

На правах рукописи

**Анисимова Ксения Алексеевна**

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ ПЕЧЕНИ И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ  
ЖЕЛЕЗЫ СВИНЕЙ МЯСНЫХ ПОРОД НА РАННИХ ЭТАПАХ  
ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА**

06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных,  
патология, онкология и морфология животных

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук

Санкт-Петербург – 2020

Работа выполнена на кафедре анатомии животных Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

**Научный руководитель – Зеленовский, Николай Вячеславович,**  
доктор ветеринарных наук, профессор,  
профессор кафедры анатомии животных  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская  
государственная академия ветеринарной  
медицины».

**Официальные оппоненты: Пронин, Валерий Васильевич,**  
доктор биологических наук, профессор,  
руководитель центра доклинических  
исследований ФГБУ «Федеральный центр  
охраны здоровья животных»;

**Саенко, Наталья Васильевна,**  
кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры  
анатомии и физиологии животных ФГАОУ ВО  
«Крымский федеральный университет им. В. И.  
Вернадского».

**Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского».**

Защита состоится «23» июня 2020 г. в 15.00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.059.05 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская д.5, тел/факс 8(812) 388-36-31.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО СПбГАВМ по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская д.5., и на официальном сайте <http://spbgavm.ru>.

Автореферат размещен на сайтах: ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации: <https://vak.minobrnauki.gov.ru> \_\_\_\_\_ 2020 г. и ФГБОУ ВО СПбГАВМ: <http://spbgavm.ru> \_\_\_\_\_ 2020 г.

Автореферат разослан «   » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Кузнецова  
Татьяна Шамильевна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Одной из интенсивно развивающихся отраслей животноводства в России, безусловно, является свиноводство. Конечный продукт, получаемый при разведении свиней, – мясо и мясопродукты. Чтобы увеличить их получение и обеспечить ими население страны, необходимо не только эффективно вести данную отрасль, но и наиболее полно использовать потенциал организма.

Разработка научно обоснованных эффективных и направленных методов воздействия на организм животных с целью повышения их продуктивных качеств – основная задача науки для реализации в практике сельского хозяйства.

Печень, в виду многообразия выполняемых функций, является центральным органом обмена веществ (Н. В. Зеленевский, 2005; А. И. Акаевский, 2005; С. М. Bates, 2006; В. Ю. Чумаков, 2013). Поджелудочная железа, как железа экзо- и эндокринной секреции в обмене веществ играет исключительно важную роль (С. А. Ульяновская, 2013; В. Ю. Чумаков, 2013). Сведения об особенностях и динамике развития данных органов в постнатальном онтогенезе являются актуальными.

Сведений о морфологических особенностях строения и васкуляризации печени и поджелудочной железы у сельскохозяйственных животных, в том числе и у свиней сегодня достаточно (Л. В. Кононец, 1999; Б. В. Уша, 2002; В. К. Верин, 2004; Л. В. Антипова, 2005; В. В. Лемещенко, 2005; Н. И. Девина, 2009; С. Д. Андреева, 2011; О. В. Дилекова, 2015). При этом данных о сравнительной морфологии разных пород одного вида животного не много (Е. В. Нахатова, 2003; Н. И. Девина, 2009; Ю. Ю. Бартенева, 2012, О. В. Дилекова, 2014).

Диагностику функционального состояния печени и поджелудочной железы необходимо проводить с учетом закономерностей их морфогенеза. Для раннего периода постнатального онтогенеза это приобретает особое значение, так как основные изменения в указанных органах происходят в данный возрастной период.

**Степень разработанности темы.** Анализ доступных источников свидетельствует о недостаточной изученности вопросов, связанных с морфофункциональными закономерностями морфофизиологии печени и поджелудочной железы на этапах раннего постнатального онтогенеза, остаются не раскрытыми сведения, отражающие закономерности васкуляризации печени и поджелудочной железы поросят мясных пород.

**Цель и задачи исследований.** Основная цель работы - раскрыть закономерности роста, развития и васкуляризации печени и поджелудочной железы на ранних этапах постнатального онтогенеза у свиней мясных пород.

Для достижения данной цели, перед нами стояли следующие задачи:

- изучить анатомо-топографические и морфометрические особенности строения печени у свиней мясных пород в сравнительном аспекте;

- изучить анатомо-топографические и морфометрические особенности строения поджелудочной железы у свиней мясных пород в сравнительном аспекте;

- определить закономерности васкуляризации печени и поджелудочной железы у свиней мясных пород;

- изучить гистологическое строение печени суточных поросят.

**Научная новизна и ценность полученных результатов** заключается в том, что впервые изучены закономерности роста и развития печени и поджелудочной железы поросят пород ландрас и йоркшир на ранних этапах постнатального онтогенеза, выращиваемых в условиях крупного свиноводческого комплекса закрытого типа. Уточнены принципы деления застенных пищеварительных желёз брюшной полости на доли, определены абсолютные и относительные показатели роста, как всего органа, так и отдельных долей в сравнительном и возрастном аспектах. Определены источники васкуляризации печени и поджелудочной железы поросят мясных пород ландрас и йоркшир в течение 20 суток постнатальной жизни. Доказаны возрастные и сравнительные анатомические закономерности увеличения диаметров, как основных источников артериального кровоснабжения печени и поджелудочной железы, так и их ветвей первого порядка, васкуляризирующих доли органов.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Впервые сравнительные анатомические и возрастные исследования застенных пищеварительных желёз проведены на поросятах пород ландрас и йоркшир, выращиваемых в условиях крупного свиноводческого комплекса закрытого типа. Полученные данные полностью отражают закономерности роста и развития печени и поджелудочной железы поросят двух пород на протяжении 20 суток постнатальной жизни – критический период развития. В связи с этим полученные данные представляют определённый теоретический интерес с точки зрения раскрытия закономерностей становления системы пищеварения животных на ранних этапах постнатальной жизни. Полученные данные о росте печени и поджелудочной железы поросят мясных пород ландрас и йоркшир, включая их васкуляризацию, необходимо учитывать для выращивания здорового свиноголовья: при разработке гигиенических условий содержания и методов профилактики болезней поросят.

**Методология и методы исследований.** Для изучения анатомо-топографических и морфометрических особенностей строения печени и поджелудочной железы осуществлен комплекс мероприятий, включающий в себя традиционные и современные методы исследования: макроморфометрические, вазорентгенографические, магнитно-резонансные исследования, тонкое анатомическое препарирование под контролем стереоскопического микроскопа МБС-10, изготовление коррозионных препаратов с использованием безусадочных пластических масс акрилового ряда, гистологический метод.

### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Анатомо-топографические и морфометрические особенности строения печени у свиней мясных пород в сравнительном аспекте на ранних этапах постнатального онтогенеза;
2. Анатомо-топографические и морфометрические особенности строения поджелудочной железы у свиней мясных пород в сравнительном аспекте на ранних этапах постнатального онтогенеза;
3. Закономерности кровоснабжения печени и поджелудочной железы у свиней мясных пород в сравнительном аспекте на ранних этапах постнатального онтогенеза.
4. Гистологическое строение печени новорожденных поросят в возрасте одни сутки.

### **Внедрение результатов исследований.**

Полученные уникальные данные по онтогенезу печени и поджелудочной железы у свиней мясных пород в сравнительном аспекте используются в научно-исследовательской работе и учебном процессе ряда вузов России: на кафедре морфологии, физиологии и патологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», на кафедре паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», кафедре анатомии и физиологии животных Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», кафедре анатомии, гистологии и физиологии ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет им. М. М. Джембулатова».

**Степень достоверности и апробация результатов/** Научные изыскания проведены на сертифицированном оборудовании и достаточном по численности кадаверном материале согласно утвержденному плану исследований. Доказана их повторяемость. Морфометрические данные обработаны методом вариационной статистики с расчетом коэффициента достоверности Стьюдента.

Материалы диссертации доложены на конференциях, где получили признание и одобрение ведущих морфологов Российской Федерации:

- Материалы 102 Международной научно-практической конференции студентов и аспирантов «Молодежь – науке и практике АПК» (Витебск, 2017);
- Международная научно-практическая конференция молодых ученых «Молодежь и инновации – 2017» (Горки, 2017);
- Материалы 103 Международной научно-практической конференции студентов и аспирантов «Молодежь – науке и практике АПК» (Витебск, 2018).

**Публикация результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано шесть работ в сборниках материалов всероссийских и международных конференций, центральных журналах и отдельных изданиях.

Из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ для опубликования основных результатов диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук – три работы (Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии – 1; Иппология и ветеринария – 2); в региональной печати – три.

**Личный вклад.** Диссертационная работа является результатом исследования автора в период с 2015-2020 гг. Соискателем самостоятельно поставлена цель и определены задачи исследований, составлен план проведения исследований по морфологии и васкуляризации печени и поджелудочной железы свиней мясных пород на этапах постнатального онтогенеза, проведен анализ и обобщение полученных результатов, написаны статьи, составлены презентации и написан текст к выступлениям на конференциях. Личный вклад составляет 90%.

**Объем и структура диссертационной работы.** Диссертационная работа изложена на 121 страницах компьютерного текста. Она состоит из обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, обсуждения полученных результатов, заключения, выводов и практических предложений, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы, списка использованной литературы, включающего 167 источников, в том числе 14 иностранных авторов. Диссертация содержит 18 таблиц, 30 рисунков.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материал и методы исследования**

Работа выполнена на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» в период с 2015-2020 гг. Материал для исследования был доставлен на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» из свиноводческого комплекса «Идаванг-Агро» д. Нурма Тосненского района Ленинградской области.

Возраст исследованных свиней составлял от 1 до 20 дней от рождения. Породы свиней – ландрас и йоркшир. Возраст исследованных животных определяли по бонитировочным карточкам хозяйства. Исследование проводили по трем возрастным группам, согласно периодизации жизни свиней (Желев, В. А., 1976; Blood, D. С., 1988; Кудряшов, А. А., 1992) – новорожденные 1-7 дней (ранний неонатальный период); новорожденные 10-14 дней (неонатальный период); новорожденные 20-28 дней (поздний неонатальный период). Характеристика исследованного материала приведена в таблице 1. Всего исследовано 114 животных.

Для изучения морфологии печени и поджелудочной железы свиней в постнатальном периоде осуществлен комплекс мероприятий, включающий в себя различные методы исследования: макроморфометрические, вазорентгенографические, магнитно-резонансные исследования, тонкое анатомическое препарирование под контролем стереоскопического

микроскопа МБС-10, изготовление коррозионных препаратов с использованием безусадочных пластмассовых масс акрилового ряда. Макроморфометрическое исследование начинали с определения возраста, массы и длины туловища животного. Далее исследовалась топография изучаемых органов, определяли доленое строение печени, и их соотношение с другими органами брюшной полости. Морфометрию проводили с помощью электронного штангенциркуля модели «Тато professional» со шкалой деления 0,05 мм. Абсолютную массу органов и их долей определяли на электронных весах «CAS 0,2 HFS».

**Таблица 1 - Характеристика исследуемого материала**

Методы исследований	Число исследованных животных по возрастным группам						Всего исследовано (голов)
	новорожденные 1 сутки (голов)		новорожденные 10 суток(голов)		новорожденные 20 суток (голов)		
	ландрас	йоркшир	ландрас	йоркшир	ландрас	йоркшир	
Анатомическое препарирование и морфометрия	6	5	6	7	6	6	36
Инъекция кровеносных сосудов и препарирование	4	4	5	5	3	3	24
Вазорентгенография	3	3	3	3	3	3	18
Инъекция сосудов и изготовление коррозионных препаратов	3	3	3	3	3	3	18
Магниторезонансная томография	2	2	2	2	2	2	12
Гистологический метод	3	3	0	0	0	0	6
<b>ВСЕГО</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>114</b>

Изучение магистральных артерий проводили с помощью метода вазорентгенографии, а также изготавливали коррозионные препараты.

Для вазорентгенографии сосудистое русло заполняли рентгеноконтрастным веществом. Для этого перед заполнением сосудистого русла трупный материал разогревали в водяной бане при температуре не выше 50°C; затем проводили промывку сосудистого русла гипертоническим раствором NaCl до полного исчезновения сгустков крови из вскрытых вен. Введение рентгеноконтрастного вещества проводили через грудную аорту. Массу для инъекций готовили по прописи Чумакова В. Ю. в модификации

Зеленевского Н. В. (2012): в равных частях свинцовый сурик, вазелиновое масло, скипидар+эфир+этиловый спирт. После инъекции сосудистого русла объект исследования помещали в 10% раствор формальдегида на 5-7 суток для наилучшего проникновения взвеси в его терминальное кровеносное русло. После указанного срока проводили рентгенографию. Технические условия рентгенографии: сила тока 50 мА, напряжение на трубке 35 кВ, фокусное расстояние - до 50-60 см, экспозиция - до 2-3 секунды. С рентгенограмм делали фотоотпечатки в натуральную величину и фотографии, сканировали и обрабатывали в электронной программе на ПК.

Магнитно-резонансная томография исследуемых объектов проводилась на высокопольном магнитно-резонансного томографе 1.5 T General Elektrik.

Гистологическому исследованию были подвергнута печень свиньи. Материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение 24 часов, после чего по общепринятой методике образцы заливали в парафин. Затем изготавливали срезы толщиной 5-7 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином, трихромом по Массону с целью выявления коллагеновых волокон. Часть срезов окрашивали Альциановым синим (pH 2,5) с последующей докраской гематоксилином Майера. Анализ гистологических препаратов проводился при помощи светооптического микроскопа Carl Zeiss AxioSkop 2 plus (Германия) при увеличении 40, 100, 200 и 400. Микрофотографирование проводили при помощи цифровой фотокамеры AxioCam ERc5s и программного обеспечения AxioVision Rel. 4.8 (Германия). Морфометрические измерения проводили вручную при помощи программного обеспечения AxioVision Rel. 4.8.

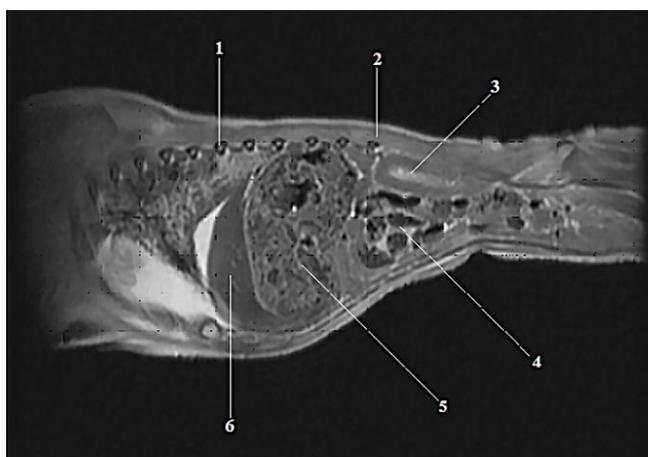
Вариационно-статистическую обработку результатов исследования (Автандилов, Г. Г., 1990; Лакин, Г. Ф., 1990; Плохинский, Н. А., 1969, 1970) проводили на IBMPC/AT и «PentiumIV» в среде Windows 2000, с использованием пакета анализа данных в программе «Excel Windows Office XP» и «Statistika 6,0» (Statsoft, USA) с расчётом средней арифметической и её стандартной ошибки ( $M \pm m$ ). При проведении статистического анализа был использован t-критерий Стьюдента. Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ . В основе текстовой характеристики органов, лежит «Международная ветеринарная анатомическая номенклатура» (Зеленевский, Н. В., 2013)

### **Результаты собственных исследований и их анализ**

У поросят мясных пород ландрас и йоркшир исследованных возрастных групп печень располагается в эпигастральном отделе брюшной полости и большей своей частью смещена в область правого подреберья. У новорожденных поросят породы ландрас краниальная граница печени проходит на уровне 7-8 ребра (здесь и далее границы органа касательно ребер будут приведены с разницей в одно ребро, это связано с непостоянным числом ребер у исследуемых животных, их 14-15 пар). Для новорожденных поросят породы йоркшир расположение краниальной границы печени аналогично этой же границе у поросят породы ландрас. Отличие составляет

лишь каудальная граница правой доли печени, которая у новорожденных поросят породы йоркшир несколько сдвинута вперед и достигает уровня 11-12 ребра, однако так же выступает за край реберной дуги. Каудальная граница левой доли проходит в плоскости 12-го ребра. Данные исследований подтверждены магнитно-резонансной томографией.

Краниальная граница печени поросят в возрасте 10 дней проходит на уровне 7-8 ребра, вентральный край заострен и лежит на вентральной брюшной стенке, доходя до плоскости 11-12 ребра. Дорсальный край печени доходит до плоскости 13-14 ребра, не выступая за край последнего ребра. Хвостатый отросток соприкасается с правой почкой. К десятидневному возрасту у поросят породы ландрас происходит смещение каудальной границы печени на одно ребро краниальнее, у поросят породы йоркшир границы органа не изменяются.



*Рисунок 1 - Топография печени. Поросянок 20 дневного возраста породы йоркшир. Исследование методом МРТ. Парамедианный срез:  
1 – девятое ребро; 2 – четырнадцатое ребро; 3 – левая почка; 4 – конус ободочной кишки; 5 – желудок; 6 – левая латеральная доля печени*

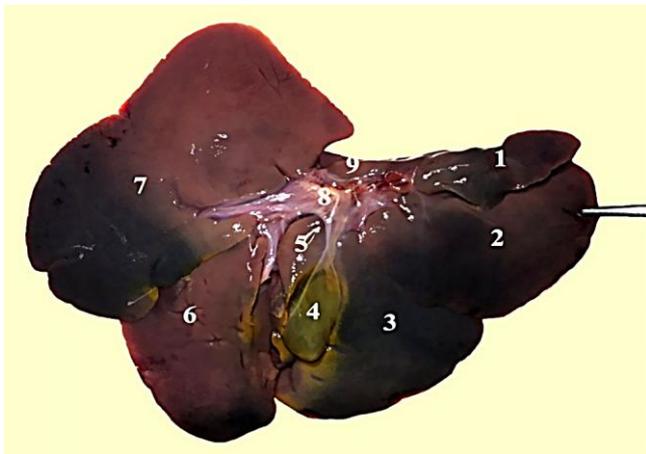
У поросят породы ландрас и йоркшир в возрасте 20 дней каудальная граница правой латеральной доли проходит в плоскости 11-12 межреберья, каудальная граница левой латеральной доли в плоскости 10-11-го. Вентральный край правой медиальной доли, а также вентральный край левой латеральной соприкасаются с вентральной частью брюшной стенки. Хвостатый отросток хвостатой доли печени не выступает за край последнего ребра.

Долевое строение печени у исследуемых животных выражено отчетливо. Междолевые вырезки глубокие и следуют от острого вентрального края в глубину к воротам органа. Краниальная граница левой доли печени сдвинута вперед. Каудальная граница правой доли печени у новорожденных поросят породы ландрас выходит за край реберной дуги и достигает уровня 12-13 ребра. Топография левой доли не отличается от вышеописанного. Дорсальный край печени у исследуемой возрастной группы поросят породы ландрас значительно продолжается в каудальном направлении, выходя за край последнего ребра, достигает правой почки.

У поросят в возрасте 21 дня пупочная вена запустевает. Левая доля печени междолевой вырезкой разделяется на левую латеральную и левую медиальную. Между правой и левой медиальными долями расположена

средняя доля, которая делится воротами органа на хвостатую и квадратную. Хвостатая доля печени располагается дорсально от ворот органа и разделена на два отростка: меньший сосцевидный и больший хвостатый. Сосцевидный отросток направлен в левую сторону и выражен слабо. Хвостатый отросток достигает значительной длины и простирается вплоть до правой почки.

Желчный пузырь располагается на правой медиальной доле в ямке желчного пузыря. Печеночный проток образован восемью мелкими притоками, сливающимися по магистральному типу.



*Рисунок 2 - Печень поросенка породы ландрас в 20-ти дневном возрасте. Висцеральная поверхность:*

*1 – хвостатый отросток; 2- правая латеральная доля; 3 – правая медиальная доля; 4 – желчный пузырь; 5 – квадратная доля; 6 – левая медиальная доля; 7 – левая латеральная доля; 8 –ворота печени; 9 – сосцевидный отросток.*

Печень новорожденного поросенка имеет типичное гистологическое строение. На срезах определяется неравномерно выраженная междольковая соединительная ткань, толщина которой варьирует от 20 до 60 мкм. Просветы синусоидальных капилляров плохо визуализируются. Гепатоциты имеют овальную и полигональную форму с более светлой, местами мелковакуолизированной, прозрачной цитоплазмой. Ядра клеток небольших размеров, умеренно гиперхромные, имеют центральное расположение. В паренхиме печени определяются множественные хаотично распределенные крупные многоядерные мегакариоциты, а также скопления мелких, плотно расположенных, малодифференцированных миелоидных клеток, формирующих очаги экстрамедуллярного кроветворения. Бокаловидные клетки в эпителии, выстилающем печеночные протоки отсутствуют. Таким образом, печень суточных поросят является органом кроветворения. Капилляры чудесной венозной сети расположены хаотично.

У поросят породы ландрас в возрасте одних суток абсолютная масса печени составила  $44,06 \pm 3,77$  г, что составляет 3,24% от массы тела. Наибольшего развития достигает левая латеральная доля, масса которой равна  $12,95 \pm 0,87$  г, или 29,4% от массы органа. Масса левых медиальной и латеральной долей превосходит совокупную массу аналогичных правых долей в 1,33 раза. У поросят породы ландрас в возрасте десяти суток масса печени составила  $95,61 \pm 7,92$  г, что составляет 3,39% от массы тела. Коэффициент роста печени к десятидневному возрасту составляет 2,17. У поросят в возрасте 20 суток абсолютная масса печени достигает  $189,52 \pm 14,14$  г, что составляет 3,48% от массы тела. Наибольшего развития получает левая медиальная доля, масса которой равняется  $51,74 \pm 3,48$  г, или 27,3% от массы

органа. Масса левых долей печени (латеральной и медиальной) больше массы одноименных правых долей в 1,35. Коэффициент роста правых и левых доле к возрасту 20 дней становится равным 2,03. Сопоставляя данные относительной массы долей печени у поросят породы ландрас в трех исследуемых возрастных группах можно говорить о постепенном снижении данной величины у правой латеральной, левой латеральной, квадратной и хвостатой долей и одновременном увеличении этой же величины у правой и левой медиальных долей.

У поросят породы йоркшир в возрасте одних суток абсолютная масса печени составила  $37,06 \pm 2,84$  г, что составляет 2,84% от массы тела. Наибольшего развития достигает левая латеральная доля, масса которой составляет  $11,19 \pm 0,83$  г (30,2% от массы органа). У поросят породы йоркшир в возрасте одних суток суммарная масса левых долей печени превосходит суммарную массу правых в 1,29 раза. У поросят породы йоркшир в возрасте десяти суток абсолютная масса печени составила  $95,78 \pm 8,75$  г, что составляет 3,06% от массы тела. Коэффициент роста печени к 10-дневному возрасту составляет 2,58. У поросят породы йоркшир в возрасте 20 суток абсолютная масса печени составила  $185,38 \pm 14,97$  г (3,10% от массы тела). Наибольшего развития получает левая медиальная доля, масса которой составляет  $49,68 \pm 3,77$  г (26,8% от массы органа). Масса левых долей печени (латеральной и медиальной) больше массы одноименных правых долей в 1,32, что характерно и для поросят возраста 10 дней. Интенсивность роста левой доли печени в возрастной период с десяти- до двадцатидневного возраста выше аналогичного показателя правой доли (коэффициент роста 2,01 и 1,94 соответственно).

Сравнивая коэффициенты роста массы печени и ее долей у поросят породы ландрас и поросят породы йоркшир в исследованных возрастных промежутках следует отметить, что наиболее интенсивный прирост массы печени для обеих пород характерен для возрастного периода первых десяти дней жизни; в указанный период коэффициент роста массы печени выше у поросят породы йоркшир. Однако в период от десяти- до двадцатидневного возраста коэффициент роста массы печени становится выше у поросят породы ландрас. Интенсивность роста отдельных долей печени у поросят породы йоркшир и ландрас неодинакова. За первый десять дней жизни наибольший коэффициент роста у поросят породы йоркшир имеют медиальные правая и левая доли. У поросят породы ландрас коэффициент роста правой медиальной доли ниже аналогичного показателя левой доли. В возрастной промежуток от десяти- до двадцатидневного возраста наиболее интенсивным ростом у поросят породы йоркшир отличается левая медиальная доля, в то время как у поросят породы ландрас – правая медиальная доля.

Поджелудочная железа исследованных групп свиней имеет бледно-розовый цвет. Она располагается в брыжейке двенадцатиперстной кишки; дорсальной поверхностью направлена к вентральной поверхности тел

последних грудных – первых поясничных позвонков, а вентральной – к органам брюшной полости. Со всех сторон железа покрыта висцеральным листком брюшины: листками брыжейки двенадцатиперстной кишки. Краниальный край органа обращен к желудку, располагаясь на его малой кривизне. Кaudальный край направлен дорсокаудально и граничит с двенадцатиперстной кишкой. Поджелудочная железа поросят ландрас и йоркшир состоит из правой, средней и левой долей. Средняя доля или ее головка располагается в средней части органа между листками малого сальника, гранича с желудком в области его малой кривизны. Средняя доля у новорожденных животных отделяется от правой и левой хорошо визуализируемыми бороздами, границы которых с возрастом сглаживаются. В средней доле железы лежит кольцо воротной вены. Правая доля железы лежит между листками брыжейки двенадцатиперстной кишки от пилоруса желудка до правой почки. Вентральная поверхность правой доли железы граничит с восходящей ободочной кишкой. Левая доля или её хвост простирается от кардиальной части желудка до селезенки. Таким образом, она занимает поперечное положение к продольной оси тела поросенка.

Относительная масса поджелудочной железы поросят породы ландрас в возрасте один сутки составляет 0,13% к массе тела. Наиболее интенсивный рост поджелудочной железы характерен для возрастного периода с десяти- до двадцатидневного возраста, когда масса органа увеличивается в 3,64 раза.

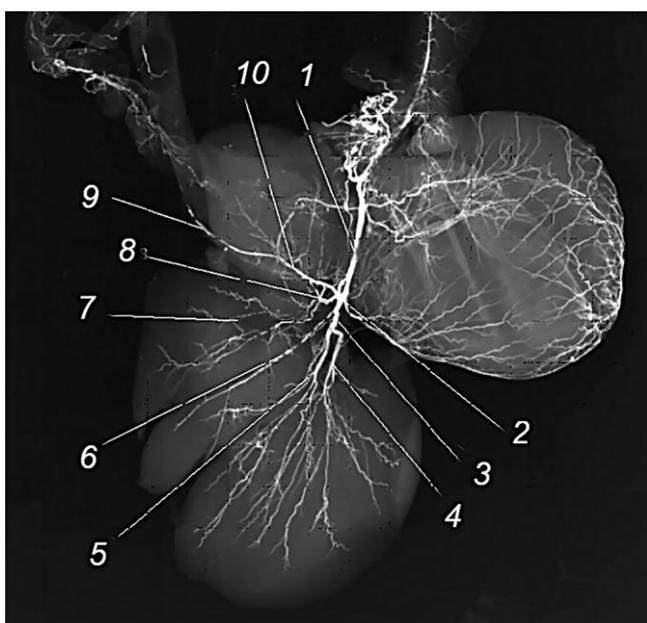
Для поросят породы йоркшир наиболее интенсивный рост массы поджелудочной железы так же характерен для возрастного периода десять-двадцать дней, когда увеличение массы органа происходит в 3,56 раза.

Соотношение длины левой, средней и правой долей поджелудочной железы у новорожденных поросят породы ландрас выражается как 1,9:1,0:2,3. К десяти дням постнатальной жизни оно изменяется незначительно – 1,6:1,0:1,8. К двадцатидневному возрасту данное соотношение выглядит как 1,5:1,0:1,1. Соотношение длины левой, средней и правой долей поджелудочной железы у новорожденных поросят породы йоркшир выражается как 1,8:1,0:2,4; в возрасте 10 дней – 1,7:1,0:1,9; в возрасте 20 дней – 1,6:1,0:1,2.

Основным источником васкуляризации печени и поджелудочной железы у поросят породы ландрас и йоркшир является чревная артерия. Она представляет собой непарный сосуд, начинающийся от брюшной аорты на уровне последних грудных-первых поясничных позвонков. Диаметр сосуда у новорожденных поросят породы ландрас составляет  $1,47 \pm 0,12$  мм, к возрасту десяти дней он увеличивается в 1,89 раза, достигая  $2,78 \pm 0,19$  мм. В возрастной промежуток с десяти- до двадцатидневного возраста увеличение диаметра чревной артерии происходит в 1,29 раза и составляет  $3,46 \pm 0,28$  мм.

От чревной артерии отходит каудальная диафрагмальная артерия. Она васкуляризирует диафрагму, прилегающие участки грудной стенки, и отдает от трех до шести ветвей к печени. Затем она делится на печеночную и селезеночную артерии.

Печеночная артерия является основной артерией, обеспечивающей артериальное кровоснабжение печени. Диаметр ее у новорожденных поросят породы ландрас составляет  $0,91 \pm 0,07$  мм, в возрастной отрезок от рождения до 10 дневного возраста ее диаметр увеличивается в 2,33 раза и составляет  $2,12 \pm 0,17$  мм. У поросят породы йоркшир диаметр печеночной артерии в возрасте одних суток составляет  $0,86 \pm 0,06$  мм. Интенсивность прироста этого показателя к двадцати дням жизни снижается. У ворот органа печеночная артерия отдает общий ствол правых ветвей, а сама продолжалась как левая ветвь. Ствол правых ветвей разделялся на правую латеральную ветвь первого порядка и правую медиальную ветвь первого порядка, а также ветвь средней доли.



**Рисунок 3 - Артерии печени.**  
*Вазорентгенограмма. Поросенок породы ландрас, возраст 20 суток:*  
 1 – печеночная артерия; 2 – общий ствол правых ветвей; 3 – левая ветвь;  
 4 – латеральная ветвь артерии левой латеральной доли; 5 – медиальная ветвь артерии левой латеральной доли;  
 6 – артерия левой медиальной доли;  
 7 – артерия квадратной доли;  
 8 – артерия средней доли;  
 9 – артерия желчного пузыря;  
 10 – артерия правой медиальной доли.

У новорожденных поросят породы ландрас диаметр общего ствола правых ветвей печеночной артерии превышает аналогичный показатель у новорожденных поросят породы йоркшир в 1,2 раза и составляет  $0,83 \pm 0,07$  мм для первых и  $0,72 \pm 0,06$  мм для вторых. В первые десять дней жизни диаметр общего ствола правых ветвей увеличивается в 2,1 раза у поросят породы ландрас и в 2,5 раза у поросят породы йоркшир.

Диаметр левой ветви печеночной артерии с момента рождения и до двадцатидневного возраста у поросят породы ландрас увеличивается в 3,6 раза. В абсолютном значении диаметр левой ветви у поросят этой породы составляет  $0,71 \pm 0,06$  мм при рождении и  $2,58 \pm 0,21$  мм в возрасте двадцати дней. Интенсивность прироста диаметра левой ветви печеночной артерии у поросят породы йоркшир в первые десять дней жизни составляет 2,5, что выше, чем у поросят породы ландрас, показатель интенсивности увеличения диаметра у которых составляет 2,3.

Ветвь правой латеральной доли первого порядка отдает сосуд для хвостатого отростка хвостатой доли и по магистральному типу делится на интраорганные артерии меньшего порядка. Диаметр ее у поросят породы

ландрас при рождении составляет  $0,58 \pm 0,03$  мм. К возрасту десяти дней диаметр сосуда увеличивается в среднем в 2,1 раза и составляет  $1,21 \pm 0,10$  мм, а к возрасту двадцати дней увеличивается в 3,2 раза и составляет  $1,86 \pm 0,13$  мм. У поросят породы йоркшир диаметр ветви правой латеральной доли при рождении равен  $0,46 \pm 0,03$  мм. При этом за первые десять дней жизни этот показатель увеличивается в 2,4 раза, а за вторые – в 3,9 раза.

Ветвь правой медиальной доли первого порядка дорсально отдает множественные ветви и разветвляется на латеральную и медиальную артерии. Диаметр ее просвета у новорожденных поросят породы ландрас составляет в среднем  $0,41 \pm 0,02$  мм, у новорожденных поросят породы йоркшир –  $0,35 \pm 0,02$  мм.

Ветвь средней доли печени ответвляется от ствола правых ветвей и по своему ходу дихотомически делится на артерию хвостатой и квадратной долей. При этом артерия хвостатой доли во всех исследованных возрастных группах имела больший диаметр просвета, нежели артерия квадратной доли. В абсолютном значении диаметр артерии средней доли печени у новорожденных поросят породы ландрас составляет  $0,62 \pm 0,05$  мм, что превышает аналогичный показатель у поросят породы йоркшир, у которых диаметр артерии средней доли равняется  $0,57 \pm 0,04$  мм. Однако в первый возрастной промежуток от первого до десятого дня жизни коэффициент роста у поросят породы йоркшир превышает аналогичный показатель у поросят породы ландрас. Для первых он равен 2,3 для вторых – 1,9.

Ветвь хвостатой доли отдает артерии для хвостатого отростка, в кровоснабжении которого так же принимают участие ветви от правой латеральной ветви первого порядка. Просвет ветви хвостатой доли в абсолютном значении у новорожденных поросят породы ландрас равен  $0,43 \pm 0,03$  мм, что превышает диаметр этого же сосуда у поросят породы йоркшир в 1,3 раза и равен  $0,34 \pm 0,02$  мм. К возрасту десяти дней картина зеркально меняется – у поросят породы йоркшир диаметр ветви хвостатой доли становится равным  $0,82 \pm 0,06$  мм, а у поросят породы ландрас –  $0,76 \pm 0,06$  мм. К возрасту двадцати дней диаметр данной ветви у исследуемых пород свиней выравнивается. Его значение составляет  $1,12 \pm 0,09$  мм.

Ветвь квадратной доли, пройдя некоторое расстояние в паренхиме доли, отдает артерию желчного пузыря, для кровоснабжения его медиальной поверхности. После этого сосуд имеет извилистый ход и дихотомически делится на латеральную и медиальную ветви третьего порядка. Артерия квадратной доли при рождении имеет больший диаметр у поросят породы ландрас. Его значением составляет в среднем  $0,47 \pm 0,03$  мм, тогда как у поросят породы йоркшир только  $0,38 \pm 0,02$  мм. Наибольший прирост диаметра данного сосуда характерен для возрастного периода от рождения до десятидневного возраста. В этот период коэффициент роста у поросят породы ландрас равен 1,7, для поросят породы йоркшир – 1,9. К двадцатидневному возрасту коэффициент роста снижается у обеих

исследуемых пород до 1,4 у поросят породы ландрас и 1,3 у поросят породы йоркшир.

Ветвь левой латеральной доли дихотомически делится на два крупных сосуда - латеральный и медиальный. Оба имеют рассыпной тип ветвления на артерии большего порядка. При этом латеральная ветвь кровоснабжает паренхиму только левой латеральной доли, тогда как медиальная участвует в кровоснабжении и левой медиальной доли. Диаметр ветви левой латеральной доли у поросят породы ландрас при рождении равен  $0,56 \pm 0,04$  мм. К возрасту десяти дней он увеличивается в 2,2 раза и становится равным  $1,23 \pm 0,11$  мм. У поросят породы йоркшир диаметр данной артерии равен  $0,47 \pm 0,03$  мм. За первые десять дней жизни он увеличивается в 2,4 раза и достигает значения  $1,12 \pm 0,10$  мм. За возрастной отрезок с десятого по двадцатый день жизни диаметр сосуда у поросят исследуемых пород увеличивается в 1,5 раза и становится равным  $1,73 \pm 0,14$  мм у поросят породы йоркшир и  $1,78 \pm 0,12$  мм у поросят породы ландрас.

Желудочно-дуоденальная артерия отходит от печеночной артерии и направляется к правой доле поджелудочной железы. По ходу она отдает ветви на малую кривизну желудка, в его пилорическую часть, а также ветви, участвующие в васкуляризации паренхимы правой доли поджелудочной железы. Последние в количестве 2-5 ветвей отходят практически под прямым углом и следуют к краниальному краю поджелудочной железы. В толще правой доли они дихотомически делятся на ветви меньшего калибра. Морфометрические данные диаметра желудочно-дуоденальной артерии показывают, что у поросят породы ландрас и породы йоркшир, при рождении данный показатель одинаков и равен  $0,32 \pm 0,02$  мм для первых и  $0,30 \pm 0,02$  мм для вторых. Интенсивность прироста поперечника желудочно-дуоденальной артерии при достижении возраста десяти дней постнатальной жизни выше у поросят породы йоркшир – диаметр сосуда увеличивается в 1,8 раза, до  $0,54 \pm 0,04$  мм. Увеличение диаметра желудочно-диафрагмальной артерии в возрастной промежуток от десяти- до двадцатидневного возраста интенсивнее протекает у поросят породы ландрас. У них диаметр сосуда к двадцатидневному возрасту увеличивается в 2,5 раза и достигает значения  $1,38 \pm 0,11$  мм.

Селезеночная артерия является третьей ветвью чревной артерии. Она участвует в кровоснабжении селезенки, большого сальника, головки и хвоста поджелудочной железы. Проходя вдоль краниального края левой доли поджелудочной железы, она отдает многочисленные ветви в её паренхиму. У новорожденных поросят породы ландрас просвет селезеночной артерии составляет в среднем  $0,84 \pm 0,06$  мм, у данной возрастной группы поросят породы йоркшир  $0,82 \pm 0,06$  мм. Интенсивность прироста диаметра этой артерии с возрастом в среднем значении одинакова для исследуемых пород свиней. Увеличение диаметра к десятидневному возрасту происходит в 2,1 раза, к двадцатидневному в 2,9 раза по сравнению со значением диаметра при рождении. От селезеночной артерии в месте отхождения от чревной

ответвляется левая желудочная артерия. Она располагается вдоль малой кривизны желудка, где отдает ветви меньшего калибра к кардиальной части желудка и для дивертикула.

Для кровоснабжения средней доли поджелудочной железы левая желудочная артерия отдает от двух до трех ветвей меньшего диаметра. Они вступают в паренхиму средней доли с её вентральной поверхности. У новорождённых поросят породы ландрас диаметр левой желудочной артерии составляет в среднем  $0,31 \pm 0,02$  мм, к возрасту десяти дней просвет сосуда увеличивается в 2,5 раза. Для поросят породы йоркшир характерна аналогичная закономерность – увеличение диаметра левой желудочной артерии с рождения до десятидневного возраста происходит в 2,5 раза (с  $0,28 \pm 0,03$  мм до  $0,69 \pm 0,04$  мм). В период с десяти- до двадцатидневного возраста интенсивность прироста диаметра артерии снижается до 1,8-1,9 раза. От брюшной аорты каудальнее места ответвления чревной артерии отходит краниальная брыжеечная артерия. Она является крупным сосудом, васкуляризирующим часть поджелудочной железы, тонкую и часть толстой кишки. Диаметр краниальной брыжеечной артерии при рождении в среднем равняется  $1,05 \pm 0,08$  мм у поросят породы ландрас и  $1,02 \pm 0,09$  мм у поросят породы йоркшир. При сравнении диаметров чревной и краниальной брыжеечной артерий можно заключить, что при рождении диаметр чревной артерии превышает аналогичный показатель краниальной брыжеечной в 1,4 раза для поросят исследованных пород. В первые десять дней жизни интенсивность прироста диаметра краниальной брыжеечной артерии выше, чем в период с десяти до двадцатидневного возраста. В этот возрастной период поросят породы ландрас диаметр краниальной брыжеечной артерии увеличивается в 1,5 раза, со значения  $1,97 \pm 0,13$  мм до значения  $2,86 \pm 0,21$  мм; у поросят породы йоркшир увеличение происходит в 1,4 раза, с  $1,94 \pm 0,17$  до  $2,71 \pm 0,23$  мм.

От краниальной брыжеечной артерии для кровоснабжения поджелудочной железы ответвляется каудальная поджелудочно-дуоденальная артерия. Она первой отходит от магистрального сосуда и направляется каудо-вентрально, отдавая ветви поперечной и нисходящей частям двенадцатиперстной кишки, а также ветви в среднюю и правую доли поджелудочной железы. Последние в паренхиме органа разделяются по магистральному и рассыпному типу. Диаметр каудальной поджелудочно-дуоденальной артерии у поросят породы ландрас при рождении достоверно меньше диаметра краниальной поджелудочно-дуоденальной артерии и равняется  $0,11 \pm 0,01$  мм. У поросят породы йоркшир значения диаметра указанных артерий равны и составляют  $0,14 \pm 0,01$  мм. Так же как и для краниальной поджелудочно-дуоденальной артерии для каудальной характерна картина интенсивного увеличения просвета в возрастной период с десяти до двадцатидневного возраста. В этот период диаметр артерии увеличивается в 4,41 раза у поросят породы йоркшир и в 4,65 раза у поросят

породы ландрас. В абсолютном значении просвет сосуда равен  $1,03 \pm 0,08$  мм и  $1,07 \pm 0,08$  мм соответственно.

### **Заключение**

В результате проведенного исследования достигнута поставленная цель и выполнены все задачи. Доказано наличие видовых и породных закономерностей скелето- и синтопии органов и сосудистого русла печени и поджелудочной железы свиней мясных пород ландрас и йоркшир на ранних этапах постнатального онтогенеза. В результате проведенных исследований мы пришли к следующим выводам.

1. Рост и развитие печени и поджелудочной железы поросят мясных пород ландрас и йоркшир на протяжении 20 суток постнатального онтогенеза происходит постоянно и неравномерно. Долевое деление печени и поджелудочной железы аналогичны для обеих пород животных.

2. У новорожденных поросят породы ландрас и йоркшир краниальная граница печени проходит на уровне 7-8 ребра. Каудальная граница органа для первой из указанных пород располагается на уровне 12-13 ребра, а у второй – на уровне 11-12 ребра, выступая за край рёберной дуги. К десятидневному возрасту у поросят породы ландрас происходит смещение каудальной границы печени на одно ребро краниальнее, у поросят породы йоркшир границы не изменяются.

3. Наиболее интенсивный рост печени у поросят породы ландрас в рамках исследованных возрастных групп характерен для первых десяти дней жизни. Данное утверждение относится и к увеличению массы тела. В период с десяти- до двадцатидневного возраста коэффициент роста массы тела и масса печени снижается.

4. На протяжении 20 суток постнатальной жизни для поросят обеих пород характерно постепенное снижение относительной массы правой латеральной, левой латеральной, квадратной и хвостатой долей печени с одновременным увеличением этого показателя для правой и левой медиальных долей.

5. Поджелудочная железа поросят породы ландрас и породы йоркшир состоит из трех долей: правой, средней и левой. На протяжении 20 суток постнатальной жизни наибольшая относительная масса поджелудочной железы характерна для поросят породы ландрас. При этом максимальная интенсивность роста органа установлено для поросят с десяти- до двадцатидневного возраста.

6. Основным источником васкуляризации печени и поджелудочной железы у поросят мясных пород ландрас и йоркшир исследованных возрастных групп является чревная артерия. Диаметр чревной артерии у новорожденных поросят породы ландрас составляет  $1,47 \pm 0,12$  мм, к возрасту десяти дней он увеличивается в 1,89 раза, достигая  $2,78 \pm 0,19$  мм. В возрастной промежуток с десяти- до двадцатидневного возраста увеличение диаметра чревной артерии происходит в 1,33 раза и составляет  $3,69 \pm 0,27$  мм. Диаметр чревной артерии у поросят породы йоркшир в возрасте одни сутки

составляет в среднем  $1,38 \pm 0,11$  мм, к возрасту десяти дней он увеличивается в 1,95 раза, достигая  $2,69 \pm 0,24$  мм. В возрастной промежуток с десяти- до двадцатидневного возраста увеличение диаметра чревной артерии происходит в 1,29 раза и составляет  $3,47 \pm 0,28$  мм.

7. Печеночная артерия является основной, обеспечивающей артериальное кровоснабжение долей печени у поросят пород ландрас и йоркшир. Диаметр печеночной артерии у новорожденных поросят породы ландрас составляет  $0,91 \pm 0,07$  мм, в возрастной отрезок от рождения до десятидневного возраста ее диаметр увеличивается в 2,33 раза, достигая  $2,12 \pm 0,17$  мм. В двадцатидневном возрасте просвет печеночной артерии становится равным  $2,73 \pm 0,21$  мм, что превышает аналогичный показатель в десятидневном возрасте в 1,29 раза. У поросят породы йоркшир диаметр печеночной артерии в возрасте одни сутки составляет  $0,86 \pm 0,06$  мм. К возрасту десяти дней диаметр сосуда увеличивается в 2,54 раза и составляет  $2,18 \pm 0,19$  мм. Увеличение диаметра долевых ветвей печёночной артерии обеих пород поросят происходит постоянно и неравномерно.

8. Артериальное кровоснабжение поджелудочной железы осуществляется в основном желудочно-дуоденальной артерией. Диаметр её у поросят обеих пород одинаков и равен  $0,32 \pm 0,02$  мм. Интенсивность прироста поперечника артерии при достижении возраста десять дней выше у поросят породы йоркшир – диаметр сосуда увеличивается в 1,7 раза до  $0,54 \pm 0,04$  мм. Более интенсивнее протекает увеличение этого показателя у поросят породы ландрас. В период с десяти- до двадцатидневного возраста, он увеличивается в 2,5 раза и достигает значения  $1,38 \pm 0,11$  мм.

9. Для гистологической картины печени суточных поросят характерна незавершенность развития структур: печеночные дольки не имеют четких границ, гепатоциты располагаются неупорядоченно, в паренхиме наблюдаются очаги кроветворения, капиллярная сеть расположена хаотично.

### **Практические предложения**

Полученные данные о морфологии и васкуляризации печени и поджелудочной железы свиней породы ландрас и йоркшир на этапах постнатального онтогенеза мы рекомендуем использовать: в терапевтической практике, при диагностике болезней печени и поджелудочной железы в хозяйствах, а так же учитывать полученные данные при разработке профилактических мероприятий (составление рационов, оценка условий содержания молодняка); при оперативных вмешательствах на брюшной полости, для обозначения рациональных доступов; при проведении научно-исследовательской работы следует учитывать видовую, сравнительную, породную, возрастную анатомию печени и поджелудочной железы свиней; в учебном процессе в сельскохозяйственных вузах при чтении лекций, практических занятий; написанию учебников, монографий, методических пособий, указаний и справочных руководств по морфологии животных.

## **Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы**

Полученные данные о пространственной организации органов, скелето- и синтопии кровеносных сосудов у свиней мясных пород в период раннего постнатального онтогенеза значительно обогащают и дополняют сведения по породной, возрастной и сравнительной морфологии у представителей всеядных. Дальнейшие исследования должны быть направлены: на выяснение причин нарушения функционирования аппарата пищеварения животных и организацию мероприятий по профилактике и лечению болезней пищеварительного тракта; а также на разработку оптимальных оперативных доступов.

### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

#### ***Публикации в рецензируемых научных журналах согласно перечню ВАК Российской Федерации***

1. Анисимова, К. А. Анатомия печени и желчевыводящей системы у свиней породы ландрас на ранних этапах постнатального онтогенеза / К.А. Анисимова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии 2017, №1. С. –114-117.
2. Анисимова, К. А. Сравнительная топография печени свиней мясных пород на ранних этапах постнатального онтогенеза / К.А. Анисимова // Иппология и ветеринария 2018, № 4 (30). – С. 33-38.
3. Анисимова, К. А. Васкуляризация печени поросят мясных пород на ранних этапах постнатального онтогенеза / К.А. Анисимова // Иппология и ветеринария 2018, № 4 (30). – С. 38-45.

#### ***Основные публикации в журналах, сборниках и материалах конференций***

1. Анисимова, К. А. Морфология печени у новорожденных свиней породы ландрас / К. А. Анисимова // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых «Молодежь и инновации – 2017», г. Горки, Беларусь, 1-3июня 2017 года. Ч.2. – Горки, БГСХА, 2017. - С.65-68.
2. Анисимова, К. А. Желчевыводящая система у свиней породы йоркшир на ранних этапах постнатального онтогенеза / К.А. Анисимова // Материалы 102-й Международной научно-практической конференции студентов и аспирантов, Витебск, 29-30 мая 2017 г. «Молодежь – науке и практике АПК» – Ч 1. – Витебск, ВГАВМ, 2017. – С. 164-165.
3. Анисимова, К. А. Анатоми-топографическое строение печени пород ландрас и йоршир на ранних этапах постнатального онтогенеза / К.А. Анисимова // Молодые ученые – науке и практике АПК: [Электронный ресурс] материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых, Витебск, 5-6 июня 2018 г. / УО ВГАВМ ; редкол : Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – С.50-51.