

На правах рукописи

Пидченко Роман Дмитриевич

**НЕОНАТАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ И ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ
ОРГАНОВ МОЧЕОТДЕЛЕНИЯ СВИНЬИ ДОМАШНЕЙ**

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология,
фармакология и токсикология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Санкт-Петербург – 2023

Работа выполнена на кафедре анатомии животных Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

Научный руководитель – Щипакин Михаил Валентинович,
доктор ветеринарных наук, профессор.

Официальные оппоненты: Фоменко Людмила Владимировна,
доктор ветеринарных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина», профессор кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии;

Веремеева Светлана Александровна,
кандидат ветеринарных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», доцент кафедры анатомии и физиологии.

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

Защита состоится «30» ноября 2023 г. в 15.00 часов на заседании диссертационного совета Д 35.2.034.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская д. 5, тел. 8(812) 388-36-31.

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

Автореферат разослан « » _____ 2023 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Хватов
Виктор Александрович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В настоящее время широко распространены заболевания свиней, связанные с аппаратом мочеотделения. Причинами данной патологии могут послужить микроорганизмы, травмы различной этиологии, нарушение обмена веществ и патологии сосудистого аппарата органов мочеотделительной системы. Это может приводить к возникновению таких заболеваний как нефрит, нефроз, пиелонефрит, уретрит, цистит. Без знания морфологических особенностей строения органов мочеотделения в возрастном аспекте проблематично диагностировать заболевания и патологии, а также проводить своевременное лечение. Вопросами изучения органов мочеотделения занимались многие отечественные и зарубежные морфологи и клиницисты (Матвеев, О. А., 2007, 2008; Clarkson, С. Е., 2010; Лемещенко, В. В., Криштофорова, Б. В. 2012, 2013; Дегтярев, В. В., 2016; Нехайчук, Е. В., 2016; Масленицын, К. О., 2019, 2020; Drolet, R., 2019; Erdogan, S., 2019; Бобкова, Н. Г., Веремеева, С. А., 2019; Holz, P. H., 2020; Первенецкая, М. В., Фоменко, Л. В., 2021; Рядинская, Н. И. 2021; Теленков, В. Н., 2021; Баймухамбетов, Р. К., Вишневская, Т. Я. 2022, 2023). Но в их исследованиях не полностью освещены аспекты, связанные с породными и возрастными особенностями данного органокомплекса всеядных, а также отсутствуют современные методы исследования. Научной проблемой данной тематики является установление породных морфологических особенностей органов мочеотделения у свиньи домашней. В качестве модели была выбрана порода йоркшир. До настоящего времени не получено фундаментальных данных, относительно морфологии почек, мочеточников, мочевого пузыря и уретры в возрастном аспекте у данной породы свиней. Результатом решения поставленных задач будут получены и систематизированы морфологические данные, которые отразят строение и васкуляризацию органов мочеотделения данной породы на определенных этапах неонатального онтогенеза, включая критические периоды роста и развития свиньи домашней.

Степень разработанности темы. В настоящее время достаточно полно отражены вопросы, связанные с органами мочеотделения у жвачных, плотоядных и диких животных и, в частности, почек. Однако вопросы, связанные с остальным органокомплексом мочеотделительной системы, имеют отрывочный характер (Lanz, O. I., 2000; Габдулин, А. С., 2004, 2008; James, D., 2006; Дегтярев, В. В., 2008; Складнева, Е. Ю., 2011; Дюмин, М. С., 2020; Клименкова, И. В., 2021). Данных, в которых освещены морфофункциональные характеристики строения и васкуляризации органов мочеотделения всеядных в возрастном и породном аспектах являются до сих пор не изученными.

Цель и задачи исследований. Цель работы – изучить морфологию и васкуляризацию органов мочеотделения свиней породы йоркшир на этапах неонатального онтогенеза, в том числе в критические периоды их роста и развития. Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- установить анатомо-топографические особенности и возрастную динамику роста и развития почек, мочеточников, мочевого пузыря и уретры

поросят породы йоркшир на этапах неонатального онтогенеза, включая критические периоды жизни;

- определить гистологические закономерности органов мочеотделения поросят породы йоркшир в возрастном аспекте;

- установить особенности экстра- и интрамуральной артериальной и венозной васкуляризации органокомплекса мочеотделения, включая звенья гемомикроциркуляторного русла и определить их морфометрические, анатомо-топографические характеристики.

Научная новизна и ценность полученных результатов заключается в том, что впервые с использованием традиционных и современных морфологических методов установлена анатомо-топографическая характеристика роста и развития органов мочеотделения в периоды неонатального онтогенеза у поросят породы йоркшир, установлены абсолютные и относительные линейные параметры почек, мочеточников, мочевого пузыря и уретры самца и самки на отдельных периодах неонатального онтогенеза; определены гистологические закономерности клеточно-тканевых структур стенки трубкообразных органов мочеотделения поросят породы йоркшир в возрастном аспекте, установлены закономерности ангиоархитектоники артериальной и венозной васкуляризации органов мочеотделения с морфометрической и анатомо-топографической характеристикой в критические периоды роста и развития свиньи домашней.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные уникальные данные значительно обогащают и дополняют сведения по видовой, породной и возрастной морфологии всеядных, так как в них отражены особенности строения и ангиоархитектоника, включая скелето- и синтопию магистральных кровеносных сосудов органов мочеотделения у свиней породы йоркшир в периоды неонатального онтогенеза. Результаты проведенных исследований, несомненно, будут востребованы при дальнейшем изучении видовой, возрастной и породной морфофизиологии и патоморфологии мочевыделительной системы, в частности структурно-функциональной организации почек; патогенеза различных урологических заболеваний, связанных с дисфункцией данного аппарата; УЗИ-диагностикой, профилактических и лечебных мероприятий, связанных с проблемами органов мочеотделения; при разработке оптимальных оперативных доступов при хирургических вмешательствах ветеринарными специалистами; при проведении судебной ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя свиней; составлении методических пособий и руководств, написании монографий, учебников; проведении лекционных и практических занятий по анатомии и гистологии аппарата мочеотделения всеядных. Они являются базовыми для разработки схем и методов лечения болезней органов мочеотделения животных.

Методология и методы исследований. Изучение закономерностей морфологии и васкуляризации органов мочеотделения поросят породы йоркшир осуществлено с применением комплекса научных изысканий,

включающий в себя традиционные и уникальные методы морфологических исследований: тонкое анатомическое препарирование под контролем светооптических приборов; вазорентгенография контрастированного сосудистого русла объемных органов; морфометрия линейных и объемных параметров; светооптическая микроскопия гистологических объектов; компьютерная томография. Полученные морфометрические данные подвергнуты статистической обработке с определением уровня достоверности возрастных различий смежных показателей.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Возрастные закономерности морфологии органов мочеотделения поросят породы йоркшир на этапах неонатального онтогенеза, включая критические периоды жизни;

2. Возрастные морфометрические и анатомо-топографические закономерности ангиоархитектоники экстра- и интрамурального кровеносного русла, включая некоторые звенья гемомикроциркуляторного русла почек, мочеточников, мочевого пузыря, уретры на этапах неонатального онтогенеза;

3. Возрастные закономерности гистологического строения стенки трубкообразных органов мочеотделения и интраорганных структур поросят породы йоркшир на ранних этапах постнатальной жизни.

Степень достоверности и апробация результатов: Научные исследования проведены на современном сертифицированном оборудовании для морфологических исследований в лабораториях ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» на достаточном по численности кадаверном материале (трупы вынужденно убитых и погибших животных по причинам, не связанным с патологией органов мочеотделения) согласно утвержденному плану исследований. Доказана повторяемость полученных данных и их достоверность. Морфометрические данные обработаны методом вариационной статистики с расчетом коэффициента Стьюдента. Материалы диссертации доложены на конференциях разных уровней, где получили признание и одобрение ведущих морфологов России: 73-я Межрегиональная научно-практическая конференция молодых ученых «Ступени роста – 2021» (г. Кострома, 2021 г.); XXIV Всероссийская национальная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием «Научные основы развития АПК» (гг. Томск-Новосибирск, 2022 г.); Международная научная конференция «Актуальные вопросы ветеринарной медицины», посвященная 100-летию кафедр клинической диагностики, внутренних болезней животных им. Синева А.В., акушерства ФГБОУ ВО СПбГУВМ (г. Санкт-Петербург, 2022 г.); Всероссийская конференция молодых исследователей «Аграрная наука-2022» (г. Москва, 2022 г.); X Международная научно-практическая конференция «Реализация приоритетных программ развития АПК», посвященная памяти заслуженного деятеля науки РФ и КБР, профессора Б. Х. Жерукова (г. Нальчик, 2022 г.); XII Международная научно-практическая конференция «Молодые ученые в решении актуальных проблем науки» (г.

Владикавказ, 2022 г.); Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства», посвященная памяти, 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Е. П. Ващекина (г. Брянск, 2023 г.); Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы ветеринарной медицины и лабораторной диагностики», посвященной 100-летию со дня рождения профессора В. В. Рудакова (г. Санкт-Петербург, 2023); Международная научно-практическая конференция аспирантов и молодых ученых «Молодые ученые – науке и практике АПК» (г. Витебск, 2023); Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов «Молодежная наука 2023: технологии, инновации», посвященная Десятилетию науки и технологий в Российской Федерации (г. Пермь, 2023).

Материалы диссертационной работы используются в учебном процессе и научно-исследовательской деятельности на кафедре анатомии и гистологии животных имени профессора А. Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина»; на кафедре нормальной и патологической морфологии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»; на кафедре паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»; на кафедре анатомии и физиологии животных Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»; на кафедре анатомии, гистологии и физиологии ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет им. М. М. Джембулатова»; на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

Получен патент на изобретение «Состав и способ изготовления флюоресцирующей массы для вазофлюоресцирования при посмертных исследованиях кровеносной системы» (RU 2798 349 C1 от 21.06.2023).

Публикация результатов исследований. По теме диссертационной работы опубликовано 17 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 наук и кандидата наук – шесть работ (Иппология и ветеринария – 3; Международный вестник ветеринарии – 3); в региональной печати – 10; патент на изобретение – 1.

Личный вклад. Диссертационная работа является результатом исследований, проведенных лично соискателем в период с 2020 по 2023 гг. При консультации с научным руководителем аспирантом намечена цель и

определены задачи исследований, составлен план проведенных исследований по морфологии и васкуляризации органов мочеотделения у свиньи домашней, в качестве модели были выбраны поросята йоркширской породы, проведен анализ и обобщение полученных визуальных данных и морфометрических параметров, написаны научные труды, сформированы презентации и составлен к ним текст для выступлений на конференциях и симпозиумах. В научных трудах, опубликованных совместно с научным руководителем доктором ветеринарных наук, профессором Щипакиным, М. В., основная часть работы выполнена диссертантом. Соавтор не возражает в использовании данных результатов. Личный вклад соискателя в проведенные исследования и их анализ составляет 90%.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология: пункты 1,2.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 174 страницах компьютерного текста. Состоит из обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, практических предложений, рекомендаций и перспектив дальнейшей разработки темы, списка литературы, включающего 178 источников, в том числе 116 отечественных и 62 иностранных, приложения. Диссертация содержит 23 таблицы и 34 рисунка.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Исследования органов мочеотделения у свиней йоркширской породы проводились с 2020 по 2023 годы на базе кафедры анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Объектом исследования послужили свиньи йоркширской породы трех возрастных групп, доставленные из свиноводческого комплекса «Идаванг-Агро», д. Нурма Тосненского района, Ленинградская область.

Возраст свиней составлял от 1 до 30 дней от рождения. Возраст исследованных животных определяли по бонитировочным карточкам у ветеринарного специалиста хозяйства и по зубной формуле соответствующих методикам профессора Калугина И. И. Исследование проводили по трем возрастным группам, согласно периодизации жизни свиней (А. А. Степочкин, Л. П. Тельцов., 2014; D.C. Blood, 1983): первая стадия развития – новорожденные поросята (1-4 дня постнатального периода); вторая стадия развития – первая молочная (5-21 день постнатального периода); третья стадия развития – вторая молочная (22-45 дней постнатального периода). Из первой стадии развития использовали новорожденных однодневных поросят; из второй стадии – животных 10-14 дней; из третьей – поросят 28-30 дней постнатального периода онтогенеза. Средняя масса тела у поросят 1 группы – 550,00±55,00 г.; 2 группы – 1800,00±185,50 г.; 3 группы – 3000,00±300,10 г.

Характеристика исследованного материала приведена в таблице № 1. Всего исследовано 138 животных.

Таблица 1 – Характеристика исследуемого материала

Методы исследования	Возрастные группы исследуемых животных (голов)						Всего исследовано
	Новорожденные животные (однодневные поросята)		Первая молочная стадия развития (10-14 дней)		Вторая молочная стадия развития (28-30 дней)		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
Макро- и микроморфологические исследования	6	6	5	5	5	5	32
Инъекция кровеносных сосудов и препарирование	5	5	5	5	5	5	30
Вазорентгенография	5	5	5	5	5	5	30
Инъекция сосудов и изготовление коррозионных препаратов	5	5	5	5	4	4	28
Компьютерная томография	3	3	3	3	3	3	18
ИТОГО	24	24	23	23	22	22	138

Для изучения особенностей органов мочевыделения у свиней йоркширской породы осуществлялся комплекс мероприятий, включающий классические и современные методы исследования: тонкое анатомическое препарирование, макро- микроморфометрия, вазорентгенография, компьютерная томография, изготовление коррозионных препаратов. Тонкому анатомическому препарированию были подвержены как нативные, так и замороженные органы: почки, мочеточники, мочевого пузыря, уретра свиней йоркширской породы, которые были получены от клинически здоровых животных.

Макроморфометрическое исследование начинали с осмотра размера, степени развития слоев почки, далее выполнялся сагиттальный разрез почки с последующим препарированием с установлением послыстных границ. Осмотр мочевого пузыря начинали в нативном состоянии, далее осуществляли разрез его стенки с целью рассмотрения полости органа и оценки внутренних клеточно-тканевых структур. Мочеточники и уретра подвергались визуальной оценке. Все линейные параметры получали при помощи электронного штангенциркуля модели «Тато professional» со шкалой деления 0,05 мм. У почек выполнялись линейные измерения длины, толщины и ширины в области почечных ворот, краниального и каудального концов (полюсов). У мочевого пузыря, мочеточников и уретры проводилось измерение длины и ширины

данных органов. Абсолютную массу органов мочеотделения определяли на электронных весах «MS-K07» с точностью до 0,10 г.

Гистологическому исследованию были подвергнуты почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал. Материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение 24 часов, после чего по общепринятой методике заливали в парафин. Срезы толщиной 5-7 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином, трихромом по Массону. 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 AxioCamERc5s и программного обеспечения AxioVisionRel. 4.8 (Германия). Морфометрические измерения проводили при помощи программного обеспечения AxioVisionRel 4.8. (Гущин Я. А., Мужикян А. А., 2014; Коптяева К. Е., Мужикян А. А., 2018; Заикин К. О., Гайдай Е. А., 2018).

Для вазорентгенографии подготавливали кадаверный материал путем разогревания на водяной бане с температурой воды 50°C около четырех-пяти часов. После этого проводим катетеризацию брюшной аорты. Раствором нашатырного спирта 0,50% промывали сосудистое русло для полного исчезновения кровяных сгустков в просвете вен. По трем прописям изготавливали рентгеноконтрастные массы для инфузии как артериального, так и венозного сосудистого русла (В. Ю. Чумаков (1991); Н. В. Зеленевский (2014); А. В. Прусаков (2016)).

Компьютерная томография проводилась при помощи шестнадцатисрезового томографа Siemens Somatom Emotion 16 Slice. Протокол сканирования: толщина среза 1,25 мм; шаг 1 мм; коллимация 1,25 мм. Напряжение и силу тока изменяли в зависимости от массы исследуемого животного и составляли соответственно 80-120 кВ и 100-160 мА. Для ангиографии использовался йодистый контраст «Омнипак» 350 мг в дозировке 3 мл/кг.

Изготовление коррозионных препаратов заключается в составлении полного стереоскопического представления в виде идентичных слепков сосудистого русла исследуемого органа. Коррозионные препараты изготавливали с использованием двухкомпонентной самозатвердевающей пластмассы на основе сополимера акриловой группы «Редонт-03» по методу, разработанному морфологами Омского института ветеринарной медицины (2014).

Вариационно-статистическую обработку результатов исследования проводили по методикам, разработанным (Г. Г. Автандилов, 1973; Г. Ф. Лакин, 1990; Н. А. Плохинский, 1970), с использованием пакета анализа данных в программе «Excel Windows Office XP» и «Statistika 6,0» с расчётом средней арифметической и стандартной ошибки ($M \pm m$), (2015). Для анализа морфологических данных был использован t-критерий Стьюдента для независимых выборок (С. Гланц, 1998; О. В. Крячко, 2015): достоверными считались различия, если $p < 0,05$. Анализ, обобщение, систематизация и обработка результатов, полученных данных соответствует стандартам

методологии научных исследований «Методология научных исследований в ветеринарии и зоотехнии» (Н. А. Слесаренко, 2020) и «Методология научного исследования» (Н. А. Слесаренко, 2021). Все приведенные в диссертации анатомические термины соответствует учебному пособию «Международная ветеринарная анатомическая номенклатура», её пятой редакции (Н. В. Зеленецкий, 2013). Гистологическая терминология согласуется с официальным изданием справочного пособия «Международная гистологическая номенклатура» (В. В. Семченко, Р. П. Самусева, 1999).

Результаты собственных исследований и их анализ

Органы мочеотделения (*organa urinaria*) участвуют в обмене веществ организма, осуществляемом комплексом сложно организованных органов, где выделение мочи будет являться конечным этапом в данном процессе. Почки путем экскреции выделяют из крови азотистые продукты белкового обмена, а также различные соли и вода. Данные продукты промежуточного обмена выводятся из организма по выделительным каналам органов мочеотделения во внешнюю среду в виде мочи (*urina*).

Почки (*ren*) у свиней породы йоркшир парные, темно-бурого цвета, гладкие многососочковые, бобовидной формы, длинные, уплощенные дорсо-вентрально из-за давления конуса ободочной кишки. Скелетотопия почек у свиней породы йоркшир не изменяется с возрастом, и топографически правая и левая почки располагаются в поясничной области брюшной полости на одном уровне под первым-четвертым поясничными позвонками. Синтопия правой и левой почки у данной породы не имеет ярко выраженных изменений, связанных с породой и возрастом животного. Правая почка не оставляет почечного вдавливания на печени и не соприкасается с ней.

На почках у поросят породы йоркшир выделяют медиальный и латеральный края (*margo lateralis et medialis*), краниальный и каудальный концы (*exremitas cranialis et caudalis*), а также дорсальную и вентральную поверхности (*facies dorsalis et ventralis*). Снаружи почка покрыта фиброзной капсулой (*capsula fibrosa*), которая рыхло соединяется с паренхимой почки. В области ворот почек (*hilus renalis*) фиброзная капсула входит внутрь органа и заканчивается в хорошо выраженной почечной лоханке (*pelvis renalis*). Сверху фиброзной капсулы почка окружена хорошо развитой жировой капсулой (*capsula adiposa*). Медиальная поверхность почек, обращенная к позвоночному столбу, несет на себе углубление – ворота почек, в них входят: почечная артерия; нервные волокна от краниального брыжеечного сплетения, а выходят почечная вена, лимфатические сосуды и мочеточник. На продольном срезе почки у поросят породы йоркшир различают три слоя: корковый (мочеотделительный); мозговой (отводящий) и пограничный (сосудистый). Корковый слой располагается по периферии, имеет темно-красный цвет, на поверхности разреза различают почечные тельца (*corpuscula renis*) в виде крупных точек. Они состоят из капсулы Шумлянскогo и сосудистого клубочка (*glomeruli vascularis*). Данный слой вырастает в мозговой между пирамидами почек

(*pyramides renalis*). Мозговой слой имеет более светлую окраску, радиальную исчерченность и расположен в центре почки. В слое имеются 10-12 почечных сосочков (*papilla renalis*), каждый из них окружен почечной чашечкой (*calices renales*), которые открываются в хорошо развитую почечную лоханку (*pelvis renalis*). Почечные сосочки могут сливаться между собой.

Морфометрические данные показывают, что в возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир длина правой почки у самцов увеличивается в среднем в 1,17 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина на уровне ворот почек в 1,35 раза, на уровне краниального конца – в 1,30 раза, каудального – в 1,32 раза. Длина левой почки у самцов увеличивается в среднем в 1,22 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина на уровне ворот почек в 1,10 раза, на уровне краниального конца – в 1,35 раза, каудального в 1,36 раза. У самок этой же породы, длина правой почки увеличивается в среднем в 1,19 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина на уровне ворот почек в 1,44 раза, на уровне краниального конца – в 1,45 раза, каудального – в 1,51 раза. Длина левой почки у самок увеличивается в среднем в 1,23 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина на уровне ворот почек в 1,16 раза, на уровне краниального конца – в 1,45 раза, каудального – 1,46 раза. Морфометрические данные показывают, что в возрастной группе поросят 28-30 дней породы йоркшир, длина правой почки у самцов увеличивается в среднем в 1,88 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина на уровне ворот почек в 2,16 раза, на уровне краниального конца – в 2,22 раза, каудального – 2,22 раза. Длина левой почки у самцов увеличивается в среднем в 1,95 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина на уровне ворот почек в 1,81 раза, на уровне краниального конца – в 2,23 раз, каудального – 2,32 раза. У самок этой же породы, длина правой почки увеличивается в среднем в 1,91 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина на уровне ворот почек в 2,35 раза, на уровне краниального конца – в 2,40 раза, каудального – 2,45 раза. Длина левой почки у самок увеличивается в среднем в 2,04 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина на уровне ворот почек в 1,87 раза, на уровне краниального конца – в 2,42 раз, каудального – 2,51 раз. При анализе данных отмечено, что скелето- и синтопия почек у поросят породы йоркшир не имеет ярко выраженных возрастных изменений. Однако с возрастом данной породы свиней линейные показатели, абсолютная и относительная масса почек увеличиваются в прямой корреляции с массой тела. Мы можем это объяснить более интенсивным ростом клеточно-тканевых структур органа. Кроме того, в период новорожденности из органов, содержащих большое количество соединительной ткани, удаляется большое количество жидкости, что и приводит к относительному увеличению органов с меньшим содержанием соединительно-тканевых элементов.

У поросят 10-14 дневного возраста породы йоркшир толщина капсулы почки увеличивается в среднем у самцов в 1,50 раза, у самок в 1,41 раза, а у 28-30 дневных особей этот показатель увеличивается у самцов в 2,33 раза, у самок

в 2,32 раза по сравнению с новорожденным периодом. Толщина коркового слоя почки у поросят 10-14 дней увеличивается у самцов в 1,17 раза, а у самок в 1,16 раза, а у третьей группы данный показатель увеличился у самцов в 1,30 раза, у самок в 1,28 раза по сравнению с однодневными новорожденными поросятами. Толщина мозгового слоя почки у второй группы животных увеличивается у самцов и самок в 1,50 раза, а 28-30 дневных поросят в 2,10 раза по сравнению с новорожденным периодом. Толщина однослойного кубического эпителия канальцев почки у поросят 10-14 дней увеличивается у самцов в 1,06 раза, у самок в 1,10 раза. При сравнении с поросятами 28-30 дневного возраста этот показатель увеличился у самцов в 1,17 раза, а у самок в 1,22 раза по сравнению с однодневными поросятами. Диаметр почечного тельца у поросят 10-14 дней уменьшился у самцов в 1,11 раза, у самок в 1,10 раза, а у третьей возрастной группы у самцов в 1,17 раза, у самок в 1,15 раза по сравнению с новорожденным периодом. Диаметр сосудистого клубочка у второй группы поросят уменьшается у самцов в 1,04 раза, у самок в 1,02 раза, у поросят 28-30 дней у самцов в 1,09 раза, а у самок в 1,08 раза по сравнению с однодневными поросятами. Диаметр собирательных трубочек у поросят 10-14 дневного возраста породы йоркшир уменьшается у самцов и самок в 1,10 раза, у 28-30 дневных особей в 1,25 раза по сравнению с новорожденным периодом.

Мочеточники (ureter) у свиней породы йоркшир представляют собой парный трубкообразный орган, который соединяет почечную лоханку с полостью мочевого пузыря. Каждый из мочеточников имеет брюшную часть (*pars abdominalis*), которая выходит из почечной лоханки в воротах почки и направляется по дорсальной брюшной стенке каудально, и тазовую часть (*pars pelvina*), которая располагается в тазовой полости, а также в мочеполовой складке брюшины и затем переходит на дорсальную стенку мочевого пузыря. Левый мочеточник (*ureter sinister*) вначале располагается справа от медианной плоскости под правым мочеточником, а затем он постепенно смещается на левую сторону тазовой полости и приближается к стенке мочевого пузыря. Правый мочеточник (*ureter dexter*) выходит из ворот почки и направляется в латеро-вентральной проекции к тазовой полости, где входит в стенку органа. Проходя в стенке мочевого пузыря над слизистой оболочкой, оба мочеточника сближаются. От их отверстий в мочевом пузыре к мочеиспускательному каналу с каждой стороны тянется двойная мочеточниковая складка (*plica ureterica*), причем краевые складки (*plica marginalis*) достигают место впадения семяпровода, а внутренние складки (*plica internum*) сливаются в один средний гребень, тем самым образуя пузырный треугольник (*trigonum vesicae*). Оба мочеточника проникают на уровне шейки мочевого пузыря с дорсальных сторон. В данной области визуализируется устье мочеточника, которое образовано мелкими складками мочевого пузыря, это факт способствует перекрытию данного просвета. В новорожденном периоде развития поросят отмечается незначительное количество жира вокруг мочеточников.

Морфометрические данные показывают, что в возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир, длина правого мочеточника у самцов

увеличивается в среднем в 1,27 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,33 раза. Длина левого мочеточника у самцов увеличивается в среднем в 1,27 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,34 раза. У самок этой же породы, длина правого мочеточника увеличивается в среднем в 1,19 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,30 раза. Длина левого мочеточника у самок увеличивается в среднем в 1,19 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,33 раза.

В возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир толщина эпителиальной выстилки слизистой оболочки мочеточника у самцов увеличивается в среднем в 1,73 раза, а у самок в 1,83 раза; у поросят 20-28 дней этот показатель увеличивается у самцов в 2,70 раза, у самок в 2,90 раза по сравнению с новорожденным периодом. Толщина собственного слоя слизистой оболочки мочеточника у поросят 10-14 дней уменьшается у самцов в 1,33 раза, а у самок в 1,34 раза, этот же показатель у 28-30 дневных поросят уменьшается у самцов в 1,94 раза, у самок в 1,93 раза в сравнении с однодневными поросятами. Толщина мышечной оболочки мочеточника у самцов увеличивается в среднем в 1,44 раза, а у самок в 1,48 раза; у поросят 20-28 дней этот показатель увеличивается у самцов в 1,70 раза, у самок в 1,73 раза по сравнению с новорожденным периодом. Толщина наружной оболочки мочеточника у поросят 10-14 дней увеличивается у самцов в 1,48 раза, а у самок в 1,50 раза, этот же показатель у 28-30 дневных поросят увеличивается у самцов в 2,05 раза, а у самок в 2,08 раза в сравнении с однодневными поросятами.

Мочевой пузырь (*vesica urinaria*) у поросят породы йоркшир представляет собой полый эластично-мышечный мешок грушевидной формы, располагающийся на дне тазовой полости. При наполнении он выступает в лонную область. Функция мочевого пузыря – накопление, удержание и выведение мочи. У самцов поросят породы йоркшир мочевой пузырь располагается под прямой кишкой, а у самок под влагалищем. На мочевом пузыре различают: верхушку (*apex vesicae*), которая обращена краниально, тело (*corpus vesicae*) и шейку (*cervix vesicae*), направленную каудально и открывающуюся в мочеиспускательный канал (*urethra*). На мочевом пузыре выделяют две поверхности – дорсальную и вентральную (*facies dorsalis et ventralis*). В области шейки формируется специальный сжиматель – сфинктер мочевого пузыря. На дорсальной поверхности мочевого пузыря в местах, где проходят каудальные концы правого и левого мочеточников, выделяют два валиковидных возвышения, которые носят названия столбы мочеточника (*columna ureterica*). На уровне каудального конца каждого столба имеется по одному отверстию (*ostium ureterica*).

В возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир, длина мочевого пузыря у самцов увеличивается в среднем в 1,13 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,23 раза. У самок этой же породы, длина мочевого пузыря увеличивается в среднем в 1,15 раза по

сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,25 раза. Морфометрические данные показывают, что в возрастной группе поросят 28-30 дней породы йоркшир, длина мочевого пузыря у самцов увеличивается в среднем в 1,43 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,62 раза. У самок этой же породы, длина мочевого пузыря увеличивается в среднем в 1,40 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,54 раза. У поросят 10-14 дневного возраста породы йоркшир толщина слизистой оболочки мочевого пузыря увеличивается в среднем у самцов в 1,06 раза, у самок – в 1,10 раза, а у 28-30 дневных особей этот показатель увеличивается у самцов в 1,18 раза, у самок – в 1,24 раза по сравнению с новорожденным периодом. Толщина собственного соединительнотканного слоя мочевого пузыря увеличивается в среднем у самцов и самок в 1,00 раза, а у 28-30 дневных особей этот показатель увеличивается у обоих полов в 1,01 раза по сравнению с новорожденным периодом. Толщина мышечной оболочки мочевого пузыря уменьшается в среднем у самцов в 1,23 раза, у самок – в 1,25 раза, а у 28-30 дневных поросят этот показатель уменьшается у самцов в 1,24 раза, у самок – в 1,22 раза по сравнению с новорожденными животными. Толщина наружной оболочки мочевого пузыря увеличивается в среднем у самцов и самок в 1,02 раза, а у 28-30 дневных животных увеличивается у обоих полов в 1,04 раза по сравнению с новорожденным периодом.

Мочеиспускательный канал или уретра (*urethra*) – у поросят породы йоркшир служит для выведения мочи из мочевого пузыря наружу. Мочеиспускательный канал начинается внутренним отверстием уретры (*ostium urethrae internum*) в области шейки мочевого пузыря и открывается наружным отверстием уретры (*ostium urethrae externum*) у самок на границы между влагалищем и преддверием; у самцов на головке полового члена. У самцов поросят породы йоркшир мужская уретра (*urethra masculina*) представлена мочеполовым каналом (*canalis urogenitalis*), который служит для выведения мочи и спермы. Мочеполовой канал подразделяют на две части – тазовая (*pars pelvina urethrae*) и половочленная (*pars penina*). Тазовая часть мочеполового канала у поросят породы йоркшир располагается между прямой кишкой и тазовым сращением. Она разделяется на предпредстательную и предстательную части. Предпредстательная часть (*pars preprostatica*) берет свое начало от шейки мочевого пузыря до впадения семяизвергающих протоков и предназначена только для проведения мочи. На внутренней поверхности ее располагается уретральный гребень (*crista urethralis*), который заканчивается семенным холмиком (*colliculus seminalis*). По бокам от него открываются семяизвергающие отверстия. Предстательная часть (*pars prostatica*) берет начало от семенного холмика до седалищной дуги. Данная часть является началом мочеполового канала, в который открываются семяпроводы и протоки придаточных половых желез. Через него происходит выведение не только мочи, но и спермы. В области седалищной дуги просвет уретры несколько суживается и носит название – перешеек уретры (*isthmus urethrae*). Половочленная часть мочеполового канала у поросят породы йоркшир

начинается от перешейка уретры и заканчивается на головке полового члена. На головке полового члена мочеполового канала располагается уретральный отросток (*processus urethrae*), имеющий незначительно изогнутую форму. У самок поросят породы йоркшир уретра (*urethra feminina*) значительно короче, по сравнению с самцами. Она располагается в тазовой полости, вентральнее от влагалища на протяжении от шейки мочевого пузыря до преддверия влагалища. У преддверия с дорсальной поверхности у самок поросят породы йоркшир имеется субуретральный дивертикул (*diverticulum suburethrale*), который имеет верхушку, направленную краниоventрально.

Морфометрические данные показывают, что в возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир, длина уретры у самцов увеличивается в среднем в 1,25 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,05 раза. У самок этой же породы, длина уретры увеличивается в среднем в 1,30 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,05 раза. Морфометрические данные показывают, что в возрастной группе поросят 28-30 дней породы йоркшир, длина уретры у самцов увеличивается в среднем в 1,62 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,05 раза. У самок этой же породы, длина уретры увеличивается в среднем в 1,65 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,16 раза. У поросят 10-14 дневного возраста породы йоркшир толщина эпителиальной выстилки слизистой оболочки уретры уменьшается в среднем у самцов в 1,13 раза, у самок в 1,11 раза, а у 28-30 дневных особей этот показатель уменьшается у самцов в 1,30 раза, у самок в 1,26 раза по сравнению с новорожденным периодом. Толщина собственного слоя слизистой оболочки уретры уменьшается у поросят 10-14 дневного возраста в среднем у самцов в 1,01 раза, у самок в 1,03 раза, а у 28-30 дневных особей этот показатель уменьшается у самцов в 1,02 раза, у самок в 1,03 раза, по сравнению с новорожденным периодом. Толщина мышечной оболочки уретры у поросят 10-14 дневного возраста уменьшается в среднем у обоих полов в 1,01 раза, а у 28-30 дневных поросят этот показатель уменьшается у обоих полов в 1,01 раза, по сравнению с новорожденными животными. Толщина наружной оболочки уретры у поросят 10-14 дневного возраста уменьшается в среднем у самцов в 1,28 раза, у самок в 1,26 раза, а у 28-30 дневных животных уменьшается у самцов в 1,60 раза, у самок в 1,64 раза по сравнению с новорожденным периодом.

Таким образом, структурно-функциональное развитие и гистогенез органов мочеотделения продолжается на всех исследуемых этапах постнатального онтогенеза. Уже к 28-30 дневного возраста жизни животного они достигают макро- и микроморфологической дифференциации, то есть функциональной зрелости.

Магистральным источником кровоснабжения почек у поросят породы йоркшир являются почечные артерии, которые отходят от брюшной аорты на уровне первого-второго поясничных позвонков. Почечная артерия (*a. renalis*) – ответвляется от брюшной аорты на уровне тел первого-второго поясничных

позвонок под углом 40-45°. Скелетотопия правой и левой почечных артерий вариабельна. Правая почечная артерия отходит от брюшной аорты краниальнее левой на 1,0-1,5 см. Левая и правая почечные артерии делятся бифуркационно не доходя до ворот почек на краниальную и каудальную полюсные артерии, от которых отходят сегментарные артерии. От каудальной сегментарной артерии отходит мочеточниковая артерия, а от краниальной – капсулярная ветвь (*rami capsulares*). Сегментарные артерии делятся по магистральному типу на междольковые артерии (*aa. interlobares renis*). Далее междольковые артерии на уровне коркового и мозгового вещества почки разветвляются на дуговые артерии (*aa. arcuatae*), их деление происходит по рассыпному и магистральному типам. Эти артерии имеют выраженную эластическую мембрану. Дуговые артерии переходят в междольковые артерии (*aa. interlobulares*), их деление происходит по рассыпному и магистральному типу. Эти артерии идут в толщу коры почки. Междольковые артерии не имеют внутренних эластических мембран. Междольковые артерии в свою очередь переходят во внутридольковые артерии. Внутридольковые артерии дают начало приносящим артериолам клубочков и образуют клубочки почечных телец. От приносящей артерии клубочка отходит агломерулярная ветвь. В результате наших исследований было установлено, что почечные артерии и вены имеют различные типы закономерностей хода и ветвления сосудов в области ворот почек. Наиболее часто встречаемый тип ветвления, где обе почечные артерии и вены (правые и левые) делятся на две ветви краниальную и каудальную, не доходя до ворот почки. Каждая из них делится бифуркационно на сегментарные артерии и вены, а в дальнейшем перед воротами почек последовательно отходят мочеточниковая и капсулярная артерии и вены. Второй тип ветвления почечных артерий и вен характеризуется тем, что в ворота почки входили сегментарные коллекторы, а мочеточниковая и капсулярная артерии и вены брали свое начало вне органа от основного ствола почечных артерий и вен.

В результате исследований было установлено, что отток крови от тканей почки берет начало от внутридольковых вен, которые несут кровь в междольковые (*vv. interlobulares*), а из них по коротким и ассиметричным сосудистым стволам, расположенным поперек оси почки, впадают в дуговые вены (*vv. arcuatae*). Последние в свою очередь отдают венозную кровь в междольковые вены (*vv. interlobares renis*). Данные коллекторы в отличие от предыдущих, имеют длинные и прямые сосудистые стволы, которые образуют от двух до пяти сегментарных вен. Сегментарные вены (*vv. segmentalis*), имеющие более крупный диаметр, впадают в краниальную и каудальную полюсные вены, которые в дальнейшем впадают в почечную вену (*v. renalis*). Почечная вена впадает в каудальную полую вену, причем левая почечная вена впадает на уровне последнего грудного или первого поясничного позвонков, а правая – на уровне первого-второго поясничного позвонка.

Основным источником васкуляризации мочеточника у поросят породы йоркшир являются два коллектора: ветви мочеточника (*ramus uretericus*),

которые отходят от почечных артерий и кровоснабжают краниальную часть данного органа. Количество данных ветвей может варьировать от одной до двух с каждой стороны. Ветви мочеточника, которые отходят от каудальных пузырных артерий (*a. vesicalis caudalis*), питают каудальную часть мочеточника. Необходимо отметить, что у самцов дополнительным источником питания мочеточника является ветвь, отходящая от артерии предстательной железы (*a. prostatica*), у самок – ветви, отходящие от влагалищной артерии (*a. vaginalis*). Между двумя этими коллекторами наблюдаются многочисленные мелкие анастомозы. Наибольшее их количество определяется в средней и каудальной частях мочеточника.

Отток венозной крови от мочеточника у поросят породы йоркшир осуществляется по двум коллекторам, которые проходят в жировой ткани на дорсальной и вентральной поверхностях от данного органа. По краниальной ветви вены мочеточника (*ramus cranialis v. urethralis*) кровь собирается от краниальной части органа. Она впадает в почечную вену (*v. renalis*). По каудальной (*ramus caudalis v. urethralis*) – от средней и каудальной части мочеточника: она впадает у самок в яичниковые и маточные вены (*v. ovarica et uterina*), а у самцов в вену предстательной железы (*v. prostatica*).

В васкуляризации мочевого пузыря у поросят породы йоркшир принимают участие ветви внутренней подвздошной артерии (*a. iliaca interna*). Она идет каудально по медиальной поверхности крестцово-седалищной связки и на своем пути подразделяется на несколько ветвей, которые кровоснабжают мочевой пузырь: каудальная пузырная артерия (*a. vesicalis caudalis*), которая подходит к стенке мочевого пузыря питая его среднюю и каудальную части. Пупочная артерия (*a. umbilicalis*) идет только до мочевого пузыря, а в большей своей части она облитерирована и представляет собой круглую связку данного органа. Лишь проксимальная ее часть сохраняется и отдает краниальную пузырную артерию. Краниальная пузырная артерия (*a. vesicalis cranialis*) ветвится в стенке мочевого пузыря, питая ее; каудальная прямокишечная артерия (*a. rectalis caudalis*) идет каудально вдоль прямой кишки и отдает несколько ветвей в прямую кишку, мочевой пузырь, уретру. У самцов данная артерия также кровоснабжает придаточные половые железы и уретру в виде артерии предстательной железы (*a. prostatica*). У самок данная артерия сильно развита, так как отдает каудальную маточную артерию (*a. uterina caudalis*) и влагалищную артерию (*a. vaginalis*). Следовательно, основным источником васкуляризации мочевого пузыря являются краниальная и каудальная пузырные артерии.

Отток венозной крови из мочевого пузыря осуществляется по парным краниальной и каудальной пузырным венам. Краниальная пузырная вена (*v. vesicalis cranialis*) собирает кровь от верхушки, тела и частично шейки мочевого пузыря. В подслизистом слое органа корни ее образуют густую мелкопетлистую венозную сеть. В области верхушки мочевого пузыря от нее отходят две-три ветви второго порядка и сливаются в один сосуд, который уходит в мышечный слой стенки органа от верхушки к телу мочевого пузыря.

Вены второго и третьего порядка значительно извиваются и тянутся с дорсальной и вентральной поверхностей к месту прикрепления боковой пузырнопупочной связке, образуя между собой анастомозы. Клапанный аппарат краниальной пузырной вены представлен двухпарусными кармашковыми клапанами. Каудальная пузырная вена (*v. vesicalis caudalis*) собирает кровь от шейки мочевого пузыря и уретры. Ее ветви анастомозируют с краниальной пузырной веной по дорсальной и вентральной поверхности от верхушки к шейки мочевого пузыря, отдавая при этом мелкопетлистые ветви венозных сосудов. Клапанный аппарат каудальной пузырной вены представлен двухпарусными кармашковыми клапанами.

Основными источниками васкуляризации уретры поросят породы йоркшир у самцов является артерия предстательной железы (*a. prostatica*), от которой отходят несколько ветвей таких как: каудальная пузырная артерия (*a. vesicalis caudalis*), располагается у шейки мочевого пузыря, питая его; ветвь мочеоточника (*ramus uretericus*), кровоснабжает каудальную часть мочеоточника; ветвь уретры (*ramus urethralis*), охватывает мочеоточный канал, питая его; средняя прямокишечная артерия (*a. rectalis media*), которая разветвляется в стенке прямой кишки с многочисленными анастомозами и ветвь семявыносящего протока (*ramus ductus deferentis*), питающая органы репродукции. У самок магистральным коллектором является влагалищная артерия (*a. vaginalis*), которая разделяется на несколько ветвей: маточная ветвь (*ramus uterinus*), питающая тело и рога матки; ветвь мочеоточника (*ramus uretericus*), кровоснабжающая каудальную часть мочеоточника; ветвь уретры (*ramus urethralis*), васкуляризирует мочеиспускательный канал; средняя прямокишечная артерия (*a. rectalis media*) с многочисленными анастомозами ветвится в прямой кишке и дорсальная промежностная артерия (*a. perinealis dorsalis*), которая питает половые губы, клитор.

Отток венозной крови от уретры у поросят породы йоркшир у самцов осуществляется по двум основным коллекторам: вена предстательной железы (*v. prostatica*), каудальная пузырная вена (*v. vesicalis caudalis*). У самок это влагалищная вена (*v. vaginalis*) и каудальная пузырная вена (*v. vesicalis caudalis*).

Заключение

В результате исследования были установлены видовые, породные и возрастные морфологические закономерности строения и васкуляризации органов мочеотделения поросят породы йоркшир на определенных периодах неонатального онтогенеза. Доказаны видовые, породные и возрастные особенности скелето- и синтопии почек, мочеоточников, мочевого пузыря и уретры, и их васкуляризации у поросят породы йоркшир в возрастном и гендерном аспектах. Подводя итоги данного исследования, мы сделали следующие выводы:

1. Органы мочеотделения самцов и самок поросят йоркширской породы (почки, мочеоточники, мочевой пузырь и уретра) в неонатальный период

онтогенеза от однодневного до 28-30 дневного возраста имеют дефинитивную клеточно-тканевую организацию. Линейные параметры правой и левой почек с возрастом животного неравномерно увеличиваются. За весь период наблюдения длина правой и левой почек увеличиваются в 1,80 и 1,91 раза, а ширина – в 2,20 и 2,35 раза соответственно. Длина правого и левого мочеточников за весь период наблюдения увеличиваются в 1,46 и 1,53 раза, а их диаметр – в 1,50 и 1,35 раза соответственно.

2. На протяжении исследуемых этапов неонатального онтогенеза у поросят йоркширской породы установлено неравномерное увеличение линейных параметров толщины гистологических структур, формирующих строму и паренхиму почек. К 28-30 дневному возрасту поросят толщина капсулы почек у самцов и самок увеличивается в 2,33 и 2,32 раза, достигая абсолютных величин $28,90 \pm 8,10$ мкм и $28,60 \pm 6,90$ мкм соответственно. За этот же период времени толщина коркового вещества почек увеличивается у самцов и самок в 1,30 и 1,28 раза, а мозгового в 2,10 раза соответственно.

3. Стенка трубкообразных органов мочеотделения поросят йоркширской породы в исследуемые периоды неонатального онтогенеза гистологически дефинитивно организована, а толщина ее оболочек имеет с возрастом разновекторную направленность линейных изменений. Толщина слизистой оболочки мочеточника у самцов и самок к 28-30 дневному возрасту увеличивается соответственно в 1,73 и 1,83 раза, а толщина ее подслизистого слоя уменьшается соответственно в 1,33 и 1,34 раза. Толщина мышечной оболочки органа за этот же период времени у самцов и самок увеличивается соответственно в 1,44 и 1,48 раза.

4. Мочевой пузырь поросят йоркширской породы грушевидной формы, абсолютная масса его у самцов и самок в возрасте 28-30 дней неонатальной жизни составляет соответственно $2,25 \pm 0,22$ и $2,05 \pm 0,20$ г, а относительно массы тела – 0,07% у обоих полов. Волокна мышечной оболочки мочевого пузыря, представленные гладкими миоцитами, специфически переплетаясь образуют мышцу-детрузор. Толщина ее к 28-30 дневному возрасту в сравнении с однодневными поросятами уменьшается у самцов в 1,24 раза, а у самок – в 1,22 раза.

5. Уретра у самок и самцов поросят йоркширской породы имеет не только выраженные возрастные линейные закономерности, но и гистологические особенности формирования ее стенки. У самцов уретра имеет тазовую и половочленную части, а суммарная длина обеих у поросят 28-30 дневного возраста составляет $16,05 \pm 1,50$ см, при диаметре равном $0,20 \pm 0,02$ см. У самок длина уретры в этот же период развития достигает $8,70 \pm 0,90$ см, при диаметре $0,21 \pm 0,02$ см. Толщина всех оболочек стенки уретры самца и самки с увеличением возраста в неонатальный период развития уменьшаются. Половочленная часть

6. Скелето- и синтопические параметры органов мочеотделения поросят йоркширской породы на исследуемых этапах неонатального онтогенеза константы. Правая и левая почки располагаются в поясничной области

брюшной полости на одном уровне под первым-четвертым поясничными позвонками. Правая почка не оставляет почечного вдавливания на печени и не соприкасается с ней. Мочеточник располагается в тазовой полости и в мочеполовой складке брюшины, переходящий на дорсальную стенку мочевого пузыря. Мочевой пузырь лежит над тазовым симфизом и только в наполненном состоянии выступает в лонную область.

7. Артериальная васкуляризация органов мочеотделения у поросят породы йоркшир осуществляется по париетальным и висцеральным ветвям брюшной аорты. Магистральным источником кровоснабжения почек являются правая и левая почечные артерии. Для них характерны бифуркационный и магистральный типы ветвления. Диаметр почечной артерии у однодневных животных составляет у самцов $1,25 \pm 0,12$ мм, а у самок $1,21 \pm 0,12$ мм, к концу периода наблюдения эти показатели достигают $1,95 \pm 0,20$ мм, а у самок $1,89 \pm 0,19$ мм соответственно. Васкуляризация мочеточника осуществляется ветвями, отходящими от почечных и каудальных пузырных артерий. Основным источником васкуляризации мочевого пузыря являются краниальная и каудальная пузырные артерии. Основным источником кровоснабжения уретры у самца являются артерия предстательной железы, а самки – влагалищная артерия и ветвь уретры.

8. Отток венозной крови от органов мочеотделения у поросят породы йоркшир осуществляется в каудальную полую вену. Венозная кровь от почек оттекает в почечную вену. Диаметр почечной вены у 28-30 дневных поросят составляет у самцов – $3,33 \pm 0,30$ мм, а у самок – $3,30 \pm 0,30$ мм, что в 1,75 раза больше аналогичного показателя однодневных животных обоих полов. Отток венозной крови от мочеточников осуществляется по краниальной и каудальной венам мочеточника; от мочевого пузыря – по парным краниальной и каудальной пузырным венам; от уретры – у самцов по вене предстательной железы и каудальной пузырной вене; а у самок – по влагалищной и каудальной пузырной венам.

Практические предложения

Полученные уникальные исследования по морфологии и васкуляризации органов мочеотделения у свиней мы рекомендуем использовать: при изучении видовой, возрастной и породной морфофизиологии и патоморфологии мочевыделительной системы, в частности структурно-функциональной организации почек; патогенеза различных урологических заболеваний, связанных с дисфункцией данного аппарата; УЗИ-диагностикой, профилактических и лечебных мероприятий, связанных с проблемами органов мочеотделения; при разработке оптимальных оперативных доступов при хирургических вмешательствах ветеринарными специалистами; при проведении ветеринарно-санитарной, а также судебной экспертизы продуктов убоя свиней; составлении атласов, методических пособий и руководств, написании учебников, чтении лекций, проведении практических занятий по морфологии аппарата мочеотделения всеядных.

Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы

Полученные оригинальные сведения о структурно-функциональной организации органов мочеотделения, скелето- и синтопии кровеносного русла у поросят породы йоркшир в неонатальный период онтогенеза рекомендуем использовать для перспективного развития исследований по профилактике и лечению аппарата мочеотделения. Последующие исследования в данной области должны быть направлены на усовершенствование и разработку новых оптимальных оперативных доступов, необходимых в практике ветеринарного специалиста.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации в рецензируемых научных журналах согласно перечню ВАК Российской Федерации

1. Пидченко, Р. Д. Особенности васкуляризации почек свиней породы йоркшир на некоторых этапах постнатального онтогенеза / Р. Д. Пидченко, М. В. Щипакин // Иппология и ветеринария. 2022. – №2 (44). – С. 104-111.
2. Пидченко, Р. Д. Анатомические закономерности строения почек у свиней породы йоркшир в возрастном аспекте / Р. Д. Пидченко, М. В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 2. – С. 112-117.
3. Пидченко, Р. Д. Гистологические закономерности строения почек у новорожденных однодневных поросят породы йоркшир / Р. Д. Пидченко, М. В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 295-299.
4. Пидченко, Р. Д. Особенности топографии мочеточников у свиней породы йоркшир на некоторых этапах постнатального онтогенеза / Р. Д. Пидченко, М. В. Щипакин // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 4(46). – С. 115-120.
5. Пидченко, Р. Д. Гистологические особенности стенки мочевого пузыря у поросят породы йоркшир в возрастном аспекте / Р. Д. Пидченко, М. В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. 2023. – № 1. – С. 199-205.
6. Пидченко, Р. Д. Артериальное и венозное русло уретры у свиней породы йоркшир / Р. Д. Пидченко, М. В. Щипакин // Иппология и ветеринария. – 2023. – № 2 (48). – С. 93-100.

Основные публикации в журналах, сборниках и материалах конференций

7. Пидченко, Р. Д. Анатомио-топографические особенности органов мочеотделения у самок свиней породы йоркшир / Р. Д. Пидченко // Материалы 73-й межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых «Ступени роста – 2021» (Кострома, 5–24 апреля 2021 г.) /. – Кострома: Костромской государственный университет, 2021. – 56-57.
8. Пидченко, Р. Д. Кровоснабжение мочеточников свиней породы йоркшир на некоторых этапах постнатального онтогенеза / Р. Д. Пидченко, М. В. Щипакин // Материалы XXIV Всероссийской (национальной) научно-

практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием «Научные основы развития АПК» (24 апреля – 10 июня 2022 г.) – Томск-Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 186-188.

9. Пидченко, Р. Д. Анатомо-топографические особенности строения мочеточников у новорожденных поросят породы йоркшир / Р. Д. Пидченко // Материалы Международной научной конференции «Актуальные вопросы ветеринарной медицины», посвященной 100-летию кафедр клинической диагностики, внутренних болезней животных им. Синева А.В., акушерства, 29-30 сентября 2022 г.; МСХ РФ, СПбГУВМ. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУВМ, 2022. – С. 103-105.

10. Пидченко, Р. Д. Особенности топографии мочевого пузыря у поросят породы йоркшир на некоторых этапах постнатального онтогенеза / Р. Д. Пидченко // Материалы Всероссийской конференции молодых исследователей «Аграрная наука-2022» /. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2022. – С. 377-381.

11. Пидченко, Р. Д. Особенности топографии уретры у поросят породы йоркшир на некоторых этапах постнатального онтогенеза йоркшир / Р. Д. Пидченко, М. В. Щипакин // Материалы X Международной научно-практической конференции «Реализация приоритетных программ развития АПК», посвященная памяти заслуженного деятеля науки РФ и КБР, профессора Б.Х. Жерукова. Часть I. – Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2022. – С. 220-222.

12. Пидченко, Р. Д. Анатомия мочеиспускательного канала самки поросят породы йоркшир / Р. Д. Пидченко // Материалы XII Международной научно-практической конференции «Молодые ученые в решении актуальных проблем науки» – Владикавказ: изд-во «Веста», 2022. – С. 257-260.

13. Пидченко, Р. Д. Гистологические особенности строения мочеточников у поросят йоркширской породы разных возрастных групп / Р. Д. Пидченко, М. В. Щипакин // Международная научно-практическая конференция, посвященная 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, 24 января 2023 года «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. – Ч. I. – С.228-232.

14. Пидченко, Р. Д. Васкуляризация мочеточников у поросят породы йоркшир в возрастном аспекте / Р. Д. Пидченко // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Молодёжная наука – 2023: технологии и инновации», 2023 г.: в 3 т. Т. 2 /. – Пермь: Изд-во «ОТ и ДО», 2023. – С. 128-131.

15. Пидченко, Р. Д. Венозное русло мочеточников у поросят породы йоркшир разных возрастных групп / Р. Д. Пидченко, М. В. Щипакин // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные

вопросы ветеринарной медицины и лабораторной диагностики», посвященной 100-летию со дня рождения профессора В.В. Рудакова /. – МСХ РФ, СПбГУВМ. – Санкт-Петербург, 2023 – С. 240-243.

16. Пидченко, Р. Д. Закономерности венозной васкуляризации мочевого пузыря у свиней йоркширской породы на разных этапах постнатального развития / Р. Д. Пидченко, М. В. Щипакин // Материалы Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, г. Витебск, 27-28 апреля 2023 г. Молодые ученые – науке и практике АПК: / УО ВГАВМ. – Витебск: ВГАВМ, 2023. – С. 416-420.

Патенты на изобретения

17. Патент на изобретение № 2798349 С1 Российская Федерация, МПК А61К 49/00, А01N 1/02, G01N 1/00. Состав и способ изготовления флюоресцирующей массы для вазофлюоресцирования при посмертных исследованиях кровеносной системы: № 2022109183: заявл. 06.04.2022: опубл. 21.06.2023 / В. С. Асланов, С. И. Мельников, Р.Д. Пидченко, М. В. Щипакин [и др.]; заявитель ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».