF HEPATIC VEINS IN PIGLETS

Daria S. Bylinskaya, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0001-9997-5630

Mikhail Valentinovich Shchipakin, Dr.Habil. of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-2960-3222

Dmitry Vladislavovich Vasilyev, PhD of Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-9496-6433

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

The liver of animals and humans is characterized by polyfunctionality. All the variety of liver functions and the intensity of their course is determined by the peculiarities of its hemodynamics. According to the morphological anatomy of the pig liver, I distinguish six lobes: the right lateral and medial, the left lateral and medial, square and caudate. The functional anatomy of the liver is based on the division of the liver into segments. In this case, the division is based on the fact that each segment has its own double blood supply, bile and lymph outflow routes. The aim of the study is to study the architectonics of the hepatic veins of newborn piglets, to give a morphometric characteristic of the branches of the intraorgan venous bed, as well as the segmental structure of the liver of piglets. The corpses of newborn piglets of the Landrace breed served as the material for the study. Vasorentgenography, fine anatomical dissection, and morphometry were chosen as research methods. The study included 15 piglets of the newborn period. During the study, it was found that four hepatic veins (right accessory, right, left and middle) flow into the caudal genital vein. Hepatic veins have complex intra-organ architectonics and take branches of the first and second order along their course. The maximum diameter is the left hepatic vein, which carries out the outflow of blood from the left lateral and medial lobes of the liver. The right hepatic vein drains blood from the right lateral and medial lobes, the middle hepatic vein drains from the square lobe, gallbladder and part of the left medial lobe. The smallest diameter is characteristic of the right accessory hepatic vein, which drains the caudate lobe.

Having studied the intra-organ architectonics of the branches of the hepatic veins, it can be concluded that the liver of piglets has eight segments - one segment each in the caudate, left medial, right medial and square lobes, two segments each in the left and right lateral lobes.

Key words: liver, hepatic vein, piglets, liver segments, intraorgan venous bed.

REFERENCES

1. Biochemistry of the liver and laboratory assessment of its physiological and biochemical state: teaching aid / O. S. Belonovskaya, A. A. Lisitsyna, L. Yu. Karpenko, A. A. Bakhta. - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2014. - 116 p.
2. Zelenevsky, N. V. Anatomy of animals: Textbook for universities / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin. - 3rd edition, stereotypical. - St. Petersburg: Lan Publishing House, 2022. - 484 p.
3. Lemeshchenko V.V. Morphology of the liver and its blood vessels in domestic animals of the newborn period. / V.V. Lemeshchenko // Tauride Bulletin of Agrarian Science. - 2013. - No. 2. - S. 69-73.
4. Silant'eva N.T. The system of the hepatic veins of the deer // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2005. - No. 1 (17). - S. 99-100.
5. Tabakova, M. A. System of the hepatic veins of the Baikal seal / M. A. Tabakova, N. I. Ryadinskaya // Vestnik KrasGAU. - 2018. - No. 5 (140). - S. 258-264.
6. Chebakov S.N. Age architectonics of the veins that form the portal system in marals in postnatal ontogenesis // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2011. - No. 2 (76). - S. 77-80.
7. Couinaud C. Le foie: études anatomiques et chirurgicales. 1957, Paris: Masson&Cie.

8. Patent No. 2530159 C1 Russian Federation, IPC A61K 49/04, A01N 1/02. A method of manufacturing a radio-paque mass for vasoradiography in post-mortem studies of animals: No. 2013117666/13: Appl. 04/16/2013: 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).
9. Khvatov, V. A. Features of macroanatomy of the liver of a Persian breed cat / V. A. Khvatov, M. V. Shchipakin, D. S. Bylinskaya // Current state and prospects for the development of veterinary and zootechnical science: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, Cheboksary, October 29, 2020. - Cheboksary: Chuvash State Agrarian University, 2020. - P. 346-351.
10. Khvatov, V. A. Features of the anatomy of the biliary system of the liver of a cat of the Persian breed / V. A. Khvatov, N. V. Zelenevsky, D. V. Vasiliev // Current state and prospects for the development of veterinary and zootechnical science: Proceedings of the All-Russian Scientific and practical conference with international participation, Cheboksary, October 29, 2020. - Cheboksary: Chuvash State Agrarian University, 2020. - P. 342-346.

УДК 612.128:577.152.321:636.1

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2022.4.155

ПОИСК РЕФЕРЕНТНЫХ ИНТЕРВАЛОВ ПОКАЗАТЕЛЯ АКТИВНОСТИ ОБЩЕЙ И ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ АМИЛАЗЫ У ЛОШАДЕЙ

*Васильева Светлана Владимировна, канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0002-7324-6250
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

РЕФЕРАТ

В данной статье представлены результаты статистической обработки массива данных по результатам исследования двух биохимических показателей – общей и панкреатической амилазы. Актуальность данного исследования заключается в том, что тест-система для определения активности панкреатической амилазы у животных разработана и введена в клиническую практику относительно недавно. В связи с этим в литературе отсутствуют данные о референтных интервалах по данному показателю у лошадей. Вначале проводили оценку каждой выборки на нормальность распределения. После этого в каждом массиве данных было удаляли статистические выбросы по методу Тьюки. Затем в оставшемся массиве данных вычисляли 2,5 и 97,5 процентиля. Их значения и явились границами референтных интервалов. По итогам проведённых исследований было установлены нормативные пределы для общей амилазы – от 13,5 до 135,0 МЕ/л и панкреатической амилазы – от 8,5 до 40,2 МЕ/л. Показатель активности панкреатической амилазы является мало распространённым биохимическим маркером, особенно у лошадей, поэтому результаты проведённых в рамках данной статьи исследований могут быть использованы, как справочный материал при формировании бланков биохимических результатов, а также выявления случаев патологических процессов в поджелудочной железе.

Ключевые слова: лошади, сыворотка крови, общая амилаза, панкреатическая амилаза, референтный интервал, статистическая обработка.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время ветеринарное обслуживание лошадей немыслимо без использования методов лабораторной диагностики. В частности, биохимические, гематологические, эндокринологические исследования крови применяется достаточно широко. В научной литературе имеется большое количество результатов исследований,

представленных в формате $M \pm m$, однако данных по референтным интервалам можно найти не по всем используемым сегодня параметрам [1, 2]. В частности, нетрудно найти сведения о нормативных значениях таких показателей, как общий белок, глюкоза, кальций и других показателей рутинной лабораторной диагностики. При введении в перечень исследований новых маркеров встаёт вопрос о вычислении для них референт-