

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

На правах рукописи

Пидченко Роман Дмитриевич

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

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук

научный руководитель
доктор ветеринарных наук, профессор
Щипакин Михаил Валентинович

Санкт-Петербург
2023

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	10
1.1 Обзор литературы	10
1.1.1 Морфология почек у млекопитающих.....	10
1.1.2 Морфология мочеточников у млекопитающих	28
1.1.3 Морфология мочевого пузыря и уретры у млекопитающих.....	34
1.1.4 Васкуляризации органов мочеотделения животных.....	41
2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	55
2.1 Материалы и методы исследования.....	55
2.2 Результаты собственных исследований.....	59
2.2.1 Неонатальная морфология почек у свиней породы йоркшир	59
2.2.2 Неонатальная морфология мочеточников у свиней породы йоркшир.....	76
2.2.3 Неонатальная морфология мочевого пузыря у свиней породы йоркшир.....	84
2.2.4 Неонатальная морфология уретры у свиней породы йоркшир.....	93
2.2.5 Артериальное и венозное русло почек у свиней породы йоркшир в неонатальный период онтогенеза.....	101
2.2.6 Артериальное и венозное русло мочеточников у свиней породы йоркшир в неонатальный период онтогенеза	126
2.2.7 Артериальное и венозное русло мочевого пузыря у свиней породы йоркшир в неонатальный период онтогенеза	131
2.2.8 Артериальное и венозное русло уретры у свиней породы йоркшир в неонатальный период онтогенеза.....	136
3. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	141
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	150
ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	153
РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	153
5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	154

ВВЕДЕНИЕ

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, Р. Н., 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. Джамбулатова»; 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.

1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Обзор литературы

1.1.1 Морфология почек у млекопитающих

Климов, А. Ф. (2011); Максимов, В. И. (2012); Bertog, S. C. (2012); Зеленецкий, Н. В. (2014); Вилковыский, И. Ф., Жукова, К. А., Трофимцов, Д. В., Ватников, Ю. А., Селезнев, С. Б. (2015) определили, что почки, как основной орган мочеотделения выполняет большое количество функций в организме животных, одна из них – это поддержание электролитного и кислотно-щелочного равновесия. К основной и превалирующей функции можно отнести – выделение мочевины, как продукта метаболизма белков. Фильтрация, секреция, реабсорбция способствует образованию мочи, депонирующейся в мочевом пузыре.

В результате проведенных исследований Матвеев, О. А. (2007, 2011); Clarkson, C. E., Fletcher, T. F., (2010); Прусаков, А. В. (2015); Coffin, A. (2015) утверждают, что почки собаки и кошки сходны по своему строению и относительным размерам. Они парные, бобовидной формы, расположены дорсально в брюшной полости. Почки расположены в забрюшинном пространстве, дорсально от брюшной полости и покрыты только париетальным листком брюшины. Поверхность, обращенная латерально – выпуклая, а медиальная – вогнутая, с углублением. Последнее называется воротами органа, в которые входят и выходят сосуды, нервы, мочеточник. У правой почки краниальный конец расположен во вдавлении хвостатой доли печени.

По данным Криштофорова, Б. В., Стегайло-Стойнова, А. В. (2012) топография почек новорожденных щенков изменятся в зависимости от их особенностей роста и развития. Почки на одном уровне позвоночного столба располагаются в 40% случаев, у 55% животных правая почка располагается краниальнее левой. Новорожденные щенки имеют свои топографические особенности. У них расположение почек на одном уровне встречается

довольно редко. Так, например, краниальный конец почки расположен на уровне поперечного отростка 1-го грудного позвонка, а каудальный – на уровне 4-го поясничного. Почки у данных животных имеют свои границы, а именно: в области поясничного позвонка на уровне первого поперечно-реберного отростка находится краниальный конец левой почки, а на уровне четвертого поперечно-реберного отростка каудальный конец почки. На уровне поперечно-реберных отростков второго поясничного позвонка находится краниальный конец правой почки, а на уровне поперечно-реберных отростков четвертых поясничных позвонков располагается каудальный конец правой почки. На внешней поверхности почек у суточных щенков можно визуализировать бороздчатость, которая свидетельствует о частичном слиянии коркового вещества.

В результате проведенных исследований Михеев, И. А. (2002); Мотылина, Н. С. (2009); Тяглова, И. Ю., Ситдинов, Р. И., Каримова, А. З. (2011) утверждают, что у норки, собаки и соболя почки гладкие однососочковые, имеющие форму боба и лежат в поясничном отделе брюшной полости в области мезогастрия. При визуализации брюшной полости почка покрыта жировой капсулой, под которой расположена фиброзная. Границами почки являются с вентральной поверхности – пристенный листок брюшины, с дорсальной – поясничные мышцы. В жировой капсуле органа образуются одиночные или в виде двух-трех нервных пучков экстрамуральные нервы. Кора почки состоит из проксимальных, дистальных извитых каналец и почечных телец. У пушных зверей, кошек, собак – процент содержания почечных телец и площадь почечных телец отличаются друг от друга. Меньше всего почечных телец располагается в почке соболя, а лучше всего площадь почечного тельца развита у собаки.

Матвеев, О. А., Дегтярев, В. В., Гончаров, А. Г. (2008) в своих исследованиях заявляют, что почка окружена жировой капсулой со всех сторон, особенно с медиального и латерального. Жировая капсула у

новорожденных щенков не выражена: липоциты начинают откладываться в ней в виде жировых линий в течение 5-15 суток. При исследовании было отмечено, что краниальный конец и вентральная поверхность правой почки тесно прилежит к хвостатому отростку хвостатой доли и правой латеральной долям печени, а каудальный конец граничит с двенадцатиперстной кишкой. У левой почки краниолатеральная поверхность граничит с дорсальным концом медиальной поверхности селезенки, а вентрально – с нисходящей ободочной кишкой. У новорожденных щенков скелетотопия представлена: краниальный конец левой почки – на уровне поперечного отростка второго поясничного позвонка; а каудальный конец – на уровне поперечного отростка шестого поясничного позвонка. Краниальный конец правой почки – на уровне 13 ребра и поперечного отростка первого поясничного позвонка. Каудальный конец правой почки – на уровне поперечного отростка пятого-шестого поясничного позвонка.

По данным Криштофоровой, Б. В. (2012); Семченко, В. В. (2014); Газизова, А. И., Саденова, А. А., Омарова, Д. И. (2019) в результате исследования было установлено, что у собак почки имеют бобовидную форму, по размерам короткие и толстые. Они гладки однососочковые; сосочек гребневидной формы. Внутри располагаются почечные пирамиды в количестве 12-17. Чашечки отсутствуют. Почечная лоханка имеет 5-6 мешковидных выпячиваний у переднего и заднего концов почки, которая переходит в паренхиму почки. На уровне второго и четвертого поясничного позвонка находится правая почка, а левая на уровне четвёртого-пятого, иногда шестого поясничного позвонка.

По данным Vjorling, D.E., Da Costa-Gómez, T.M. (2006); Шантыз, А. Ю. (2009) почки обычно находятся в забрюшинном пространстве в поясничной области. Краниальный полюс правой почки может соприкасаться с печенью, а левая почка обычно находится в нескольких сантиметрах каудальнее печени. У собак правая почка относительно прочно прикреплена почечной фасцией, но у кошки обе почки подвижны.

Как утверждает Зеленецкий, Н. В., Васильев, А. П., Логинова, Л. К. (2005); Hickling, D. R. (2016); Хонин, Г. А. (2017) почка крупного рогатого скота имеет две поверхности – дорсальную и вентральную, два края – латеральный и медиальный и два конца – краниальный и каудальный. Латеральный край почки более выпуклый, чем медиальный и опущен вниз. Медиальный край направляется дорсально, имеет вогнутую или прямую проекцию. Краниальный конец органа тоньше и уже каудального.

Габдуллин, А. С. (2008); Дегтярев, В. В. (2008); Cianciolo, R. E. (2016); Harold, C. (2018); Сергеева, А. А., Чопорова, Н. В. (2021) утверждают, что правая почка топографически располагается в области поясницы на уровне двенадцатого ребра до второго или третьего поясничного позвонка. Передний конец почки располагается рядом с печенью и образует в ней значительное вдавливание. Границы правой почки находятся рядом с поджелудочной железой, слепой и толстой кишками. На боковой поверхности почки, ближе к краниальному концу находится рубцовое углубление. На вогнутом крае почки располагается почечная ямка. Коровы имеют бороздчатые многососочковые почки, доли которых не одинаковой величины. В почечную ямку входят сосуды и нервы и выходят стебельки мочеточника. У свиней почки гладкие многососочковые, имеют бобовидную форму. Они уплощены и покрыты фиброзной капсулой, также они практически полностью окружены жировой тканью. Лошади имеют гладкие, однососочковые почки с концевыми ходами. Левая почка продолговатая и имеет бобовидную форму, а правая – сердцевидную форму. Правая почка располагается на уровне пятнадцатого-шестнадцатого ребра и соприкасается с печенью. У лошадей почки имеют такую же структуру жировой капсулы, фиброзной оболочки, мочевыводящей, пограничной и мочеподводящей зон, как и у коров. Собаки имеют гладкие однососочковые почки, бобовидной формы. У мелкого рогатого скота почки гладкие однососочковые. У овцы правая почка топографически расположена в области первого-третьего поясничного позвонка.

В результате проведенного исследования Shoja, M. M. (2008); Лемещенко, В. В. (2016); Масленицын, К. О. Щипакин, М. В. (2019) установили, что почки у коз, овец располагаются в забрюшинном пространстве. Левая почка топографически расположена от второго до четвертого поясничного позвонка, а правая – от последнего ребра до второго поясничного позвонка. Кровоснабжение почек у данной породы происходит следующим образом; от брюшной аорты на уровне второго-третьего поясничного позвонков отходят два парных крупных сосуда – правая и левая почечные артерии.

Verma, M. K. (2017); Масленицын, К. О., Щипакин М. В., (2021) утверждают, что капсула правой и левой почек у коз имеет плотную волокнистую неоформленную соединительную ткань. В ней преобладают соединительнотканые волокна. Паренхима почки представлена корой и мозговым веществом. Кортикальное вещество состоит из проксимальных и дистальных извитых канальцев, и почечных телец. Мозговое вещество состоит из прямых канальцев, петли Генле и собирательных трубочек. Паренхима почек выстлана рыхлой волокнистой соединительной тканью с кровеносными сосудами.

Габдулин, А. С., Матвеев, О. А., Сеитов, М. С. (2004) Щипакин, М. В. (2019, 2021) утверждают, что почки коз имеют бобовидную форму с гладкой поверхностью. Топографически расположены в поясничной области в ретроперитонеальном пространстве. Дорсально почки связаны с мышцами вентрального закрепления позвоночного столба. У коз с хвостатой долей печени, правой латеральной долей печени и хвостатым отростком граничит краниальный конец печени. Вентральная часть почки граничит с правой долей поджелудочной железы, нисходящей частью двенадцатиперстной кишки и петлями тощей кишки. Вентрально от правой почки располагается поперечная ободочная кишка. Дорсолатерально от левой почки находятся восходящая и нисходящая части двенадцатиперстной кишки. Слепая и ободочная кишка находятся вентральнее от левой почки. Левая почка

прилегает к дорсальному рубцовому мешку кранио-латерально. Брюшная аорта и каудальная полая вена находятся дорсально от почек.

По утверждениям Масленицына, К. О., Щипакина, М. В. (2021), топографически почки коз располагаются между пристенным листком брюшины и поясничными мышцами. Почки находятся в срединном отделе ретроперитонеального пространства, который имеет название – периренальный. Краниальный отдел брюшной полости содержит в себе чревный ствол, двенадцатиперстную кишку, жировую клетчатку, нисходящий отдел тонкой кишки, брыжеечные сосуды. Каудальный отдел – жировую клетчатку. Периренальный отдел ограничен фасцией Герота с каудальной и краниальной сторон. Почки, надпочечники, проксимальную собирательную систему и перинефральный жир выстилает фасция Герота, которая разделяет каудальный и краниальный ретроперитонеальные отделы. У коз почки имеют несколько слоев жировой клетчатки – перинефральный, залегающий сверху фиброзной капсулы. Паранефральный, лежащий в парарентальном отделе за фасцией Герота. Скелетотопия почек определенно создает барьеры, которые препятствуют распространению патологических процессов.

При исследовании Дусе, К. М. (2004); Васильев, Ю. Г. (2013); Зеленецкий, Н. В. (2014); Масленицын, К. О. (2019) установили, что почки находятся в забрюшинном пространстве. Правая почка локализуется от последнего ребра до второго поясничного позвонка, а ее краниальный конец имеет границу с хвостовым отростком хвостатой доли печени и правой латеральной долей печени. Вентрально она прилегает к нисходящей части двенадцатиперстной кишки и петлям тонкой кишки, а также к правой доли поджелудочной железы. Скелетотопия левой почки – на уровне от второго до четвертого поясничного позвонка. Почка подвешена на короткой брыжейке и незначительно смещена латерально. От нее расположены дорсолатерально – восходящая и нисходящая части двенадцатиперстной кишки. У дорсального мешка рубца краниолатерально прилегает левая почка, от которой

вентрально расположены слепая и ободочная кишки. Почка имеет капсулу, которая рыхло соединяется с паренхимой органа. Снаружи капсула почки покрыта жировой тканью. Вентрально ее выстилает серозная оболочка брюшина. Воротами органа называют углубление на внутренней поверхности почек, в которые открываются сосуды и нервы, а выходят вены и мочеточники. Почечная полость располагается в глубине ворот почек и в ней находится почечная лоханка. На сагиттальном разрезе почки дифференцируют три слоя – корковый, пограничный и мозговой. Поверхностный слой почки состоит из коркового вещества, которое в свою очередь формирует почечные столбы из участков мозгового вещества. Корковое вещество сформировано из темных и светлых участков. Лучи, которые отходят от мозгового вещества в корковое создают форму конуса и носят название светлые участки. В этих лучах находятся прямые почечные канальцы и начальные отделы собирательных трубок. Темные участки в своем составе содержат почечные тельца, проксимальные и дистальные извитые почечные канальцы, носящие название свернутой части. Наличие на срезе отдельных участков треугольной формы, ограниченных друг от друга почечными столбами, одно из отличий мозгового вещества от коркового.

Как заявляет Нурушев М. Ж., Шевченко Б. П., Омаров М.М., (2010) почки коз являются гладкими однососочковыми, у которых хорошо заметен общий сосочек на сагиттальном разрезе, а пирамиды образуются путем слияния 8-17 долек.

По исследованиям Кобец, Е. В. (2010); Дегтярёва, В. В., Баймухамбетова, Р. К, Матвеева, О. А., Жамбулова, М. М. (2016); Масленицын, К. О. (2020) почки овец и коз, как и большинства млекопитающих, находятся в ретроперитонеальном пространстве. Нисходящая и восходящая петли двенадцатиперстной кишки находятся дорсолатеральнее левой почки. Краниолатерально от левой почки расположен рубец. У овец, краниальный конец правой почки располагается рядом с хвостатым отростком, хвостатой долей, латеральной долей печени.

Вентрально от правой почки у них лежит ободочная и тощая кишки, а также нисходящая часть двенадцатиперстной кишки, правая доля поджелудочной железы. Брюшная аорта и каудальная полая вена локализуется дорсально от почек.

Заявляют Скопичев, В. Г. (2017); Stieger-Vanegas, S.M., McKenzie, E. (2021), что у мелких жвачных левая почка смещена медиально дорсальным мешком рубца и располагается по средней линии или справа от средней линии, а правая почка каудальнее.

Ермакова, С. П. (2001) в своих исследованиях установила, что многососочковая гладкая почка состоит из слившихся между собой почечек. Почечки образуют между собой сосочки, которые в свою очередь обособлены друг от друга. Последние имеют свою чашечку, открывающуюся в почечную лоханку. При анатомическом препарировании почки у свиньи можно увидеть границы почечек в корковой части органа. Данный тип почек характерен для свиньи и человека.

Как утверждают Arenas, F. (2015); Gómez, F. A. (2017); Smit, J. H. A. (2020); Башина, С. И. (2021); Приходько, Д. И., Жевлакова, С. И. (2021) почки у свиньи гладкие, многососочковые. Имеется 10-12 сосочков, некоторые из них могут сливаться. Каждый сосочек имеет свою чашечку, которая открывается в почечную лоханку. Почки у свиньи топографически расположены на уровне первого-четвертого поясничных позвонков. На продольном разрезе можно визуализировать три зоны, а именно – корковую, промежуточную и мозговую. На периферии находится корковая зона, она состоит из нефронов и является мочеотделительной. В центральном участке почки находится мозговая зона, она выполняет функцию мочеотведения. Промежуточная зона располагается между корковой и мозговой, в ней содержатся кровеносные сосуды.

Как утверждают Standring, S. (2008); Куликова, А. В. (2017); Drolet, R. (2019); Жевлакова, С. И. (2021) почки свиней бобовидные, гладкие, коричневые, удлиненные, уплощенные в дорсовентральном направлении.

Посередине медиальной границы каждой почки находится углубление – ворота, где сосуды, нервы и мочеточник сообщаются с органом. Почки расположены вентральнее поясничных мышц на уровне первых четырех поясничных позвонков. В отличие от большинства видов, левая почка свиней обычно располагается краниально вправо. Почки покрыты довольно тонкой фиброзной капсулой. Свиньи имеют мультипирамидальные или многодольчатые почки, но без наружной дольчатости, типичной для крупного рогатого скота. Медуллярная часть каждой доли называется пирамидой; одни простые, а другие составные, т. е. образованные слиянием двух или более примитивно отдельных пирамид. Бледная вершинная часть пирамиды, называемая сосочком, выступает в почечную лоханку или ее разветвления; последние называются чашечками. Сосочки простых пирамид, как правило, узкие и конические, тогда как сосочки сложных пирамид, часто располагающиеся в области почечных полюсов; они широкие и уплощенные. На почку приходится 8–12 сосочков.

Как утверждают Мелешков, С. Ф. (2014); Завалеева, С. М. (2017); Прусаков, А. В. (2018); Теленков, В. Н., Снитко, И. О. (2021) почки у кроликов располагаются в ретроперитонеальном пространстве, в области поясницы. При пустом желудке, у кроликов левая почка топографически расположена в промежутке от середины первого до каудальной трети третьего поясничного позвонков. Если провести перпендикулярную ось от середины ворот почки под прямым углом к поясничной части осевого скелета, то правый мочеточник, выходя из ворот почки, отходит к сагиттальной плоскости и далее он разворачивается назад под прямым углом. Правая почка лежит краниальнее левой, а ее краниальная треть прикрыта реберной дугой. Перпендикулярная ось, проведенная через середину ворот правой почки, отклоняется в каудальном направлении где-то в пределах 35–45°, а правый мочеточник, выйдя из ворот почки, идет под тупым углом к сагиттальной плоскости. Вследствие данной анатомо-топографической

особенности, может ускоряться ток мочи по правому мочеточнику и поступление ее в мочевой пузырь.

Как утверждают Кривошеева, В. И. (2014); Теленков, В. Н. (2021); Buch D., Saldanha A., Muehlbauer E., de Oliveira W.J., Gil E.M.U., Froes T.R. (2022) почки кролика однопапиллярные (однодольчатые и однопирамидальные) и имеют фиброзную капсулу, связанную с жировой тканью, которая окружает почечную лоханку. Они располагаются в забрюшинном пространстве и располагаются параллельно аорте и каудальной полой вене, при этом правая почка расположена краниальнее левой.

По исследованиям Квочко, А. Н. (2012); Нехайчук, Е. В. (2016); Первенецкой, М. В. (2020) у птиц почки парные, темно-коричневого цвета, находятся в глубине тазовой полости по обеим ее сторонам в срединной плоскости, друг напротив друга. Вентральными гребнями поясничных позвонков и тазовых костей, почки разделены друг от друга, и находятся в забрюшинном пространстве. Анатомическая особенность индейки в том, что у нее почки состоят из четырех долей, а именно – краниальной, средней, каудальной и добавочной. Все доли отличаются друг от друга по ширине, высоте, строению, массе и структуре. А у пекинской утки насчитывается три доли – краниальная, средняя, каудальная.

По данным O'Malley, В. (2005); Никишова, А. А. (2020); Orosz S.E., Echols M.S. (2020) почечная система птиц состоит из почек, мочеточников и мочеполовой части клоаки. Почки птиц, которые фиксируются в вентральных впадинах крестца, называемых почечными ямками, симметричны и расположены забрюшинно. Почки простираются от проксимального конца крестца чуть дистальнее каудальной части легких до краниального конца крестца. Могут быть дивертикулы брюшных воздушных мешков, которые простираются между почками и тазом. В отличие от почек млекопитающих почки птиц разделены на отделы. У птиц, как правило, есть три отдела: краниальный, средний и хвостовой. Основной единицей птичьей почки является долька. У домашней птицы каждый отдел имеет на своей

поверхности слегка округлые выступы, представляющие собой почечные дольки.

Pujol R., De Fourmestraux C., Symoens A., Branchereau J., Tessier C. (2021) установили, что правая почка лошади располагалась дорсально к основанию слепой кишки, а ее краниальный конец располагался чуть ниже дорсальной части 17-го ребра. Левая почка была расположена более каудально, чем правая почка, а ее краниальный конец располагался каудальнее каудального края последнего ребра. Почки были покрыты околопочечным жиром, который соответствует жировой капсуле почки. Брюшина покрывает вентральную поверхность левой почки, а правая почка, из-за ее близости к слепой кишке, имеет брюшину только вдоль ее боковой границы. Почки и околопочечный жир окружены тонкой почечной фасцией, которая ограничивает два пространства вокруг почек: околопочечное пространство между почкой и почечной фасцией и околопочечное пространство между почечной фасцией и поясничными мышцами или брюшиной. Надпочечники располагаются краниально и медиально к каждой почке, рядом с почечной артерией.

Как утверждают Гладкая, Т. Е. (2014); Рядинская, Н. И. (2015) у байкальской нерпы почки имеют форму винограда и относятся к множественному типу. Почка состоит из почечек, у данного вида количество варьируется от 58-61. Почка нерпы имеет два края – латеральный и медиальный. У медиального края визуализируется ворота почек. Также различают две поверхности – дорсальная и вентральная, и два конца – каудальный и краниальный. Снаружи почки выстланы фиброзной капсулой, жировая капсула отсутствует. Почечки имеют пирамидную форму, они имеют почечную чашечку и выводной проток, под названием стебелек. Стебельки соединяются друг с другом и образуют крупные протоки. На почечке дифференцируют три зоны, а именно: корковую, сосудистую и мозговую. Поверхностный слой почечки образован корковой зоной.

Сосудистая (мочеотводящая) имеет почечный сосочек, который входит в почечную чашечку.

По утверждениям Любченко, Е. Н. (2019) у амурского тигра в возрасте одного месяца топография правой почки имеет ориентиры – от краниального края первого поясничного до середины четвертого поясничных позвонков. Синтопия характеризуется соприкосновением с печенью, нисходящей частью двенадцатиперстной кишки, правому изгибу ободочной кишки и надпочечной железе. Правая почка граничит с хвостатой долей печени с помощью печеночно-почечной связки, которая не образует почечное вдавливание, а ее краниальный край прикрыт правой долей печени. Левая почка топографически расположена от краниального края второго поясничного до пятого поясничных позвонков. Она прилегает к левому изгибу ободочной кишки и тонкой кишке, поджелудочной железе, желудку, к левой надпочечной железе и селезенке. Правая почка зафиксирована на дорсальной стенке брюшной полости. Латеральная поверхность почки расположена под поперечно-реберными отростками.

По данным Данникова, С. П. (2014); Стратонова, А. С. (2015); Дюмина М. С. (2020); Тягловой, И. Ю., Ситдикова, Р. И. (2020) у пушных зверей почки бобовидной формы, гладкие однососочковые. Они находятся в области поясницы и имеют ассиметричное расположение относительно позвоночного столба. Левая почка расположена в области второго-четвертого поясничного сегмента, а правая первого-третьего поясничного сегмента. У кроликов почки лежат в области третьего-четвертого и первого-второго поясничных сегментов соответственно.

По утверждениям Скопичева, В. Г. (2005); Криштофоровой, Б. В., Стегайло-Стойнова, А. В. (2013); Исембергенова, С. К. (2015); Бобковой, Н. Г., Веремеевой, С. А. (2019) почки – это парный выделительный орган. В почки млекопитающих поступает 25% минутного объема крови, что определяет их хорошо развитую сеть кровеносных сосудов, связанную с мочеобразованием и мочевыделением.

Нехайчук, Е. В. (2016); Рябокони́ С. А. (2020) утверждает, что у млекопитающих правая почка находится в области поясницы от двенадцатого ребра до второго-третьего поясничного позвонка. Передний конец правой почки располагается в почечном углублении печени. Данное углубление образуется в следствии соприкосновения почки с печенью. Правая почка расположена рядом с поджелудочной железой, слепой и ободочной кишками. Левая почка подвешена на брыжейке и может перемещаться вправо и влево на уровне второго-пятого поясничного позвонка. На наружной поверхности почки, ближе к краниальному концу, располагается рубцовое углубление. Почечная ямка находится на вогнутом крае почки. У крупного рогатого скота почки бороздчатые, многососочковые, почечные доли разные по величине. Почечная ямка широкая, в нее входят сосуды и нервы, а выходят стебельки мочеточника. Почки мелкого рогатого скота гладкие однососочковые. Правая почка овцы расположена на уровне первого-третьего поясничных позвонков. У лошадей – почки гладкие однососочковые с концевыми ходами. Форма почек: левая – бобовидной формы, продолговатая, а правая – сердцевидная. Правая почка расположена в правом подреберье на уровне пятнадцатого-шестнадцатого ребра и соприкасается с печенью. У лошади структура фиброзной оболочки, жировой капсулы, мочеподводящей, пограничной и мочепроводящей зон схожа с коровами. У собак почки бобовидной формы, гладкие, однососочковые. Почки свиньи гладкие, многососочковые, бобовидной формы, уплощены и покрыты фиброзной капсулой, практически со всех сторон окружены жировой тканью.

По данным Петренко, В. М. (2016); Duane R. Hickling, Tung-Tien Sun, Хие-Ру Wu (2016) почечный сосочек, в который впадает каждая богатая почечными канальцами пирамида, считается первой структурой верхней собирательной системы. У млекопитающих почечные сосочки индивидуально окружены малой чашечкой, которая, в свою очередь, сужается в воронку. Воронки различаются по количеству, длине и диаметру,

но постоянно объединяются, образуя две или три основные чашечки. Эти ветви называются чашечками верхнего, среднего и нижнего полюсов в зависимости от того, какой полюс почки они дренируют. Почечная лоханка представляет собой место слияния этих основных ветвей чашечек, и сама по себе может сильно различаться по размеру и расположению (внутрипочечная или внепочечная). У грызунов имеется только один почечный сосочек с соответствующей ему чашечкой.

Cuscow, P. M. (2001); Зеленецкий, Н. В. (2003); Ichii O., Yabuki A., Ojima T., Matsumoto M., Suzuki S. (2006) в своих исследованиях установили, что в почках млекопитающих нефроны делятся на два типа в зависимости от длины его петли нефрона. Нефроны с короткой петлей, которые расположены на границе между наружным и внутренним мозговым веществом, и нефроны с длинной петлей: они расположены во внутреннем мозговом веществе. Петли нефрона являются очень важными участками формирования кортико-медуллярного осмотического градиента.

По исследованиям Fox, H. (1977); Holz P.H. (2006, 2020) мочевыводящие пути рептилий состоят из парных почек, каждая из которых соединена с клоакой мочеточником. Может быть мочевой пузырь. В отличие от млекопитающих, у рептилий нет отдельных отверстий для выброса продуктов жизнедеятельности с мочой и пищеварением. Конечные продукты пищеварительной, мочевыводящей и репродуктивной систем попадают в одну камеру – клоаку, и выбрасываются через одно отверстие — вентиляцию. У большинства ящериц почки расположены глубоко внутри тазового канала. Исключением из этого эмпирического правила являются вараны: их почки располагаются в хвостовом целоме. Почки парные, симметричные, удлиненные, слегка дольчатые, уплощенные в дорсовентральном направлении. Хвостовая сторона почек у многих видов срослась, а у водяного варана они полностью обособлены (Варан спасатель) и хамелеоны. Змеиные почки парные, уплощенные и удлиненные органы, содержащие от 25 до 30 долек, кроме карликовых удавов, у которых почки не

дольчатые. Правая почка лежит краниально слева. Почки занимают примерно от 10% до 15% длины тела змеи. Крокодилы имеют парные дольчатые почки, которые прилегают к дорсальной стенке тела. Левая почка может быть больше правой почки. Мочеточники входят в клоаку в области уродеума. Почки рептилий не имеют лоханки и пирамид, не разделены на мозговое и корковое вещество.

В своих исследованиях Газизова, А. И., Саденова, А. А., Омарова, Д. И. (2019) утверждают, что почки выполняют различные функции, а именно – экскреторная, эндокринная, осморегулирующая, метаболическая, участие в гемопоэзе. Выделительная – одна из основных функций почек, она достигается путем фильтрации и секреции. В почечном тельце под высоким давлением содержимое крови вместе с плазмой (кроме клеток крови и некоторых белков) из капиллярного клубочка попадает в капсулу Шумлянско-Боумэна. Далее образовывается первичная моча, которая идет по извитым канальцам нефронов, где происходит обратное всасывание питательных веществ (вода, глюкоза, электролиты и прочее) в кровь. Мочевина, креатинин и мочевая кислота не всасываются в кровь, а остаются в первичной моче. В результате этих процессов образуется вторичная моча. Она из извитых канальцев следует в почечную лоханку, далее в мочеточник и мочевой пузырь. Вода и электролиты легко проходят через базальную мембрану, из-за более высокой молекулярной массы фильтруются избирательно. Одним из основных факторов для фильтрации средне- и высокомолекулярных веществ является размер пор и заряд базальной мембраны клубочка. Почки играют важную роль в системе поддержания кислотно-щелочного равновесия плазмы крови. Они обеспечивают постоянство концентрации осмотических активных веществ в крови, при разном водном режиме для поддержания водно-солевого равновесия. Функция почек тесно связана с фильтрацией крови. Кровеносная система в них хорошо развита и сообщается с главными для фильтрации и всасывания

структурами – капсулой нефрона, а в частности его проксимальными и дистальными отделами.

Нефрон является функциональной единицей почки. Моча, вырабатываемая в нефроне, подвергается дальнейшим изменениям по мере прохождения через систему собирательных трубочек. Почечное тельце состоит из сферического комплекса капилляров (клубочка), окруженного капсулой с двойными стенками (капсула Боумена). Артериолы входят/выходят из тельца на его сосудистом полюсе, а ультрафильтрат выходит на противоположном конце тельца, мочевом полюсе. Почечные тельца обычно разбросаны по всему корковому веществу. Клубочек образован приносящей артериолой, которая дает начало клубку капиллярных петель, которые затем сливаются в выносящую артериолу. Слепое начало почечного канальца, называемое капсулой Боумена, окружает клубочек. (Clarkson C. E., Fletcher T. F. 2010)

По данным Nemiri, N., Ouali-Hassenaoui, S. (2020) специфическими структурными единицами почки являются нефроны. Нефрон состоит из двух последовательных частей: клубочка и почечного канальца. Клубочек представляет собой сочетание двух структур: капсулы Боумена и капилляра. Он выглядит как плотная и округлая структура с капилляром, окруженным пространством, называемым клубочковой камерой. Клубочек делится на два полюса: сосудистый полюс – от входа соответствующих артериол, и мочевой полюс – от выхода проксимальной трубки ко всем другим трубкам нефрона.

По данным Santos, Amilton C., Lisboa-Neto, Antônio F. S., Silva, Ingrid K. L., Pereira, Helton C. S., Silveira, Júlia M., ilveira, Erick E., Vasconcelos, Bruno G., Assis-Neto, Antônio C. (2014) почки у морских свинок парные, асимметричные овальной и лопастной формы. Почки в брюшной полости частично покрыты капсулой из жировой ткани. Правая почка располагалась более краниально, чем левая. Обе почки медиально связаны с соответствующими надпочечниками и каудальной полой веной. Правая почка располагалась дорсо-каудально по отношению к печени, а левая почка

располагалась дорсо-каудально по большой кривизне желудка. Каждая почка имела краниальный и каудальный полюса, вентральную и дорсальную поверхности и медиально расположенные ворота, в которых можно было обнаружить почечную артерию, вену и мочеточник. Левая почка имеет больший размер и вес по сравнению с правой почкой. Внутри были визуализированы две отдельные области: корковая и медуллярная, в дополнение к почечной лоханке, расположенной медиально.

Hernandez-Divers, Stephen J. (2003) в своих исследованиях утверждает, что у зеленой игуаны макроскопически парные почки темно-красно-коричневого цвета, соединены каудальным краем и расположены в дорсальном тазовом канале. Почки рептилий имеют метанефрическую структуру и имеют всего несколько тысяч нефронов, что значительно меньше миллиона или около того нефронов почек млекопитающих. В нефроне рептилий отсутствует петля нефрона и хорошо развита почечная лоханка, но у зрелых самцов наблюдается пролиферация полового сегмента дистального канальца.

В своих исследованиях Lierz, M. (2003) утверждает, что у птиц левая и правая почки расположены по обе стороны от позвоночного столба и дорсально соприкасаются с тазом и крестцом. Каждая почка делится на три отдела, и каждый отдел содержит несколько функциональных долей. Каждая доля делится на дольки, каждая долька имеет корковое и мозговое вещество. Доля определяется как группа долек, впадающих через костномозговые конусы в одну и ту же вторичную ветвь мочеточника. Между дольками располагаются кровеносные сосуды и собирательные трубочки. В центре каждой дольки внутридольковая вена собирает кровь из перитубулярного сплетения. У птиц есть два типа нефрона. Корковые (рептильного типа) нефроны встречаются наиболее часто и располагаются в коре долек. Их клубочки меньше, и они не обладают петлей Генле. Медуллярные (типа млекопитающих) нефроны имеют длинные петли Генле, уходящие далеко в мозговое вещество. Пучки собирательных трубочек образуют остальную

часть мозгового вещества. Все доли одной доли впадают в одну и ту же вторичную ветвь мочеточника, которая затем соединяется с первичной ветвью мочеточника.

Как утверждает James D. Lillich Andrew T. Fischer, Jr. Richard M. De Bowes (2006) почки лошади расположены забрюшинно в левой и правой поясничных областях. Левая почка расположена глубоко в поясничной фасции поясничной мышцы в парамедиальном положении между 17-м ребром и 3-м поясничным позвонком. Латерально левая почка связана с селезенкой и реноспленарной связкой; вентрально – с тощей кишкой и нисходящей ободочной кишкой; и медиально – с надпочечниками и левой долей поджелудочной железы. Правая почка расположена в правом парамедиальном положении, более краниально, чем левая почка, и между 16-м ребром и 1-м поясничным позвонком. Дорсально, правая почка связана с правой ножкой диафрагмы; медиально – к надпочечникам и поджелудочной железе, а вентрально – к слепой кишке. Брюшиной покрыта только боковая сторона правой почки.

Togibio, R.E. (2007) утверждает, что большая часть мочевыводящих путей лошадей расположена в забрюшинном пространстве. Почки лошадей имеют гладкую поверхность с менее отчетливым кортикомедуллярным соединением, чем у других видов. Правая почка подковообразной формы. Левая почка удлинённая расположена каудальнее правой почки и может пальпироваться ректально. Паренхима почек лошадей подразделяется на 40-60 пирамид (конусообразное расположение почечных канальцев в мозговом веществе), собранных в четыре ряда, и на вершине каждой пирамиды находится сосочек, выступающий в почечную лоханку и состоящий из крупных собирательных трубочек – протоки Беллини. Почечная лоханка представляет собой расширение мочеточника. В почечных лоханках и проксимальных отделах мочеточников есть трубчатые железы и бокаловидные клетки, которые вырабатывают слизистый секрет, придающий вязкую консистенцию лошадиной моче.

По данным Toribio, R. E. (2007) нефрон – это функциональная единица почки, которая состоит из клубочка, проксимального извитого канальца, петли Генле с нисходящей и восходящей ветвями, дистального извитого канальца, соединительного канальца, коркового и мозгового отделов собирательных трубочек. Различают два типа нефронов – корковые и юкстамедуллярные. Кортикальные или поверхностные нефроны имеют короткие петли Генле, которые проходят на короткое время в мозговое вещество, тогда как юкстамедуллярные нефроны имеют свои клубочки, расположенные в коре, непосредственно над кортикомедуллярным соединением, и имеют длинные петли Генле, которые спускаются глубоко в мозговое вещество. Соотношение корковых и юкстамедуллярных нефронов у разных видов различается.

Santos, A. C. (2014) утверждает, что мочевыделительные органы самок грызунов состоят из пары асимметричных почек (правой и левой), образованных мозговой и корковой зонами, с почечными тельцами и проксимальными и дистальными извитыми канальцами. Мочеточники начинаются в почечной лоханке и идут каудально до мочевого пузыря. Стенка мочеточников и мочевого пузыря выстлана переходным эпителием и представлены мышечным и серозным слоями. Мочеиспускательный канал разделен на две части – тазовый и клиторальный.

1.1.2 Морфология мочеточников у млекопитающих

Как утверждают Drolet, R. (2019) у поросят мочеточники, продолжающиеся в почечную лоханку, отходят от почек по каудальной кривой и достигают дорсолатеральных сторон области шейки мочевого пузыря. У новорожденных поросят длина участка мочеточника, проходящего под слизистой оболочкой мочевого пузыря, составляет около 5 мм, тогда как у взрослых он достигает в среднем около 35 мм (Carr et al., 1990).

Внутрипузырная часть мочеточников действует как клапан, предотвращающий пузырно-мочеточниковый рефлюкс мочи.

Клименкова И. В., Спиридонова Н. В. (2021) утверждают, что у кошек снаружи мочеточник имеет хорошо выраженную соединительнотканную оболочку, которая переходит в околопочечную жировую капсулу. В толще оболочки находятся кровеносные сосуды и нервные пучки. В мышечной оболочке присутствуют три слоя гладкомышечных клеток, имеющих различную толщину и направление. Так, внутренний и наружный слои имеют продольное направление, в среднем – мышечные слои расположены циркулярно. Способность мочеточников к растяжению обуславливается наличием глубоких продольных складок слизистой оболочки, которые придают на поперечном гистосрезе спавшимся мочеточникам звездчатую форму. Внутренняя выстилка слизистой оболочки представлена 3-5 слоями клеток переходного эпителия.

По данным Любченко Е. Н. (2019), у диких кошачьих из ворот почки выходит мочеточник, который каудомедиально в жировой ткани делает изгиб и направляется вдоль боковых стенок брюшной полости к мочевому пузырю. Для перехода в тазовую полость мочеточник опускается к ободочной кишке. Местом входа в мочевой пузырь является каудальная часть органа, рядом с его шейкой с левой и правой сторон. За счет краниального расположения правой почки, разница в длине правого и левого мочеточников варьируется в зависимости от возраста 0,5-3,0 см.

По данным Clarkson С.Е., Fletcher Т.Ф. (2010) мочеточник кошек является продолжением почечной лоханки. Она проходит забрюшинно вдоль дорсальной стенки брюшной полости и через латеральную связку мочевого пузыря. Лоханка и мочеточник выстланы переходным эпителием и имеют гладкомышечную оболочку в стенке. Волны перистальтического сокращения, возникающие в стенке почечной лоханки, распространяются вниз.

По данным Фольмерхаус, Б. (2003) у собак мышечная оболочка мочеточника состоит из наружного кольцевого и внутреннего продольного слоев гладкой мускулатуры. Соединительная ткань (адвентиция) покрывает каждый мочеточник поверхностно по отношению к мышечным слоям. Вблизи мочевого пузыря пучки гладких мышц из мочевого пузыря переходят на адвентициальную поверхность мочеточника, образуя наружный, свободно развитый, продольный мышечный слой на каждом мочеточнике. Поскольку мочеточник проходит наискось через стенку мочевого пузыря, его адвентиция сохраняется в виде соединительнотканной оболочки, отделяющей мочеточник от мышечных пучков мочевого пузыря. Косой проход мочеточника через заднюю стенку мочевого пузыря облегчает механическое закрытие дистального отдела мочеточника под давлением мочи, содержащейся в мочевом пузыре. Внутри стенки мочевого пузыря круговые мышечные пучки мочеточника исчезают; внутренний продольный слой остается развитым и продолжается за пределами отверстия мочеточника, образуя мышечный треугольник, который прикрепляет оба мочеточника к стенке мочевого пузыря.

В результате проведенных исследований Зеленецкий, Н. В., Хонин, Г. А. (2004) утверждают, что у собак мочеточник, выходит из почечной лоханки у ворот почки и идет каудально к тазу. Левый мочеточник граничит с аортой, а правый – с каудальной поллой веной. Вместе они следуют вентральнее наружной и внутренней подвздошной артерий, где пересекают их и входят в тазовую полость. Мочеточники самок прободают широкую маточную связку и подходят сбоку к мочевому пузырю, у самцов же они располагаются в мочеполовой складке брюшины, где проходит семяпровод, и приближаются к срединной плоскости по дорсальной поверхности мочевого пузыря, далее в области шейки впадают в него.

Как утверждают Harold, C. (2018); Газизова, А. И., Саденова, А. А., Омарова, Д. И. (2019) мочеточники у собак начинаются из суженной части почечной лоханки медиодорсально на уровне четвертого поясничного

позвонок и проходя между почечной артерией и веной. Мочеточники прикрепляются передним концом частично к толще околопочечной жировой капсуле, каудально – к жировой выстилке вентральной поверхности позвоночного столба. По анатомическому строению мочеточник имеет форму тонкой трубки. По топографии мочеточники лежат сбоку тел позвонков под медиальными участками поперечных отростков поясничных позвонков. Оканчиваются мочеточники впадением в мочевой пузырь с дорсальной стороны вблизи его шейки двумя самостоятельными отверстиями, при этом образуя пузырный треугольник.

По данным Рядинской, Н. И., Помойницкой Т. Е. (2021) мочеточники байкальской нерпы – длинные трубкообразные органы, идущие от ворот почек до впадения в мочевой пузырь. Мочеточники расположены в забрюшинном пространстве, ретроперитонеально, где они проходят под большой и малой поясничными мышцами, плотно к ним прилегая. В дальнейшем они идут к тазовой полости, где проходят по вентральной поверхности прямой кишки на уровне 2-3 крестцовых позвонков, и при наполненном мочевом пузыре на уровне 3-4 крестцовых позвонков. У самок мочеточники входят в мочевой пузырь, образуя мочепузырный треугольник, а у самцов вначале перекрещивается с семяпроводом рядом с шейкой мочевого пузыря, поворачивается аборально, далее заходит в мочевой пузырь и там образует мочепузырный треугольник – участок дна мочевого пузыря, который образован устьями мочеточников и внутренним отверстием мочеиспускательного канала.

Как утверждает Гладкая, Т. Е., (2015) мочеточник – трубкообразный мышечный орган. Состоит из трех оболочек – слизистой, мышечной и серозной. У нерпы выходит из ворот почки, которые находятся на внутреннем крае, и идет каудально к мочевому пузырю.

Как утверждает Теленков, В. Н., Снитко И. О. (2021) морфологическое исследование мочеточников у кроликов показало, что адвентиция мочеточников у млекопитающих развита хорошо. Она содержит в себе

сосудисто-нервные пучки, которые располагаются вдоль органа и сконцентрированы на дорсальной, вентральной поверхностях мочеточника. Мышечная оболочка представлена двумя слоями гладкой мускулатуры: продольный и циркулярный, в вентральной части оболочка утолщается за счет добавления тонкого наружного циркулярного слоя. В мышечной оболочке содержится большое количество сосудов и пучков нервных волокон. Слизистая оболочка органа имеет многочисленные складки, в краниальной трети мочеточника складки ровные с одинаковой высотой. Переходный эпителий имеет пять рядов, в которых центрально расположены ядра в базальном, промежуточном и поверхностном слоях. Цитоплазма эпителиоцитов окрашена равномерно, оксифильно. В средней и каудальной трети количество складок слизистой оболочки уменьшается до пяти-шести, при этом высота их неравномерна, количество рядов эпителиоцитов составляет от пяти до семи. Ядра базального слоя эпителия расположены базально, а промежуточного и поверхностного в центре клеток.

По данным Buch, D., Saldanha, A., Muehlbauer, E., de Oliveira, W. J., Gil, E. M. U., Froes, T. R (2022) мочеточники у кроликов представляют собой тонкие трубчатые структуры, берущие начало в почках и прикрепляющиеся к дорсо-каудальному отделу мочевого пузыря около шейки мочевого пузыря.

Holz P. H. (2020) установил, что у рептилий в средний отдел, или уродеум, входят мочеточники, мочевой пузырь и половые протоки. У одних видов половые протоки и мочеточники проникают в уродеум по отдельности, но у других они сливаются перед входом в уродеум. За уродеумом находится проктодеум, который является конечной частью перед выбросом продуктов метаболизма и репродуктивных продуктов наружу через вентиляционное отверстие.

В своих исследованиях Duane R. Hickling (2015) говорит, что мочеточники у млекопитающих представляют собой двусторонние фиброзно-мышечные трубки. Основная функция, которых отводить мочу из почечной лоханки в мочевой пузырь. Они проходят через забрюшинное

пространство, берут начало в лоханочно-мочеточниковом соединении позади почечной артерии и вены, а затем продвигаются книзу вдоль передней части поясничной мышцы. Затем мочеточники входят в полость малого таза, поворачивают медиально и пересекают впереди бифуркации общую подвздошную артерию. Мочеточники пронизывают стенку мочевого пузыря наискось (называется мочеточниково-пузырным соединением и заканчиваются в просвете мочевого пузыря в виде устьев мочеточников.

По данным Sutherland-Smith, J. (2008); Рябоконт, С. А. (2020) мочеточник у собак выходит из почечной лоханки, имеет форму тонкой трубки, она заканчивается в верхней стенке мочевого пузыря. Стенка мочеточника имеет три оболочки, а именно: наружная оболочка состоит из серозной оболочки, средняя из мышечной, а внутренняя из слизистой. Последняя покрыта переходным многослойным эпителием и имеет слизистые железы мочеточника. Снаружи мочеточники выстланы соединительнотканной адвентицией и серозной оболочкой. Вследствие того, что мочеточники косо входят в мочевой пузырь, когда мочевой пузырь наполнен, они компрессируются и обратный ток мочи из мочевого пузыря прекращается. Когда моча отходит от почек по мочеточникам, они могут открываться, даже тогда, когда мочевой пузырь переполнен. У самцов мочеточники располагаются в мочеполовой складке брюшины, на верхней стенке мочевого пузыря они сходятся, а рядом с шейкой мочевого пузыря впадают в его полость. У самок мочеточники располагаются в широкой маточной связке, которая идет к мочевому пузырю сбоку матки.

По данным Lanz, O.I., Waldron, D.R. (2000) у собак мочеточник проходит через подслизистую оболочку стенки мочевого пузыря и наклонно направляется к шейке мочевого пузыря. На своем конце на дорсолатеральной стенке мочевого пузыря мочеточник имеет характерную подковообразную форму, а два отверстия мочеточника образуют базовую границу треугольника мочевого пузыря. Часть мочеточника, которая проходит через подслизистую оболочку мочевого пузыря, функционирует подобие

откидного клапана для предотвращения пузырно-мочеточникового рефлюкса, когда гидростатическое давление мочевого пузыря превышает давление мочеточника.

Как утверждают Зеленецкий, Н. В. (2004); James D. Lillich, Andrew T. Fischer, Jr. Richard, M. De Bowes (2006) мочеточники у лошади выходят из почечной лоханки каждой почки и проходят латерально и забрюшинно от их дорсальной части парамедиальное происхождение к тригону мочевого пузыря, где они вставляются в дорсолатеральном положении краниально к почечному гребню. У кобылы каудальные части мочеточников можно обнаружить в прикрепленной границе боковых связок мочевого пузыря.

По данным Зеленецкий, Н. В. (2005); Bjorling, D.E., Da Costa-Gómez, T.M. (2006) мочеточник – это мышечная трубка, которая находится в забрюшинном пространстве. Мочеточник переносит мочу в мочевой пузырь за счет скоординированных перистальтических сокращений. Мочеточник подходит к мочевому пузырю под острым углом и проходит подслизисто внутри стенки мочевого пузыря к его шейке. Клапаноподобная функция обеспечивается подслизистым расположением мочеточников, что уменьшает пузырно-мочеточниковый рефлюкс.

1.1.3 Морфология мочевого пузыря и уретры у млекопитающих

По исследованиям Сергеева, А. А., Чопорова Н. В. (2021) мочевой пузырь имеет форму груши. В пустом состоянии он размером с человеческий кулак. Снаружи он покрыт серозной оболочкой, а изнутри – слизистой оболочкой, которая выстлана переходным многослойным эпителием и образует множество складок. Прежде чем попасть в уретру, она сужается и образует шейку мочевого пузыря. В шейке мочевого пузыря пучки мышц образуют его сфинктер. Располагается в полости таза над лобковыми костями, у самцов – под урогенитальной складкой, а у самок – под маткой и

влагалищем. У свиней мочеточниковые складки двойные. Пузырный треугольник вытянут в длину. Мочевой пузырь значительно выступает из таза в лонную область. Средняя и боковые связки хорошо заметны. У лошадей мочевой пузырь лежит полностью в тазовой полости над лонными костями. Серозная оболочка покрывает небольшую площадь мочевого пузыря. Связки развиты хорошо. У собак мочевой пузырь толстостенный, сильно выступает в лонную область, почти весь покрыт серозной оболочкой. Связки развиты хорошо.

По данным Drolet, R. (2019) мочевой пузырь свиньи большой и имеет длинную шейку. Когда он наполнен, то хорошо выступает в брюшную полость. Мочевой пузырь поддерживается одной срединной (вентрально расположенной) и двумя латеральными связками. Уретра взрослой самки имеет длину около 7–8 см, ее наружное устье расположено вентрально, на стыке влагалища и преддверия; под ним находится небольшое углубление — субуретральный дивертикул. У самцов около седалищной дуги имеется уретральное углубление в области впадения протоков бульбоуретральных желез в уретру. Уретра открывается в щелевидную структуру на головке полового члена.

Складнева, Е. Ю. (2011) установила, что посткапилляры лимфатической системы слизистой оболочки стенки мочевого пузыря домашних хищников тянутся от лимфатических капиллярных сетей данного отдела и имеют в основном продольное положение (по ходу складок слизистой оболочки мочевого пузыря). На всем протяжении лимфатические посткапилляры соединяются с подобными им, а также с внутренними органами лимфатическими сосудами подслизистой основы мочевого пузыря. В подслизистой основе лимфатические посткапилляры создают своеобразные сети с петлями различной угловатой формы.

По проведенным исследованиям Складневой, Е. Ю. (2011) капилляры лимфатической системы мочевого пузыря кошек и собак создают капиллярные сети с петлями различного размера, протяженности и формы.

Эти капилляры находятся внутри любой оболочки органа и существуют в соответствии с его морфологией. Сети лимфатических капилляров, расположенных во всех слоях слизистой оболочки мочевого пузыря домашних хищников, прочно связываются между собой тем, что постоянно пересекаются. Таким образом, они объединяются и становятся единым многоплоскостным лимфомикроциркуляторным руслом. В слизистой оболочке шейки мочевого пузыря лимфатические капилляры идут более прямолинейно, по сравнению с другими капиллярами организма, идущими хаотично во все стороны. Лимфатические капилляры этого участка создают сети с всесторонне направленными крупными петлями различной угловатой формы. Тело мочевого пузыря собак и кошек богато более извитыми и плотными капиллярными сетями. Участки таких сетей круглой или многоугольной формы с продольной ориентацией длинников. Крупные складки слизистой оболочки данной области органа обеспечивают такую ориентацию длинников. Область дна мочевого пузыря наоборот, отличается наличием мелких петель лимфокапиллярной сети. В отличие от сетей других областей, петли этого участка многоугольной формы, а длинники имеют различное направление.

В своих исследованиях Osborne, С.А. (1988) установил, что мочевой пузырь у собак и кошек подразделяется на три области. Краниальный слепой конец — это вершина мочевого пузыря. Узкий каудальный конец, где мочевой пузырь впадает в мочеиспускательный канал, называется шейкой мочевого пузыря. Обширная область между шейкой и верхушкой — это тело мочевого пузыря. Кроме того, каудальной части тела и шейки обозначается областью треугольника, поскольку она содержит треугольное расположение мускулатуры, которая закрепляет мочеточники. Мочевой пузырь покрыт висцеральной брюшиной, которая распространяется каудально на мочеиспускательный канал, охватывая предстательную железу у самцов. Мочевой пузырь подвижен в пределах, допускаемых фиксированной уретрой и тремя перитонеальными связками. Срединная связка мочевого пузыря,

которая прикрепляется вентрально, простирается от уровня предстательной железы до пупка в краниальном направлении. Только шейка мочевого пузыря фактически находится в полости малого таза, а заполненный мочевой пузырь достигает уровня пупка. С каждой стороны боковая связка мочевого пузыря охватывает мочеточник и пупочную артерию.

По данным Osborne, С.А. (1988) у самок мочеиспускательный канал проходит каудально между влагалищем и тазовым симфизом, чтобы проникнуть в преддверие влагалища, где мочеиспускательный канал открывается на небольшом возвышении (уретральный бугорок) у собаки или в углублении в кошачьем преддверии. Непосредственно краниально влагалище и мочеиспускательный канал окружены поперечнополосатой мышцей мочеиспускательного канала. В более узком направлении мышца мочеиспускательного канала окружает только мочеиспускательный канал на небольшом расстоянии. У самцов мочеиспускательный канал разделен на *pars pelvina*, а в половом члене - на *pars spongiosa*. Тазовая уретра проходит через тело предстательной железы. Каудально к этому, рассеянные дольки предстательной железы присутствуют в подслизистой оболочке уретры, в большей степени у кошки, чем у собаки. У кошки несколько сантиметров уретры проходят между шейкой мочевого пузыря и телом предстательной железы; у собаки тело предстательной железы расположено непосредственно каудально к шейке мочевого пузыря. Тело предстательной железы пронизано мышечной оболочкой мочеиспускательного канала, которая соединяется со стромой соединительной ткани железы. Поверхность тела предстательной железы покрыта мышечными пучками от шейки мочевого пузыря у собаки.

По данным Сергеевой, А. А., Чопоровой, Н. В. (2021) мочеиспускательный канал малой длины. Он тянется в обратном направлении от шейки мочевого пузыря. Стенка мочеиспускательного канала состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и соединительнотканной. Участок мочеиспускательного канала в половом члене окружает пещеристое тело. У самок уретра открывается на вентральной стенке влагалища, а на

границе влагалища и мочеполового преддверия формирует дивертикул уретры. У самцов она заканчивается на головке полового члена.

Любченко, Е. Н. (2019) утверждает, что границы мочевого пузыря диких кошек в различных направлениях ограничивают прямую кишку (дорсально), нижнюю часть брюшной стенки (вентрально), часть прямой кишки (слева), петли тонкой кишки (справа). Мочевой пузырь фиксируют латеральная и вентральная связки, до шейки он полностью покрыт брюшиной. Шейка дает начало мочеиспускательному каналу, который у самцов открывается на головке полового члена, а у самок заканчивается на нижней стенке влагалища. Вершина мочевого пузыря направлена в брюшную полость. Наполненный мочевой пузырь находится в брюшной полости на уровне пятого поясничного позвонка. Опорожненный орган – плотный, расположен между краниальным краем лонного сращения тазовыми костями в дорсовентральном направлении.

По данным Теленкова, В. Н., Снитко, И. О. (2021) ненаполненный мочевой пузырь у кроликов расположен в брюшной полости. Шейка мочевого пузыря визуализируется на лонном сращении. Верхушка мочевого пузыря при наполнении будет смещаться краниально в брюшную полость, где достигает пятого поясничного позвонка, при этом шейка отходит от лонной дуги. В просвет тазовой части мочеполового канала открываются отверстия правого и левого семяизвергательных каналов и выводные протоки придаточных половых желез. Кроме того, имеются отверстия множественных протоков мелких уретральных желез, заложенных в подслизистой основе мочеполового канала. Слизистая оболочка простатической части мочеполового канала выстлана переходным эпителием, вместе с подслизистой основой собрана в сложно выстроенные складки в количестве от 16 до 20. По форме складки достаточно ветвисты, каждая ветвь насчитывает еще от 3 до 9 мелких складок, имеющих вид коралловой ветви.

Buch D., Saldanha A., Muehlbauer E., de Oliveira W. J., Gil E. M. U., Froes T. R (2022) установили, что мочевого пузыря у кроликов расположен в каудальном отделе брюшка и имеет грушевидную форму. Его форма и размер варьируются в зависимости от его растяжения, и при растяжении он может выступать краниально до уровня пятого поясничного позвонка. Уретра в норме располагается во внутритазовой области; это короткая трубчатая структура (шириной < 20 мм), которая соединяет мочевого пузыря с внебрюшной областью.

По данным Помойницкой Т. В. (2021) уретра самца байкальской нерпы – полый мышечный орган. Мочеиспускательный канал данного вида состоит из двух мочепроводящей и мочеполовой частей. Отверстие мочепузырного треугольника локализуется у шейки мочевого пузыря, а мочеполовой канал начинается от места входа семяпроводов. Мочеполовой канал служит не только для выведения мочи, но и для проведения спермы. Мочеиспускательный канал самки байкальской нерпы проникает в полость таза и идет от шейки мочевого пузыря, пролегает под влагалищем в рыхлой соединительной ткани и за лонными костями таза на уровне 1-го крестцового – 1–2-го хвостового позвонков и впадает в мочеполовое преддверие. Преддверие – его вентральная стенка, служит для испускания мочи.

Lima A. R., Guimarães S. B., Branco É., Giese E. G., Muniz J. A. P. C., Ricci R. E. G., Miglino M. A. (2015) утверждают, что мочевого пузыря является растяжимым запасующим органом и может не иметь постоянного размера, положения или соотношения. Постоянная дорсальная синтопия мочевого пузыря связаны с репродуктивными органами и их опорными складками, маткой и влагалищем в пределах широкой связки у самок и семявыносящим протоком внутри половых складок у самцов. Мочевого пузыря у обезьяны Капуцино располагался в полости таза под женской половой системой, представляя собой шаровидную структуру с верхушкой, телом и шейкой. Мочевого пузыря представлен тремя слоями: слизистым, мышечным и серозным. Слизистая оболочка складчатая и состоит из соединительной

ткани, покрытой переходным эпителием, который приспособляется к изменениям объема. Мышечная оболочка состоит из гладкой мускулатуры, организованной в три слоя, а серозная оболочка состоит из мезотелия, который лежит на небольшом количестве соединительной ткани.

Как утверждают Duane R. Hickling (2015) у млекопитающих мочевого пузыря представляет собой полый, растяжимый орган, имеющий четырехгранную форму в пустом состоянии и яйцевидную форму в наполненном состоянии. Он состоит в основном из гладкой мускулатуры и коллагена в значительной степени, а в меньшей степени – эластина. Его верхняя часть определяется урахусом, волокнистым остатком аллантаиса. Урахус прикрепляет верхушку мочевого пузыря к передней брюшной стенке. Уретра представляет собой трубку, которая выводит мочу из мочевого пузыря наружу во время мочеиспускания. У самцов уретра обеспечивает проход сперматозоидов во время эякуляции, а у самок это орган исключительно мочевыводящих путей. У самок мочеиспускательный канал расположен каудально в области тазового дна, ниже половых путей. Он проходит наискось через стенку влагалища и открывается вентрально в месте соединения влагалища и преддверия. Его длина и ширина значительно различаются у разных видов, будучи короткими и широкими у кобыл. У одних животных, как у коров и свиноматок, он открывается вместе с субуретральным дивертикулом, у других, как у сук, в бугорок (Dyce et al. 2004).

По данным Santos, A. C., Lisboa-Neto, A. F. S., Silva, I. K. L., Pereira, H. C. S., Silveira, J. M., Ilveira, E. E., Vasconcelos, B. G., Assis-Neto, A. C. (2014) уретру у морских свинок можно разделить на две части: тазовую и клиторальную уретру. Тазовая часть имела внутренний выстилающий эпителий, составляющий слизистую оболочку, за которой следовала подслизистая оболочка, состоящая из рыхлой соединительной ткани, мышечного слоя и адвентиции. Слизистая оболочка представлена переходным эпителием.

По данным Nieth, J., Wehrend, A. (2019) у жеребенка мочевого пузыря расположен близко к вентральной брюшной стенке и окружен тонкой и толстой кишкой и двумя пупочными артериями. Орган имеет форму от круглой до овальной, диаметр которого сильно варьирует в зависимости от того, насколько наполнен мочевой пузырь.

1.1.4 Васкуляризации органов мочеотделения животных

По данным Павлюченко, Ю. А. (2002); Von Hendy-Willson, V. E. (2011); Donald, E. T. (2018); Orosz S. E., Echols M. S. (2020) краниальный, средний и каудальный отделы почки млекопитающих снабжаются соответствующими артериями, отходящими от брюшной аорты. Каудальный отдел имеет ответвление от аорты, которое раздваивается на поверхности почки, образуя 2 артерии, впадающие в паренхиму этого более крупного отдела. Затем эти артерии разветвляются, образуя в конечном итоге внутривольковые артерии. Внутривольковые артерии находятся в дольке примерно на полпути между междольковыми и внутривольковыми венами. Внутривольковые артерии образуют короткие афферентные клубочковые артерии, которые сразу же сливаются, образуя клубочек. Каждый из этих пучков капилляров намного меньше, чем у млекопитающих, потому что они состоят только из 2-3 капилляров, которые имеют ограниченные взаимосвязи по сравнению с пучками капилляров млекопитающих. Приносящая артериола образует единую капиллярную петлю, которая расширяется, образуя выносящую артериолу.

Жамбулов М. М. (2009); Daescu, E. (2012); Erdogan, S. (2019) установили, что основной источник васкуляризации почек у крупного рогатого скота – является почечная артерия, которая ответвляется от брюшной аорты слева от позвоночного столба.

По исследованиям Матвеева, О. А. (2008), Gulas, E. (2018) у щенков основной источник кровоснабжения почек – это брюшная аорта. Она

находится слева от позвоночного столба. Отток крови от почек осуществляется через почечные вены в каудальную полую вену. Почечная вена находится справа от позвоночного столба. Левая почечная артерия и вена по диаметру больше, чем правая почечная артерия и вена. Почечная артерия имеет два типа ветвления междольковых артерий: дихотомический и магистральный. Деление по магистральному и рассыпному типу проходит у междольковых артерий, которые внутриорганно разветвляются на дуговые, а дуговые артерии разветвляются на междольковые артерии.

Дегтярев, В. В. (2001, 2004); Marques-Sampaio, В.Р. (2007) утверждают, что у собак основной источник кровоснабжения – это почечная артерия. Она ответвляется от брюшной аорты, которая находится слева от позвоночного столба. В каудальную полую вену осуществляется отток крови из почек. Кровоснабжение почечной лоханки, так же, как и кровоснабжение мочеточника и фиброзной капсулы, обеспечивается её соединением с артериальной ветвью, берущей начало из ворот почки. Эти ветви делятся на междольковые артерии, которые располагаются в желобах рецессуса почечной лоханки. У собак почечные артерии начинаются от брюшной аорты на уровне второго, третьего поясничных позвонков либо между ними. Правая почечная артерия в приоритете ответвляется от брюшной аорты краниальнее левой почечной артерии на уровне поперечного отростка второго-третьего поясничных позвонков. Иногда почечные артерии отходят на одном уровне.

По исследованиям Weld, К. J. (2005); Тягловой, И. Ю. (2010, 2020) у собак кровоснабжение почек происходит за счет почечной артерии, которая ответвляется от брюшной аорты. В воротах почек ствол почечной артерии дихотомически делится на две дорсальные и вентральные почечные артерии, которые различаются по диаметру. Артерии располагаются в соединительнотканых перегородках в фасциальных тяжах, находятся латерально от перинефрия. Мочеточник, почечные капсулы и надпочечник кровоснабжаются с помощью почечной артерии. Междольковые артерии берут начало от почечных артерий, в количестве шести-семи штук. Они меньшего

диаметра и у собак отходят по рассыпному типу ветвления. На уровне коркового и мозгового слоев междольковые артерии образуют дуговые артерии, в количестве девяти-двенадцати пар. От дуговых артерий в направлении коркового слоя отходят радиальные артерии. Каждый почечный нерв кровоснабжается собственной артерией, которая питает только этот нерв. Данная особенность свойственна даже для самых малых нервов. Парные артерии, не давая ветвей, идут по поверхности на большом протяжении и проходят в глубину нерва между пучками. Внутри каждого нерва, происходит чередование ветвей в виде систем продольных и поперечных слоев.

Как утверждают Verma, P. (2012); Газизова, А. И., Саденова, А. А., Омарова, Д. И. (2019) почки собак получают кровь с помощью артерий, которые под прямым углом отходят от брюшной аорты на уровне четвертого поясничного позвонка. У данного вида животных, в возрасте от одного года до семи лет, правая почечная артерия расположена выше левой артерии, в отдельных случаях обе артерии могут отходить на одном уровне. Данные артерии делятся по рассыпному типу на краниальные и каудальные ветви. Краниальные артерии делятся дихотомически и направляются в ворота почки в краниомедиальном направлении.

По данным Torol, M. (2016); Газизовой, А. И., Саденовой, А. А., Омаровой, Д. И. (2019) у собак почки кровоснабжаются с помощью почечных артерий. Внутри почки она разветвляется на междольковые артерии, они идут между долями или по границам их слияния. На границе мозгового и коркового вещества междольковые артерии разветвляются на две ветви дуговых артерий, которые идут по данной в противоположные стороны. В мозговом веществе дуговые артерии разветвляются на мелкие веточки, прямые артериолы, которые питают эту ткань. В корковом веществе дуговые артерии разветвляются на радиальные артерии, которые находятся между мозговыми лучами и идут к поверхности почки и почечной капсуле. Эти артерии разветвляются на приносящие артерии, которые также делятся и

образуют почечные артериальные клубочки, в которых осуществляется фильтрация плазмы крови.

В результате проведенных исследований Газизова, А. И., Саденова, А. А., Омарова, Д. И. (2019) утверждают, что у собак артериальные сосуды мочеточника можно распределить на две части – краниальную и каудальную группы. Питание краниальной группы осуществляется за счет ветвей почечной артерии, отходящих от её медиальной части, а кровоснабжение каудальной – за счет ветвей краниальных пузырных артерий. Анастомоз ветвей данных артерий образует сеть, которая продолжается на всем протяжении мочеточника. От одной почечной артерии отходит от двух до пяти тонких краниальных мочеточниковых артерий. Как правило, при ответвлении от почечной артерии они формируют общий ствол, который локализуется в жировой почечной капсуле. Небольшое количество артерий образуют начало сосудистого сплетения мочеточника, а ближе к его стенке от ствола отходят артерии в жировую ткань. Также установлено, что каудальная интраорганный почечная артерия дает начало мочеточниковой артерии. Отделившись от сегментарной ветви, артериальная ветвь выходит из паренхимы почки и направляется по верхней поверхности мочеточника. Затем она отдает несколько ветвей, образующих мочеточниковую сосудистую сеть. В серозной оболочке, а затем и в подсерозном мышечном слое, мочеточниковые артерии формируют полигональные сети с массивными петлями и проникают в подмышечный и слизистый слои.

По исследованиям Osborne, С. А. (1988); Мелешкова, С. Ф. (2008); Щипакина, М. В. (2015) в большинстве случаев у кошек одна почечная артерия делится на дорсальную и вентральную ветви перед входом в ворота почки. Дальнейшее разветвление дает начало междольковым артериям, впадающим в паренхиму почки. Дугообразные артерии являются ветвями междольковых артерий в кортикомедуллярном соединении. Междольковые артерии (корковые лучевые артерии) отходят от дугообразных артерий и проходят радиально через кору к поверхности почки, некоторые проникают в

капсулу. У кошек дополнительные мелкие ветви ветвей почечных артерий проходят по периферии почки, кровоснабжают кортикальную поверхность и почечную капсулу. Междольковые артерии отдают афферентную артериолу, которая дает начало клубочку, называемому гломерулой. Почка состоит из двух капиллярных русел, соединенных артериальной портальной системой. Почечные вены, как правило, являются сателлитами артерий. Вены возникают из капилляров, окружающих кортикальные и мозговые каналы. Вены проходят артериальными путями, впадая в междольковые, дугообразные, междольковые и, наконец, почечные вены.

В своих исследованиях Ozudogru, Z. (2005) установлено, что левая почечная артерия была длиннее правой. Почечные артерии делятся на две дорсальные и одну вентральную ветви. Дорсальные ветви были длиннее и тоньше, чем брюшные. Обе дорсальные и вентральные ветви отходили от междольковых, дугообразных и междольковых артерий соответственно.

По данным Боркивец, Д. С. (2015); Pervenetskaya, M.V. (2018) краниальные, медиальные и каудальные почечные артерии питают почки кур. Две из четырех краниальных почечных артерий – левая и правая, отходят от нисходящей части аорты, а оставшиеся две – медиальные и каудальные, начинаются от седалищных артерий. Почечные артерии делятся на внутримальковые, это происходит в воротах долей. Краниальные почечные артерии имеют разностороннее направление. Больше половины случаев ветвления ветвей указывают на отхождение ветвей краниальных почечных артерий симметрично от нисходящей аорты, в четверти случаев — правая артерия отходит ниже левой, а в 19% — левая артерия отходит ниже правой артерии. На одном уровне от седалищных артерий берут свое начало медиальные и каудальные почечные артерии. Во внеутробный период почечные артерии долей увеличиваются в диаметре по-разному. Наиболее активный период увеличения краниальных почечных артерий в диаметре происходит с 60-х по 90-е сутки. С 30-х по 90-е сутки происходит равномерное увеличение почечных артерий в диаметре.

Первенецкая, М. В., Фоменко, Л. В. (2021) в своих исследованиях утверждают, что основными сосудами васкуляризации почек являются краниальная, средняя и каудальная почечные артерии. Краниальные почечные правая и левая артерии берут начало от латеральной поверхности нисходящей аорты на уровне последнего грудного и 1-го поясничного позвонков. Они являются артериальными источниками питания правой и левой краниальных долей почек. Все сегментарные артерии входят в каждую долю почки, разделяясь внутри нее по магистральному типу, а затем образуют зонтичную форму. Краниальная почечная правая артерия делится на три основные ветви, которые входят в краниальную долю почки и разделяются по магистральному типу в ее паренхиме в латеральном, каудолатеральном и каудальном направлениях. Средняя почечная правая и левая артерии отходят от седалищной артерии в средние доли каждой почки своей стороны. Внутри каждой доли они проходят краниоventрально в сторону краниальной доли, располагаясь по всей длине почки. От обеих седалищных артерий в паренхиму почки отходят правая и левая каудальные почечные артерии для каудальных долей почек. Каудальные почечные артерии направляются каудоventрально и васкуляризируют медиальную поверхность паренхимы каудальных долей почек. У неясноты длиннохвостой в каудальную долю отходят 1–2 сегментарные артерии, они делятся внутри почки по магистральному типу на 6–8 междольковых артерий, разветвляющихся в каудо-, дорсо- и латеромедиальном направлениях. От каждой из них отходят 9–11 вокругдольковых артерий, разветвляющихся по рассыпному типу. От них отходят до 12–15 внутридольковых капилляров зонтичной формы, располагающихся параллельно друг другу.

Selviler Sizer, S., Kabak, M., Onuk, B. (2021) установили, что у курганника сосуды почечной воротной системы образованы краниальной почечной воротной веной и каудальной почечной воротной веной. Приносящие почечные ветви были отделены от этих сосудов, и наблюдалось, что эфферентные почечные ветви присоединяются к почечным венам.

Анастомоз левой краниальной почечной воротной вены и правой краниальной почечной воротной вены с краниальной стороны не наблюдался, кроме того, определялось наличие межподвздошного анастомоза между правой внутренней подвздошной веной и левой внутренней подвздошной веной с каудальной стороны домашних животных.

По исследованиям Первенецкой, М. В. (2021) каждая почечная артерия при вступлении в долю сегментарно в краниодорсальном, каудодорсальном, дорсомедиальном направлениях осуществляет одновременную васкуляризацию переднего и заднего отделов соответствующей доли почки. У всех изученных видов птиц краниальные почечные артерии входят в середину краниальной доли почки, разветвляются внутри её паренхимы в краниодорсальном, каудолатеральном и медиальном направлениях.

Рядинская, Н. И., Помойницкая, Т. А. (2021) утверждают, что кровоснабжение мочеиспускательного канала самца и самки байкальской нерпы осуществляется внутренней срамной артерией, которая отходит от общего ствола внутренней и наружной подвздошных артерий и является одним из трех сосудов, на которые ветвится внутренняя подвздошная артерия. Артерия отделяется от общего ствола на уровне 4-го поясничного позвонка после бифуркации аорты на подвздошные артерии. Внутренняя срамная артерия проходит вдоль позвонков в каудальном направлении, протягивается до мочеиспускательного канала и проникает в него, разделяясь перед входом в орган на несколько артерий (продольный тип ветвления артерий) Интрамуральное кровоснабжение стенки мочеиспускательного канала характеризуется наличием большого количества кровеносных сосудов, в частности венозных, форма и диаметр просвета которых в спавшемся состоянии различны. Кровеносные сосуды пролегают вдоль мышечных волокон и локализуются между мышечными пучками. В подслизистой основе наблюдаются широкие венозные сосуды.

Помойницкая, Т. В. (2021) установила, что пузырьные артерии являются основным источником кровоснабжения мочеточников. Они отходят от

внутренних подвздошных артерий. У байкальской нерпы внутренняя подвздошная артерия отходит от общего ствола внутренней и наружной подвздошных артерий. Разветвляясь, пузырьные артерии, отдают 2-3 ветви на мочеточник, 3-5 – на матку.

Чумаков, В. Ю. (2001); Aslan, K. A. (2001); Масленицын, К. О. (2020); Баймухамбетов, Р. К., Вишневская, Т. Я. (2022, 2023) определили, что почечные артерии у коз, овец обеспечивают снабжение их почек кровью. Две почечные артерии берут свое начало в поясничном отделе на уровне тел второго-третьего поясничных позвонков из брюшной аорты. Рядом с данными артериями располагается краниальная брыжеечная артерия. За счет этих сосудов осуществляется перфузия почек и надпочечников, они также являются началом ветвей, которые питают мочеточники капсулы почек. Правая почечная артерия, как правило, ответвляется краниальнее левой. Ответвление происходит между вторым и третьим поясничными позвонками. Иногда правая и левая почечные артерии ответвляются на середине длины тела третьего поясничного позвонка. Каждая из почечных артерий расходится на дорсальные и вентральные ветви, такое разделение располагается в области почечных ворот.

В результате проведенных исследований Szymanski, J., Olewnik, L., Wysiadecki, G., Przygoska, A., Polguy, M., Topol, M. (2018) утверждают, что разделение почечной артерии на две-четыре первичные сегментарные артерии происходит непосредственно перед входом в ворота почки. Краниальных первичных сегментарных артерий число от одной до двух (чаще одна), тогда как прикорневые и хвостовые всегда встречаются поодиночке. Упомянутые сосуды затем разделяются от одной до четырех вторичных сегментарных артерий, проходящих в пределах почечного синуса. Прикорневая область (средняя зона) почки демонстрирует наибольшую изменчивость с точки зрения васкуляризации. Васкуляризация каудального полюса характеризуется наименьшей степенью изменчивости. Характерной особенностью бычьей почки является то, что деление почечной артерии

происходит либо непосредственно перед тем, как она входит в ворота почки, либо в почечном синусе. У многих животных – это деление происходит раньше – вне органа, например, у овец более 1 см, а у коз более 2 см до входа в почечный отдел.

Pereira-Sampaio, M. A. (2004) утверждает, что у свиней во всех случаях была обнаружена одна почечная артерия, что сильно отличается от числа в почках человека, у которых мы обнаружили множественные почечные артерии в 27-30.

По исследованиям Хонин, Г. А. (2003); Mrvić V., Avdić R., Hadžiomerović N., Tandir F., Prokić B., Tomašević R., Prokić B. B. (2017) почечные артерии норки отходят от брюшной аорты на уровне третьего поясничного позвонка. Краниальнее отходит правая почечная артерия в отличие от левого источника. Непосредственно перед воротами почечная артерия норки разветвляется на дорсальную и вентральную артерии. Мочеточник и почечная лоханка разделены долевыми артериями. Долевые почечные артерии у норки составляют две совершенно самостоятельные сосудистые области. Анастомозов между этими участками нет, так как каждая из долевых артерий васкуляризирует одну половину почки. В воротах дорсальная и вентральная долевые артерии дихотомически делятся на краниальную и каудальную ветви долевой артерии. Каждая краниальная и каудальная ветви дорсальной долевой артерии, а также краниальная и каудальная ветви вентральной долевой артерии дихотомически делятся на две междольковые артерии. В воротах дорсальная и вентральная долевые артерии дихотомически делятся на краниальную и каудальную ветви. Каждая краниальная и каудальная ветви дорсальной долевой артерии, а также краниальная и каудальная ветви вентральной долевой артерии дихотомически делятся на две междольковые артерии. Следовательно, как в дорсальной, так и в вентральной половине почки норки образованы четыре междольковые артерии. Как дорсальные, так и вентральные междольковые артерии могут иметь дальнейшее разделение, чаще всего дихотомические

междольковые артерии являются терминальными артериями, которые не имеют анастомозов между собой, внутри одной сосудистой зоны или с междольковыми артериями другой сосудистой зоны

O'Malley, B. (2005); Holz, P. H. (2020); Hallman, R. M. (2022) утверждают, что артериальная кровь у ящериц поступает в почки по различному числу почечных артерий, отходящих от аорты. Эти почечные артерии проникают в медиальную часть почек и разветвляются на междольковые артерии. Междольковые артерии, в свою очередь, разветвляются, образуя афферентные клубочковые артериолы, которые дают начало гломерулярным капиллярным петлям. Капилляры сливаются, образуя эфферентные клубочковые артериолы, которые также связаны с почечными воротными венами. У ящериц, как и у всех рептилий, есть почечная порталная система, которая потенциально может переносить кровь из каудальных отделов тела через почки, прежде чем продолжить путь к сердцу. Единственная каудальная вена дренирует каудальную область и раздваивается, образуя 2 афферентные почечные воротные вены. Две подвздошные вены дренируют задние конечности и соединяются с афферентными почечными воротными венами через анастомозы, а затем продолжают вперед как тазовые вены. Приносящие почечные воротные вены проникают в почки и делятся на ряд капилляров, кровоснабжающих только клетки почечных канальцев, но не клубочки. У змей отсутствуют подвздошные вены.

Yoldas, A. (2014) утверждает, что у крыс дорсальные и вентральные ветви почечных артерий делятся на две сегментарные артерии: краниальная и каудальная. От краниальной и каудальной ветвей почечных артерий отходят междольковые артерии.

По данным Aksoy, G., Kurtul, I., Ozcan, S., Aslan, K., Ozudogru, Z. (2003, 2004) у овец правая и левая почечные артерии, кровоснабжающие почки, отходят от брюшной аорты. Правая почечная артерия отходит чуть краниальнее левой. Оба делятся на дорсальную и вентральную ветви, прежде

чем достигают ворот. Правая и левая почечные артерии отдают дорсальные и вентральные ветви. При образовании анастомоза дорсальной и вентральной ветвей отходит еще одна ветвь, питающая дорсальную поверхность почки. В почках также присутствует междолевая артерия, которая отходит от дорсальной ветви, она питает вентрокаудальную поверхность.

В своих исследованиях James, D., Lillich A., Fischer, T., De Bowes J. R. M. (2006) заявляет, что у лошади почечные артерии, которые отходят от аорты, часто разветвляются, прежде чем проникнуть в почечную паренхиму. Иногда обнаруживаются дополнительные ветви почечных артерий, которые проникают в краниальные или каудальные полюса почки.

В своих исследованиях Vjorling, D.E., Da Costa-Gómez, T.M. (2006) утверждает, что почечные артерии делятся на дорсальную и вентральную ветви после выхода из аорты. Каждая ветвь делится на пять-семь междольковых артерий. Междольковые артерии разветвляются на дугообразные артерии в кортикомедуллярное соединение и в конечном итоге дают начало радиальным междольковым артериям. Множественные почечные артерии могут встречаться с левой стороны у 13% собак и 10% кошек, но редко встречаются с правой стороны. Почечная артерия может давать начало артериям яичника, а левые вены яичника обычно впадают в почечную вену. Множественные почечные вены могут присутствовать у кошек, но редко встречаются у собак.

По данным Bagetti, F. (2008); Blix, A. S. (2011); Szymański, J. (2015); Диких, А. А. (2021); Масленицын, К.О. (2021) отток венозной крови в почки осуществляется по экстраорганным (наружная и внутренняя подвздошные, седалищная, срамная) и интраорганным (краниальная и каудальная воротные почечные, почечные, краниальная, средняя и каудальная почечные) венам. Венозное русло состоит из интраорганных вен, которые в дальнейшем образуют экстраорганные вены, а после и магистральные венозные сосуды, которые впадают в каудальную воротную и почечную левую вену.

Исследования Павлюченко, Ю. А., Малофеева Ю. М. (2003); Бобковой,

Н. Г. (2019) показали, что у маралов, оленей архитектура венозной системы почки во многом совпадает с артериальной. Из капилляров мозгового вещества формируются так называемые прямые венулы, которые образуют междольковые вены. Из капилляров коркового вещества кровь собирается в звездчатые венулы. Звездчатые венулы своими корешками также формируют радиально расположенные междольковые вены. Последние своими многочисленными корнями под углом $90-110^\circ$ образуют дугообразные вены, которые вливаются в междольковые вены. Они своими 2-5 корнями под углом $20-40^\circ$ формируют крупные сегментарные сосуды, сливающиеся в области синуса в один ствол почечной вены.

Лемещенко, В. В., Нехайчук Е. В. (2012) установили, что у ягнят в правой и левой почках отток крови происходит по междольковым, дуговым, междольковым, а затем почечным венам. Междольковые вены IV-V порядка проходят в коре почки, чаще всего сопровождая междольковые артерии. Междольковые вены в правой и левой почках имеют стенку, состоящую лишь из эндотелиальных клеток с сильно вытянутыми овальными ядрами и адвентиции. Стенка междольковых вен в почках у суточных ягнят прилежит как к промежуточным почечным тельцам, их наружному листку капсулы, прямым и извитым канальцам нефронов, так и к междольковым артериям.

Как утверждают Помойницкая, Т. Е., Рядинская Н. И. (2020) у байкальской нерпы отток крови начинается из почечек венулами, которые выходят по всей поверхности корковой зоны. В результате слияния венул образуются межпочечковые вены, которые образуют поверхностное сплетение в виде сетки и окружают каждую почечку. Кровь из поверхностного сплетения поступает в почечные вены, количество которых для каждой почки может быть различно и колеблется в пределах 3-4-х. У новорожденных иногда отмечается слияние двух-трех почечных вен. Далее почечные вены вливаются в своеобразный резервуар крови, который имеется и для правой, и для левой почки – это, соответственно, правый и левый стволы каудальной поллой вены, которые расположены на уровне подвздохов

мезогастрия и являются составной частью каудальной полую вены.

Жамбулов, М. М. (2009) утверждает, что отток крови из почек у крупного рогатого скота происходит через почечную вену в каудальную полую вену. Эта вена расположена правее позвоночного столба. Возрастные изменения диаметра почечных вен у плодов крупного рогатого скота характеризуются неравномерным ростом. Интенсивное увеличение диаметра правой почечной вены наблюдается в период от восьми месяцев до периода рождения. Левая почечная вена по диаметру в большинстве случаев превосходит правую.

В своих исследованиях Lierz, M. (2003) утверждает, что у птиц почки имеют афферентное артериальное и афферентное венозное кровоснабжение. Артериальное кровоснабжение краниального отдела почек осуществляется ветвью аорты. Ветви седалищных артерий кровоснабжают средний и каудальный отделы. Артериолы образуют капиллярные пучки клубочков, отвечающие за ультрафильтрацию крови. У птиц есть порталная почечная система с афферентной венозной кровью, она отсутствует у млекопитающих. Наружная и внутренняя подвздошные вены, а также седалищная и каудальная брыжеечные вены собирают венозную кровь из капиллярной системы конечностей, хвоста, таза, каудального отдела кишечника и позвоночника. Эти сосуды объединяются, образуя каудальную воротную вену. Краниальная воротная вена (ветвь наружной седалищной вены) и каудальная воротная вена образуют венозное кольцо, расположенное вентральнее почки. Общая подвздошная вена несет венозную кровь в каудальную полую вену. Почечный порталный клапан расположен в общей подвздошной вене и регулирует венозный кровоток через почку. Когда клапан закрыт, большая часть венозной крови из капиллярной системы направляется через почку.

Заключение по обзору литературы. В ходе анализа данных отечественных и иностранных исследователей установлено, что в литературе в настоящее время встречаются подробные сведения об органах

мочеотделения млекопитающих. Однако, как в отечественных, так и зарубежных литературных источниках отсутствуют сведения о породных особенностях строения органов мочеотделения, их морфометрических особенностей, абсолютных и относительных размеров, а также хода и ветвления артерий и вен на этапах неонатального онтогенеза. Это и послужило основанием для дальнейшего исследования скелето- и синтопии органов мочеотделения на этапах неонатального онтогенеза.

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материалы 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 – $550,00 \pm 55,00$ г.; 2 группы – $1800,00 \pm 185,50$ г.; 3 группы – $3000,00 \pm 300,10$ г.

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

Для изучения особенностей органов мочеотделения 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, мочевой пузырь, уретра свиней йоркширской породы, которые были получены от клинически здоровых 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

Макроморфометрическое исследование начинали с осмотра размера, степени развития слоев почки, далее выполнялся сагиттальный разрез почки с последующим препарированием с установлением послойных 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 «Tamo 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).

2.2 Результаты собственных исследований

2.2.1 Неонатальная морфология почек у свиней породы йоркшир

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 воду. 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*).

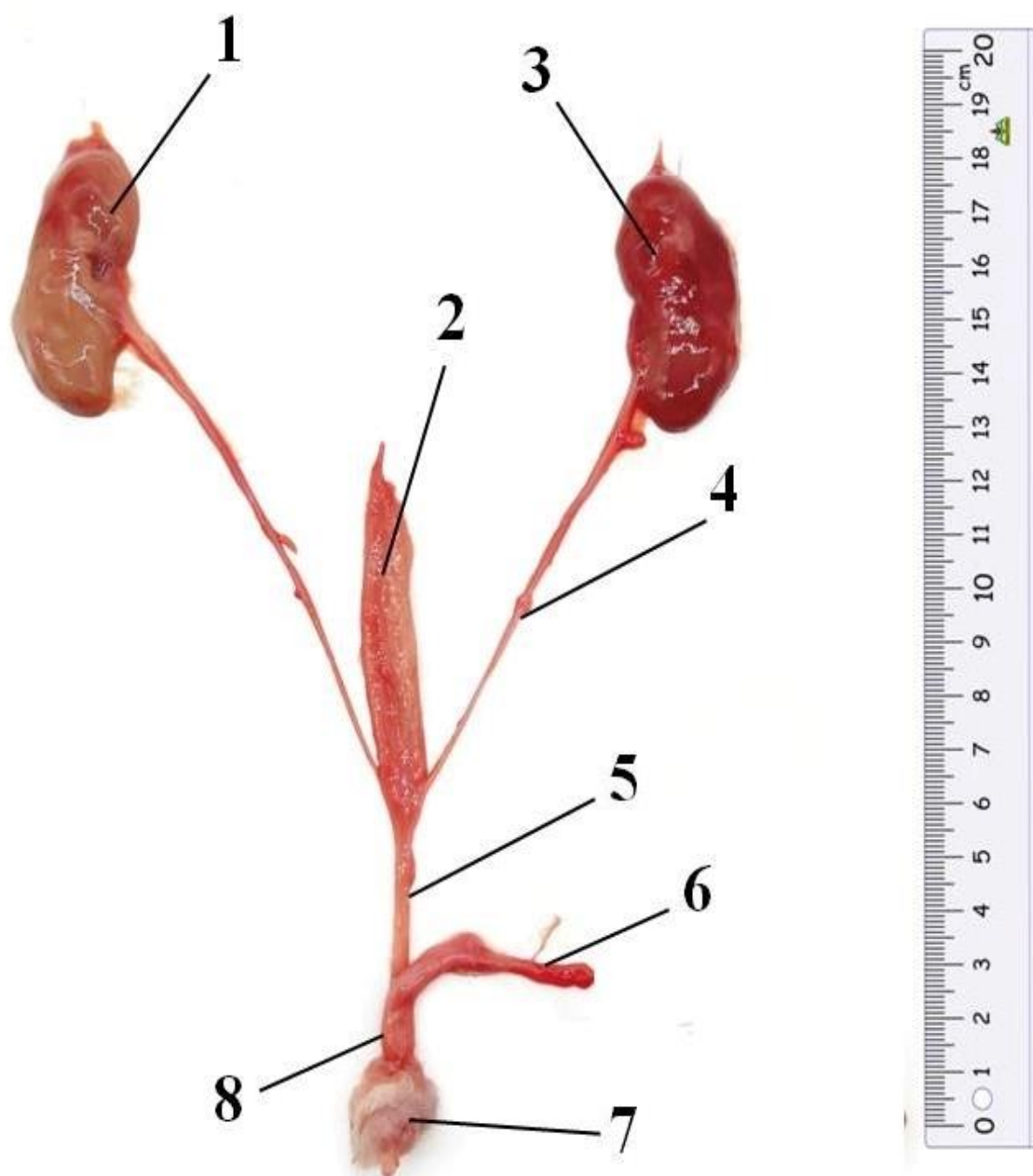


Рисунок 1 – Синтопия органов мочевыделения и репродукции новорожденного поросенка породы йоркшир. Возраст 1 день:

1 – правая почка; 2 – мочевой пузырь; 3 – левая почка; 4 – левый мочеточник;
 5 – мочеиспускательный канал; 6 – матка; 7 – наружные половые органы;
 8 – преддверие влагалища.

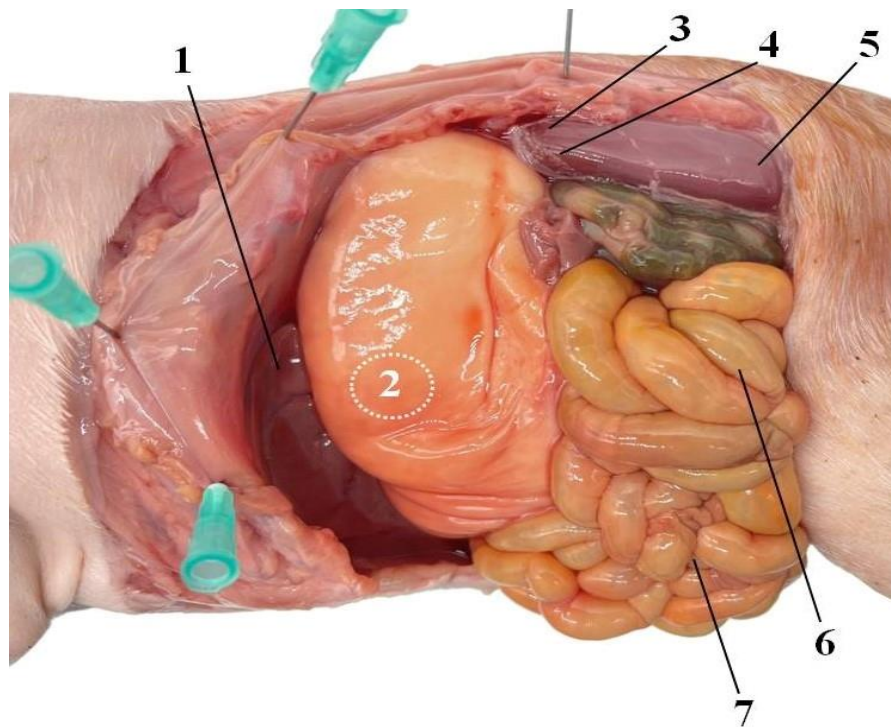


Рисунок 2 – Синтопия органов эпигастрального и мезогастрального отделов новорожденного поросенка породы йоркшир. Возраст 1 день:
 1 – селезенка; 2 – желудок; 3 – краниальный полюс почки; 4 – почка;
 5 – каудальный полюс почки; 6 – петли ободочной кишки; 7 – петли тощей кишки.

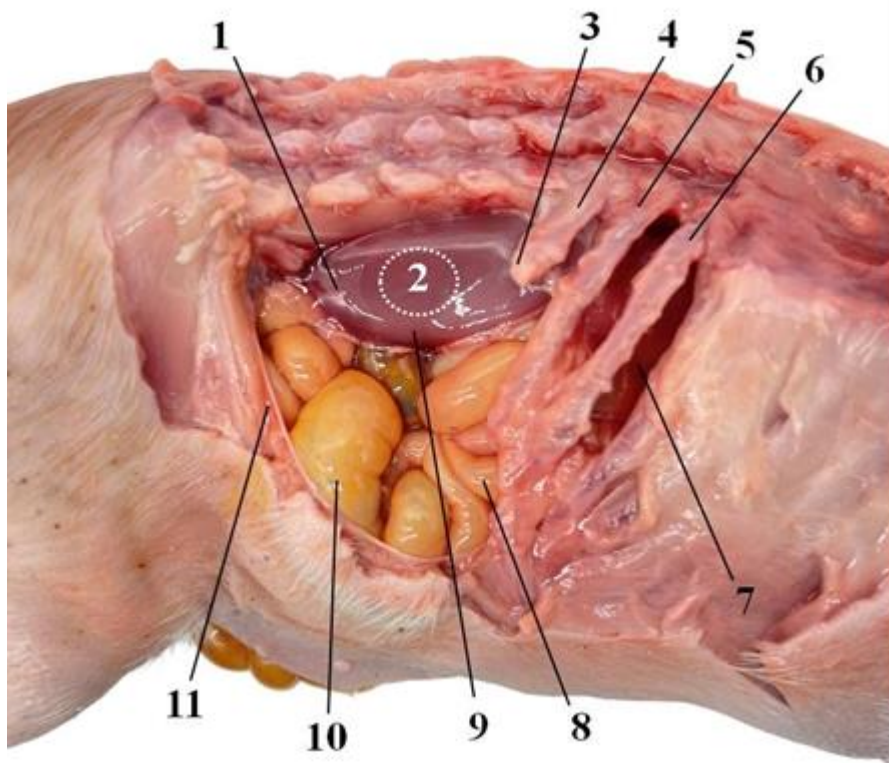
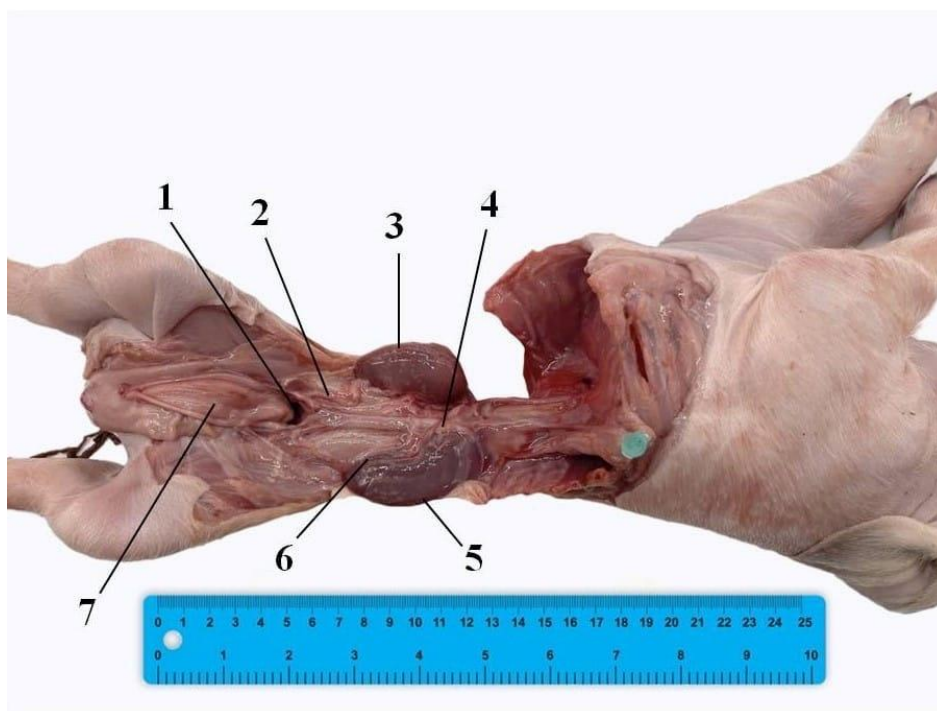
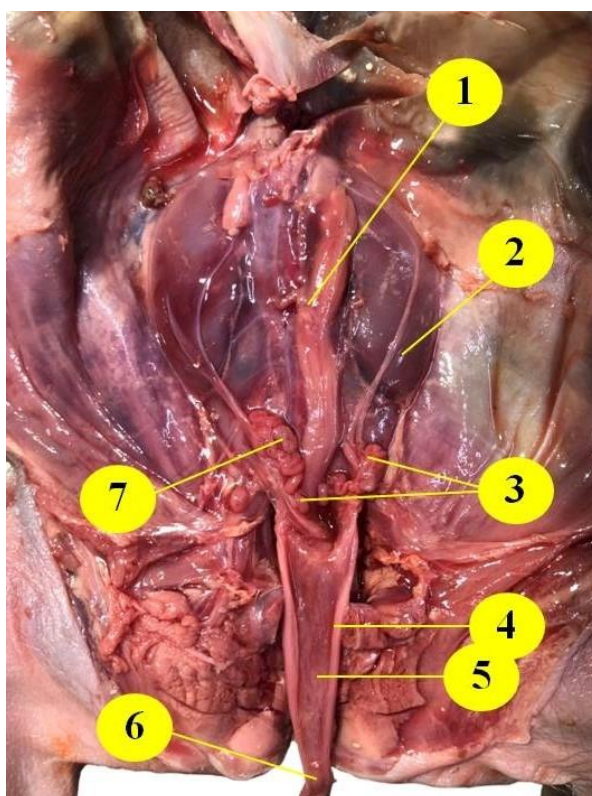


Рисунок 3 – Скелетотопия органов эпигастрального и мезогастрального отделов новорожденного поросенка породы йоркшир. Возраст 1 день:
 1 – каудальный полюс почки; 2 – правая почка; 3 – краниальный полюс почки;
 4 – 13 ребро; 5 – 12 ребро; 6 – 11 ребро; 7 – печень; 8 – петли тощей кишки;
 9 – латеральный край правой почки; 10 – толстая кишка; 11 – брюшина.



**Рисунок 4 – Органы мочеотделения и репродукции поросенка породы йоркшир.
Возраст 1 день:**

1 – шейка мочевого пузыря; 2 – правый мочеточник; 3 – правая почка;
4 – брюшная аорта; 5 – левая почка; 6 – левый мочеточник; 7 – мочевой пузырь.



**Рисунок 5 – Синтопия органов мочеотделения поросенка породы йоркшир.
Возраст 10 дней:**

1 – прямая кишка; 2 – левая почка; 3 – рога матки;
4 – стенка мочевого пузыря; 5 – мочевой пузырь; 6 – верхушка мочевого пузыря;
7 – яичник.

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 Шумлянского и сосудистого клубочка (*glomeruli vascularis*). Данный слой врастает в мозговую 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. Промежуточный слой расположен между корковым и мозговым слоями. Данный слой богат кровеносными сосудами и отвечает за питание почки. В его состав входят дуговые артерии и соименные им вены. Толщина этого слоя минимальна, в сравнении с корковым и мозговым слоями.

При проведении морфометрии у поросят породы йоркшир, было установлено, что длина правой почки у самцов в возрастной группе 1 день от рождения, в среднем составила $4,12 \pm 0,41$ см, ширина на уровне ворот почек – $1,90 \pm 0,20$ см, на уровне краниального конца – $1,66 \pm 0,17$ см, каудального – $1,61 \pm 0,16$ см, толщина – $0,60 \pm 0,06$ см.

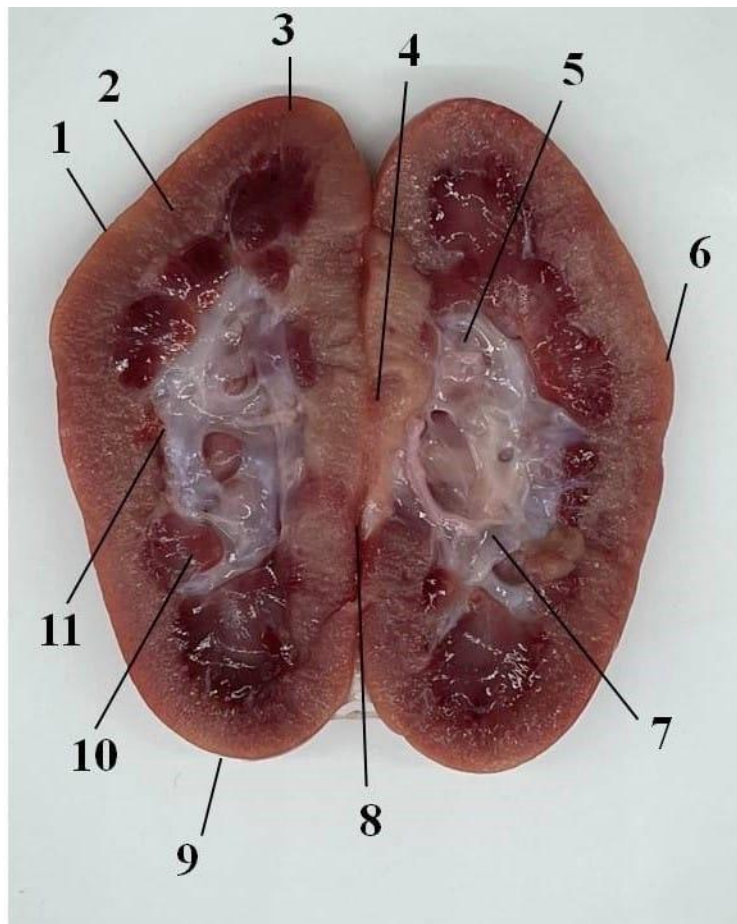


Рисунок 6 – Гладкая многососочковая почка поросенка породы йоркшир.

Возраст 20 день. Продольное сечение:

- 1 – капсула почки; 2 – корковое вещество почки; 3 – краниальный полюс почки;
 4 – почечная лоханка; 5 – почечная чашечка; 6 – латеральный край почки;
 7 – мозговая зона почки; 8 – ворота почки; 9 – каудальный полюс почки;
 10 – сосочек мозгового вещества почки; 11 – промежуточная зона почки.

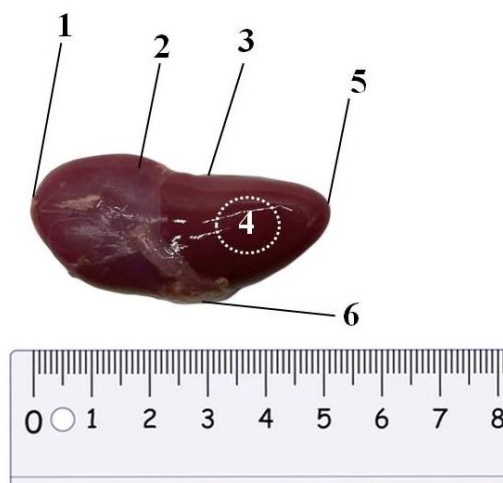


Рисунок 7 – Гладкая многососочковая почка поросенка породы йоркшир.

Возраст 10 дней:

- 1 – краниальный полюс почки; 2 – латеральный край почки; 3 – капсула почки;
 4 – фиброзная капсула почки; 5 – каудальный полюс почки; 6 – жировая капсула
 почки.

Длина левой почки у самцов в данной группе в среднем составила – $3,93 \pm 0,39$ см, ширина на уровне ворот почек – $2,42 \pm 0,24$ см, на уровне краниального конца – $1,64 \pm 0,16$ см, каудального – $1,58 \pm 0,16$ см, толщина – $0,57 \pm 0,06$ см. Аналогичные измерения подвергнуты и почки самки, в результате установлено, что длина правой почки у самок в этой же возрастной группе в среднем составила – $3,98 \pm 0,40$ см, ширина на уровне ворот почек – $1,74 \pm 0,17$ см, на уровне краниального конца – $1,48 \pm 0,15$ см, каудального – $1,41 \pm 0,14$ см, толщина – $0,55 \pm 0,06$ см. Длина левой почки у самок в первой группе в среднем достигает – $3,84 \pm 0,38$ см, ширина на уровне ворот почек – $2,24 \pm 0,22$ см, на уровне краниального конца – $1,49 \pm 0,15$ см, каудального – $1,43 \pm 0,14$ см, толщина – $0,54 \pm 0,05$ см.

Абсолютная масса почек у самцов породы йоркшир в возрастной группе новорожденные 1 день составила в среднем – $2,00 \pm 0,20$ г, у самок – $1,95 \pm 0,10$ г. Относительная масса почек у самцов – 0,36%, у самок – 0,35%.

При проведении морфометрии у поросят породы йоркшир, было установлено, что длина правой почки у самцов в возрастной группе 10-14 дней в среднем составила $4,86 \pm 0,49$ см, ширина на уровне ворот почек – $2,57 \pm 0,26$ см, на уровне краниального конца – $2,18 \pm 0,22$ см, каудального – $2,14 \pm 0,21$ см, толщина – $1,30 \pm 0,15$ см. Длина левой почки у самцов в возрастной группе 10-14 дней в среднем составила $4,80 \pm 0,48$ см, ширина на уровне ворот почек – $2,68 \pm 0,27$ см, на уровне краниального конца – $2,23 \pm 0,22$ см, каудального – $2,16 \pm 0,21$ см, толщина – $1,27 \pm 0,10$ см. Длина правой почки у самок в возрастной группе 10-14 дней в среднем составила $4,77 \pm 0,47$ см, ширина на уровне ворот почек – $2,51 \pm 0,25$ см, на уровне краниального конца – $2,16 \pm 0,21$ см, каудального – $2,14 \pm 0,21$ см, толщина – $1,20 \pm 0,10$ см. Длина левой почки у самок в возрастной группе 10-14 дней в среднем составила $4,74 \pm 0,47$ см, ширина на уровне ворот почек – $2,60 \pm 0,26$ см, на уровне краниального конца – $2,17 \pm 0,22$ см, каудального – $2,10 \pm 0,20$ см, толщина – $1,15 \pm 0,10$ см.

Абсолютная масса почек у самцов породы йоркшир в возрастной группе 10-14 дней от рождения составила в среднем – $11,00 \pm 1,05$ г, у самок – $10,65 \pm 1,00$ г. Относительная масса почек у самцов – 0,61%, у самок – 0,61%.

При проведении морфометрии у поросят породы йоркшир, было установлено, что длина правой почки у самцов в возрастной группе 28-30 дней в среднем составила $7,77 \pm 0,77$ см, ширина на уровне ворот почек – $4,11 \pm 0,41$ см, на уровне краниального конца – $3,70 \pm 0,37$ см, каудального – $3,59 \pm 0,35$ см, толщина – $2,45 \pm 0,30$ см. Длина левой почки у самцов в возрастной группе 28-30 дней в среднем составила $7,68 \pm 0,78$ см, ширина на уровне ворот почек – $4,39 \pm 0,43$ см, на уровне краниального конца – $3,67 \pm 0,36$ см, каудального – $3,67 \pm 0,36$ см, толщина – $2,40 \pm 0,25$ см. Длина правой почки у самок в возрастной группе 28-30 дней в среднем составила $7,63 \pm 0,76$ см, ширина на уровне ворот почек – $4,09 \pm 0,40$ см, на уровне краниального конца – $3,56 \pm 0,36$ см, каудального – $3,46 \pm 0,35$ см, толщина – $2,25 \pm 0,20$ см. Длина левой почки у самок в возрастной группе 28-30 дней в среднем составила $7,86 \pm 0,79$ см, ширина на уровне ворот почек – $4,21 \pm 0,42$ см, на уровне краниального конца – $3,61 \pm 0,36$ см, каудального – $3,60 \pm 0,36$ см, толщина – $2,20 \pm 0,20$ см. Абсолютная масса почек у самцов породы йоркшир в возрастной группе 28-30 дней от рождения составила – $25,50 \pm 2,50$ г, у самок – $24,30 \pm 2,40$ г. Относительная масса почек у самцов – 0,85%, у самок – 0,84%.

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.

Таблица 2 – Абсолютная и относительная масса почек у свиней породы йоркшир в возрастном аспекте

Показатели	Пол	Новорожденные поросята 1 день	Поросята 10-14 дней	Поросята 28-30 дней
Масса тела животного (г)	♂	550,50±55,00	1810,10±185,50*	3010,20±300,10**
	♀	525,35±50,00	1750,00±170,00*	2900,80±300,20**
Абсолютная масса (г)	♂	2,00±0,20	11,00±1,05	25,50±2,50
	♀	1,95±0,10	10,65±1,00	24,30±2,40
Относительная масса (%)	♂	0,36	0,61	0,85
	♀	0,35	0,61	0,84

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

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 новорожденных однодневных поросят почка снаружи покрыта тонкой соединительнотканной капсулой, толщина которой составляет в среднем у самца – $12,40 \pm 2,50$ мкм, у самки – $12,30 \pm 2,10$ мкм. В паренхиме органа у данной группы животных визуализируется корковое и мозговое вещество. Граница между корковым и мозговым веществом хорошо выражена, толщина коркового вещества у самцов и самок варьируется в пределах 2300-2600 мкм и составляет в среднем у самцов – $2505,50 \pm 284,90$ мкм, а у самок – $2495,80 \pm 273,20$ мкм; толщина мозгового вещества составляет в среднем у самцов – $1517,50 \pm 220,40$ мкм, а у самок – $1500,80 \pm 215,90$ мкм. Корковое вещество характеризуется наличием разнонаправленных канальцев, образующих почечный лабиринт, в которых определяются хорошо развитые почечные тельца. Канальца почки на всем протяжении были образованы однослойным кубическим эпителием. Толщина эпителия незначительно варьируется в разных отделах и составляет в среднем у самцов – $11,90 \pm 2,10$ мкм, а у самок – $11,10 \pm 1,60$ мкм. Паренхима почки состоит из структурно-функциональных единиц – нефронов и системы собирательных трубочек.

Таблица 4 - Морфометрические линейные показатели почек у свиней породы йоркшир в возрастном аспекте (см)

Возрастная группа	Пол	Правая почка					Левая почка				
		Длина органа	Ширина в области:			Толщина органа	Длина органа	Ширина в области:			Толщина органа
			Краниального конца	Ворот органа	Каудального конца			Краниального конца	Ворот органа	Каудального конца	
Новорожденные поросята 1 день	♂	4,12±0,41	1,66±0,17	1,90±0,20	1,61±0,16	0,60±0,06	3,93±0,39	1,64±0,16	2,42±0,24	1,58±0,16	0,57±0,06
	♀	3,98±0,40	1,48±0,15	1,74±0,17	1,41±0,14	0,55±0,06	3,84±0,38	1,49±0,15	2,24±0,22	1,43±0,14	0,54±0,05
Поросята 10-14 дней	♂	4,86±0,49*	2,18±0,22*	2,57±0,26*	2,14±0,21*	1,30±0,15*	4,80±0,48*	2,23±0,22*	2,68±0,27*	2,16±0,21*	1,27±0,10*
	♀	4,77±0,47*	2,16±0,21*	2,51±0,25*	2,14±0,21*	1,20±0,10*	4,74±0,47*	2,17±0,22*	2,60±0,26*	2,10±0,20*	1,15±0,10*
Поросята 28-30 дней	♂	7,77±0,77**	3,70±0,37**	4,11±0,41**	3,59±0,35**	2,45±0,30**	7,68±0,78**	3,67±0,36**	4,39±0,43**	3,67±0,36**	2,40±0,25**
	♀	7,63±0,76**	3,56±0,36**	4,09±0,40**	3,46±0,35**	2,25±0,20**	7,86±0,79**	3,61±0,36**	4,21±0,42**	3,60±0,36**	2,20±0,20**

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

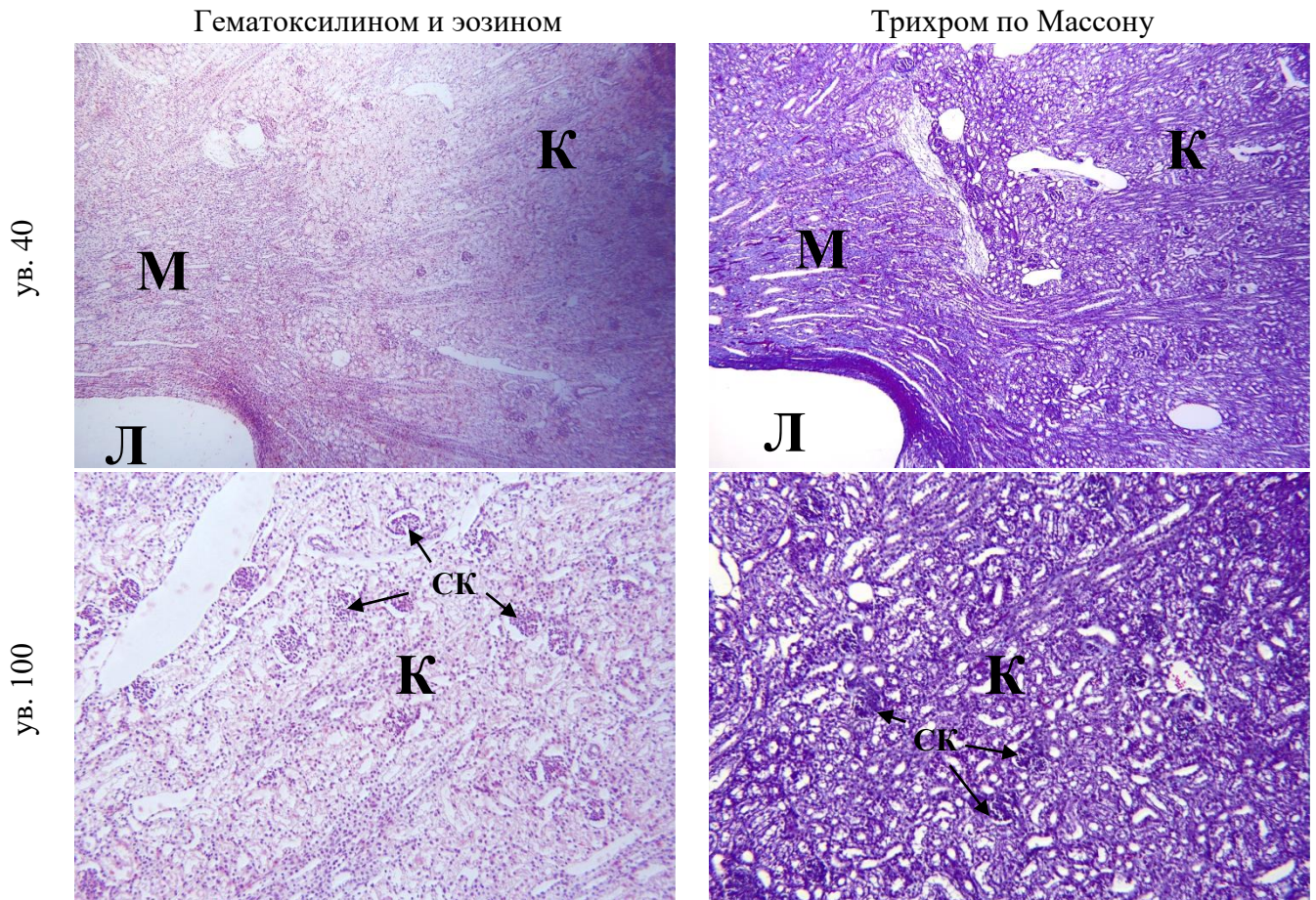


Рисунок 8 – Почка новорожденного поросенка породы йоркшир. Возраст 1 день.
 Обозначения: К – корковое вещество; М – мозговое вещество; Л – почечная лоханка;
 СК – сосудистый клубочек. Окраска гематоксилином и эозином, Трихром по Массону.
 Увел. x40, x100.

Нефрон – представляет собой эпителиальную трубочку, которая слепо начинается капсулой от сосудистого клубочка почечного тельца и впадает в собирательную трубочку. Почечное тельце – представляет собой структуру, которая объединяет каналцы нефрона с системой кровообращения и включает клубочковую капиллярную сеть и капсулу. Капсула состоит из двойного слоя эпителиальных клеток, которые образуют париетальный и висцеральный листки капсулы сосудистого клубочка. В почке у поросят данной группы помимо сосудистого клубочка имеется капсула Шумлянско-Боумана, проксимальный извитой каналец, тонкая и толстая части петли Генле, дистальный извитой каналец, собирательные трубочки и протоки. Диаметр почечного тельца составляет в среднем у самцов – $123,60 \pm 19,60$ мкм, а у самок – $115,90 \pm 17,80$ мкм; диаметр сосудистого клубочка в среднем у самцов – $91,90 \pm 12,40$ мкм, а у самок – $90,05 \pm 10,70$ мкм.

В почечных тельцах определяется сосудистый полюс (с приносящей и выносящей артериолами) и мочевого полюс. В стенке приносящей артериолы выявляются юкстагломерулярные клетки. В эпителии проксимального извитого канальца определяется щеточная каемка, образованная многочисленными микроворсинками. В стенке дистальных канальцев выявляется плотное пятно, образованное плотно расположенными эпителиальными клетками. В паренхиме коркового и преимущественно мозгового вещества располагаются собирательные трубочки, диаметр которых у самок и самцов варьировал в пределах – $50,00 \pm 5,20$ мкм. Интерстициальная ткань почки слабо развита, представлена небольшим количеством рыхлой соединительной ткани, содержащей тонкие коллагеновые волокна, окрашенные трихромом по Массону в синий цвет.

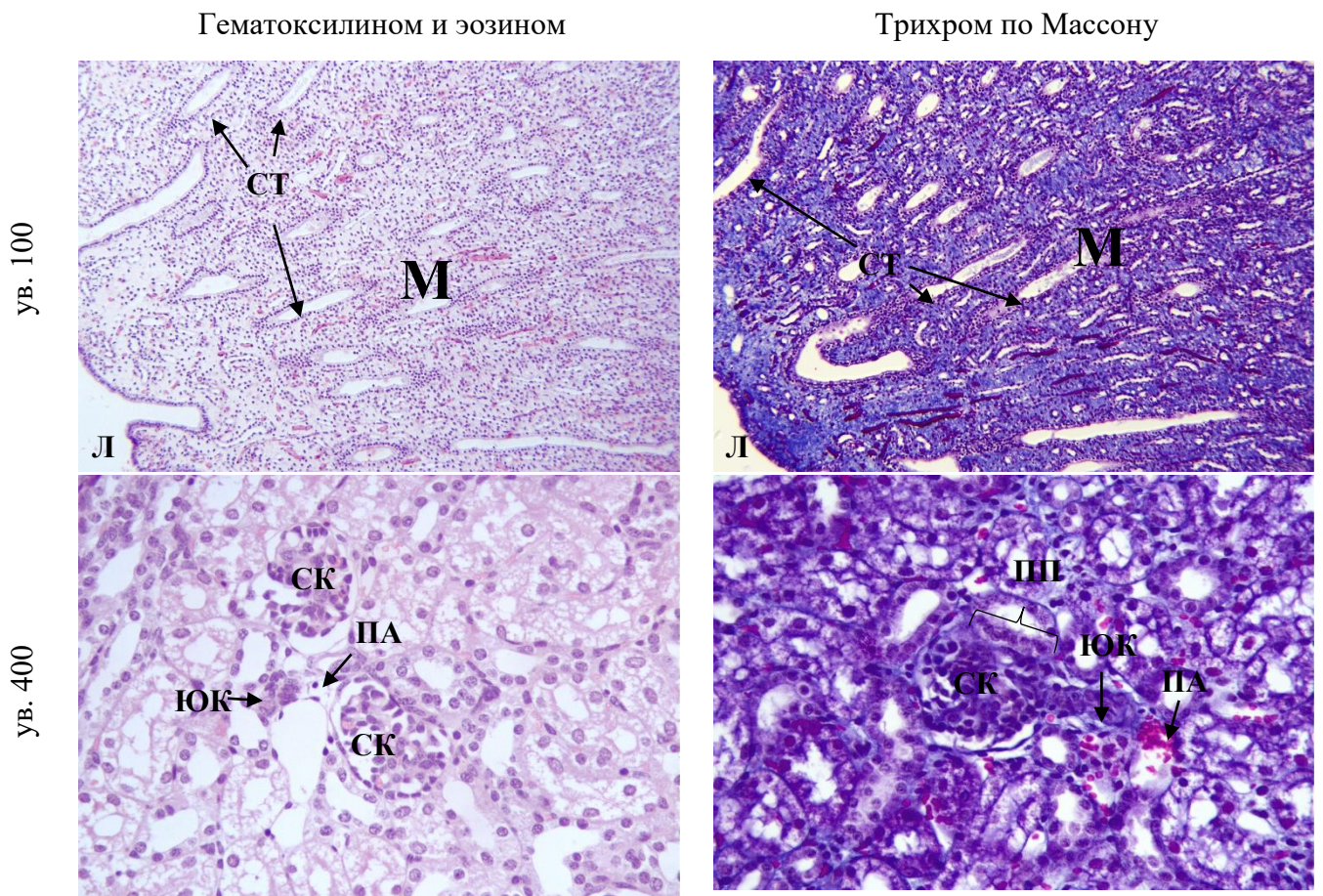


Рисунок 9 – Почка новорожденного поросенка породы йоркшир. Возраст 10 дней. Обозначения: М – мозговое вещество; Л – почечная лоханка; СК – сосудистый клубочек; ПП – плотное пятно; ЮК – юкстагломерулярные клетки; ПА – приносящая артериола; СТ – собирательные трубочки.

Окраска гематоксилином и эозином, Трихромом по Массону.

Увел. x100, x400.

У новорожденных поросят в возрасте 10-14 дней почка снаружи покрыта тонкой соединительнотканной капсулой, ее толщина составляет в среднем у самцов – $18,60 \pm 5,80$ мкм, а у самок – $17,30 \pm 4,20$ мкм. Паренхима органа у поросят 10-14 дневного возраста состоит из коркового и мозгового вещества. Граница между этими веществами хорошо выражена, толщина коркового вещества у самцов и самок варьируется в пределах 2700-2900 мкм и составляет в среднем у самцов – $2931,40 \pm 180,10$ мкм, а у самок – $2900,30 \pm 120,40$ мкм; толщина мозгового вещества составляет в среднем у самцов – $2276,30 \pm 190,70$ мкм, а у самок – $2251,20 \pm 210,80$ мкм. Канальца почки на всем протяжении выстланы однослойным кубическим эпителием, и его толщина составляет в разных отделах в среднем у самцов – $12,60 \pm 1,90$ мкм, а у самок – $12,15 \pm 1,40$ мкм. Диаметр почечного тельца составляет в среднем у самцов – $110,90 \pm 15,30$ мкм, а у самок – $105,60 \pm 15,30$ мкм; диаметр сосудистого клубочка в среднем у самцов – $88,60 \pm 10,10$ мкм, а у самок – $87,90 \pm 9,90$ мкм. В паренхиме коркового и преимущественно мозгового вещества располагаются собирательные трубочки, диаметр которых у самцов и самок составляет в пределах – $45,00 \pm 4,20$ мкм. У новорожденных поросят в возрасте 28-30 дней почка снаружи покрыта тонкой соединительнотканной капсулой, ее толщина составляет в среднем у самцов – $28,90 \pm 8,10$ мкм, а у самок – $28,60 \pm 6,90$ мкм. Паренхима органа состоит из коркового и мозгового вещества. Граница между этими веществами хорошо выражена, толщина коркового вещества у самцов и самок варьируется в пределах 3100-3300 мкм и составляет в среднем у самцов – $3250,10 \pm 150,20$ мкм, а у самок – $3204,60 \pm 102,80$ мкм; толщина мозгового вещества составляет в среднем у самцов – $3145,50 \pm 210,40$ мкм, а у самок – $3101,20 \pm 234,50$ мкм. Канальца почки на всем протяжении выстланы однослойным кубическим эпителием, и его толщина составляет в разных отделах в среднем у самцов – $13,90 \pm 2,10$ мкм, а у самок – $13,50 \pm 1,80$ мкм.

Гематоксилином и эозином

Трихром по Массону

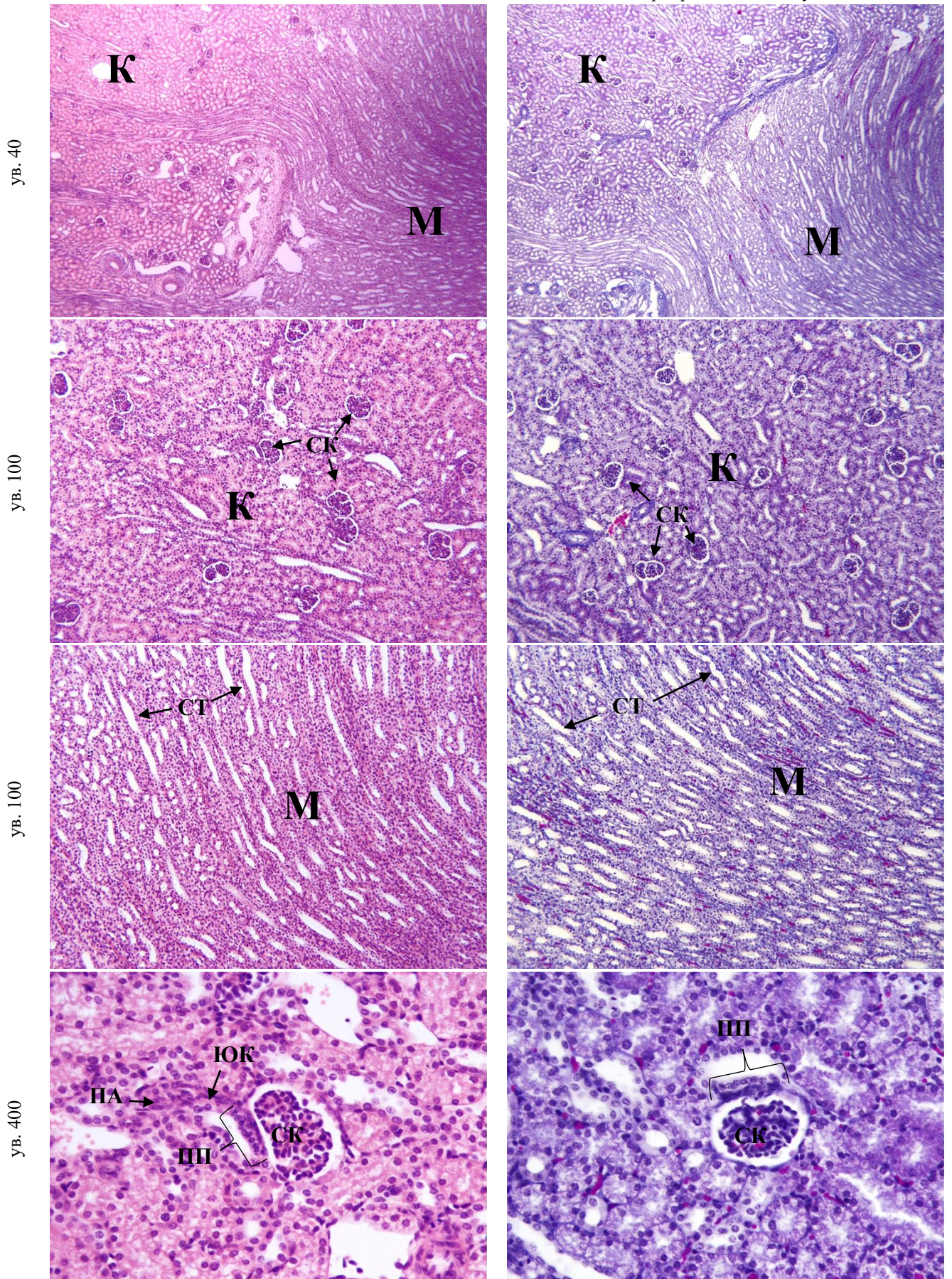


Рисунок 10 – Почка новорожденного поросенка породы йоркшир. Возраст 10 дней. Обозначения: К – корковое вещество; М – мозговое вещество; СК – сосудистый клубочек; ПП – плотное пятно; ЮК – юктагломерулярные клетки; ПА – приносящая артериола; СТ – собирающие трубочки. Окраска гематоксилином и эозином, Трихром по Массону. Увел. x40, x100, x400.

Таблица 5 – Линейные параметры толщины слоев почек у свиней породы йоркшир в возрастном аспекте

Вид соотношений	Пол	Новорожденные поросята 1 день	Поросята 10-14 дней	Поросята 28-30 дней
Толщина капсулы почки (мкм)	♂	12,40±2,50	18,60±5,80*	28,90±8,10**
	♀	12,30±2,10	17,30±4,20*	28,60±6,90**
Толщина коркового слоя почки (мкм)	♂	2505,50±284,90	2931,40±180,10*	3250,10±150,20**
	♀	2495,80±273,20	2900,30±120,40*	3204,60±102,80**
Толщина мозгового слоя почки (мкм)	♂	1517,50±220,40	2276,30±190,70*	3145,50±210,40**
	♀	1500,80±215,90	2251,20±210,80*	3101,20±234,50**
Толщина однослойного кубического эпителия канальцев почки (мкм)	♂	11,90±2,10	12,60±1,90*	13,90±2,10**
	♀	11,10±1,60	12,15±1,40*	13,50±1,80**
Диаметр почечного тельца (мкм)	♂	123,60±19,60	110,90±15,30*	105,70±13,20**
	♀	115,90±17,80	105,60±15,30*	100,60±12,50**
Диаметр сосудистого клубочка (мкм)	♂	91,90±12,40	88,60±10,10*	84,90±8,40**
	♀	90,05±10,70	87,90±9,90*	83,70±9,20**
Диаметр собирательных трубочек (мкм)	♂	50,00±5,20	45,00±4,20*	40,00±3,50**
	♀	50,00±5,20	45,00±4,20*	40,00±3,50**

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

Диаметр почечного тельца составляет в среднем у самцов – $105,70 \pm 13,20$ мкм, а у самок – $100,60 \pm 12,50$ мкм; диаметр сосудистого клубочка в среднем у самцов – $84,90 \pm 8,40$ мкм, а у самок – $83,70 \pm 9,20$ мкм. В паренхиме коркового и преимущественно мозгового вещества располагаются собирательные трубочки, диаметр которых у самцов и самок составляет в пределах – $40,00 \pm 3,50$ мкм.

Анализируя морфометрические данные, приведенные в таблице 5, определили, что 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 1,5 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.

2.2.2 Неонатальная морфология мочеточников у свиней породы йоркшир

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.

При проведении морфометрии у поросят породы йоркшир, было установлено, что длина правого мочеточника у самцов в возрастной группе 1 день от рождения, в среднем составила $8,30 \pm 0,80$ см, ширина – $1,95 \pm 0,20$ см.

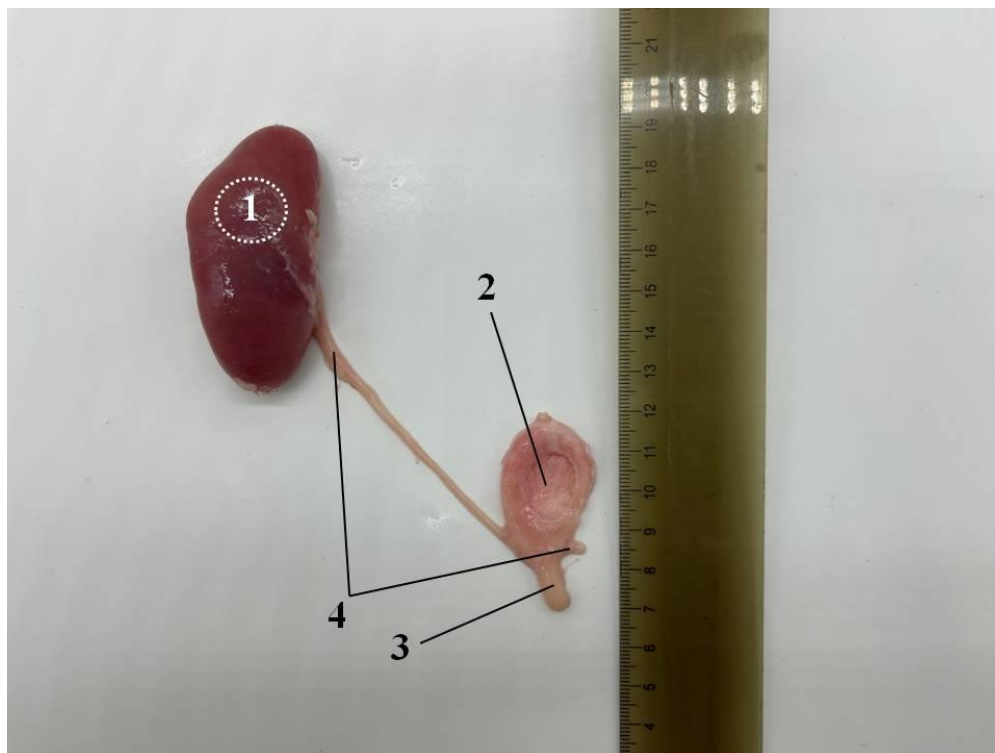


Рисунок 11 – Органы мочеотделения поросенка породы йоркшир.

Возраст 28 дней:

1 – почка; 2 – мочевой пузырь; 3 – уретра; 4 – мочеточник.

Длина левого мочеточника у самцов в данной группе в среднем составила – $8,20 \pm 0,80$ см, ширина – $1,90 \pm 0,20$ см.

Аналогичным измерениям подвергнуты и самки. В результате установлено, что длина правого мочеточника у самок в этой же возрастной группе в среднем составила – $8,10 \pm 0,80$ см, ширина – $1,85 \pm 0,20$ см. Длина левого мочеточника у самок в первой группе в среднем достигает – $8,00 \pm 0,80$ см, ширина – $1,80 \pm 0,20$ см.

Абсолютная масса мочеточников у самцов породы йоркшир в возрастной группе новорожденные 1 день составила в среднем – $0,85 \pm 0,08$ г,

у самок – $0,80 \pm 0,08$ г. Относительная масса мочеточников у самцов – 0,15%, у самок – 0,15%.

При проведении морфометрии у поросят породы йоркшир, было установлено, что длина правого мочеточника у самцов в возрастной группе 10-14 дней, в среднем составила $10,50 \pm 1,00$ см, ширина – $2,60 \pm 0,30$ см. Длина левого мочеточника у самцов в данной группе в среднем составила – $10,40 \pm 1,00$ см, ширина – $2,55 \pm 0,30$ см. Аналогичные измерения подвергнуты и самки, в результате установлено, что длина правого мочеточника у самок в этой же возрастной группе в среднем составила $9,60 \pm 1,00$ см, ширина – $2,40 \pm 0,35$ см. Длина левого мочеточника у самок в первой группе в среднем достигает – $9,55 \pm 1,00$ см, ширина – $2,40 \pm 0,25$ см.

Абсолютная масса мочеточников у самцов породы йоркшир в возрастной группе новорожденные 10-14 дней составила в среднем $0,95 \pm 0,10$ г, у самок – $0,90 \pm 0,10$ г. Относительная масса мочеточников у самцов – 0,03%, у самок – 0,03%.

При проведении морфометрии у поросят породы йоркшир, было установлено, что длина правого мочеточника у самцов в возрастной группе 28-30 дней в среднем составила $12,50 \pm 1,20$ см, ширина – $3,00 \pm 0,30$ см. Длина левого мочеточника у самцов в данной группе в среднем составила – $12,30 \pm 1,20$ см, ширина – $3,00 \pm 0,30$ см. Аналогичные измерения подвергнуты и самки, в результате установлено, что длина правого мочеточника у самок в этой же возрастной группе в среднем составила – $11,00 \pm 1,10$ см, ширина – $2,95 \pm 0,20$ см. Длина левого мочеточника у самок в первой группе в среднем достигает – $11,00 \pm 1,10$ см, ширина – $2,90 \pm 0,20$ см.

Абсолютная масса мочеточников у самцов породы йоркшир в возрастной группе новорожденные 28-30 дней составила в среднем $1,10 \pm 0,10$ г, у самок – $1,00 \pm 0,10$ г. Относительная масса мочеточников у самцов – 0,04%, у самок – 0,04%.

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.

Таблица 6 - Морфометрические линейные показатели мочеточников у свиней породы йоркшир в возрастном аспекте (см)

Возрастная группа	Пол	Новорожденные поросята 1 день	Поросята 10-14 дней	Поросята 28-30 дней
		Правый мочеточник		
Длина	♂	8,30±0,80	10,50±1,00*	12,50±1,20**
	♀	8,10±0,80	9,60±1,00*	11,00±1,10**
Ширина	♂	1,95±0,20	2,60±0,30*	3,00±0,30**
	♀	1,85±0,20	2,40±0,25*	2,95±0,20**
Левый мочеточник				
Длина	♂	8,20±0,80	10,40±1,00*	12,30±1,20**
	♀	8,00±0,80	9,55±1,00*	11,00±1,10**
Ширина	♂	1,90±0,20	2,55±0,30*	3,00±0,30**
	♀	1,80±0,20	2,40±0,25*	2,90±0,20**

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

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.

Морфометрические данные показывают, что в возрастной группе поросят 28-30 дней породы йоркшир, длина правого мочеточника у самцов увеличивается в среднем в 1,50 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,54 раза. Длина левого мочеточника у самцов увеличивается в среднем в 1,50 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,58 раза. У самок этой же породы, длина правого мочеточника увеличивается в среднем в 1,36 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,60 раза. Длина левого мочеточника у самок увеличивается в среднем в 1,37 раза по сравнению с поросятами однодневного возраста, ширина – в 1,61 раза.

Таблица 7– Абсолютная и относительная масса мочеточников у свиней породы йоркшир в возрастном аспекте

Показатели	Пол	Новорожденные поросята 1 день	Поросята 10-14 дней	Поросята 28-30 дней
Масса тела животного (г)	♂	550,50±55,00	1810,10±185,50*	3010,20±300,10**
	♀	525,35±50,00	1750,00±170,00*	2900,80±300,20**
Абсолютная масса (г)	♂	0,85±0,08	0,95±0,10	1,10±0,10
	♀	0,80±0,08	0,90±0,10	1,00±0,10
Относительная масса (%)	♂	0,15	0,03	0,04
	♀	0,15	0,03	0,04

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

При гистологическом исследовании было установлено, что у поросят породы йоркшир стенка мочеточника состоит из слизистой, мышечной и адвентициальной оболочек. У новорожденных поросят в возрасте один день просвет мочеточника выстлан переходным эпителием с хорошо выраженными поверхностными клетками, снабженных отчетливой

кутикулярной каемкой, имеющих типичное для органов мочевыделительной системы строение.

Толщина эпителиальной выстилки составляет в среднем у самцов – $23,70 \pm 3,20$ мкм, а у самок – $21,80 \pm 2,50$ мкм. Под эпителием располагался собственный слой слизистой оболочки, образованный рыхлой соединительной тканью, содержащей многочисленные капилляры. Толщина собственного слоя составила у самцов – $69,80 \pm 8,30$ мкм, а у самок – $68,40 \pm 7,80$ мкм.

Таблица 8 – Линейные параметры толщины оболочек мочеточников у свиней породы йоркшир в возрастном аспекте

Вид соотношений	Пол	Новорожденные поросята 1 день	Поросята 10-14 дней	Поросята 28-30 дней
Толщина эпителиальной выстилки слизистой оболочки мочеточника (мкм)	♂	$23,70 \pm 3,20$	$41,20 \pm 4,40^*$	$63,90 \pm 5,90^{**}$
	♀	$21,80 \pm 2,50$	$39,90 \pm 6,10^*$	$62,80 \pm 6,70^{**}$
Толщина собственного слоя слизистой оболочки мочеточника (мкм)	♂	$69,80 \pm 8,30$	$52,50 \pm 6,20^*$	$35,90 \pm 4,10^{**}$
	♀	$68,40 \pm 7,80$	$51,10 \pm 5,80^*$	$35,40 \pm 3,30^{**}$
Толщина мышечной оболочки мочеточника (мкм)	♂	$60,20 \pm 7,80$	$87,10 \pm 10,20^*$	$102,10 \pm 17,60^{**}$
	♀	$58,45 \pm 8,60$	$86,50 \pm 11,40^*$	$101,30 \pm 18,80^{**}$
Толщина наружной оболочки мочеточника (мкм)	♂	$103,60 \pm 22,10$	$153,40 \pm 25,20^*$	$213,10 \pm 35,10^{**}$
	♀	$101,70 \pm 20,50$	$152,10 \pm 28,80^*$	$212,20 \pm 33,90^{**}$

* $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

Мышечная оболочка мочеточника у данной возрастной группы состоит из трех слоев гладких мышечных клеток. Продольную ориентацию имеют

внутренний и наружный слои, а циркулярную – средний. Наружный мышечный слой имеется только в нижней трети органа и тесно контактирует с мышечной оболочкой мочевого пузыря. Гладкие миоциты мочеточника тесно переплетаются с пучками соединительной ткани, которая содержит большое количество эластических волокон и кровеносных сосудов. При вхождении мочеточника в стенку мочевого пузыря циркулярные волокна начинают постепенно исчезать, а внутренние продольные продолжают и прикрепляются к слизистой оболочке мочевого пузыря. Толщина мышечной оболочки составляет в среднем у самцов – $60,20 \pm 7,80$ мкм, а у самок – $58,45 \pm 8,60$ мкм.

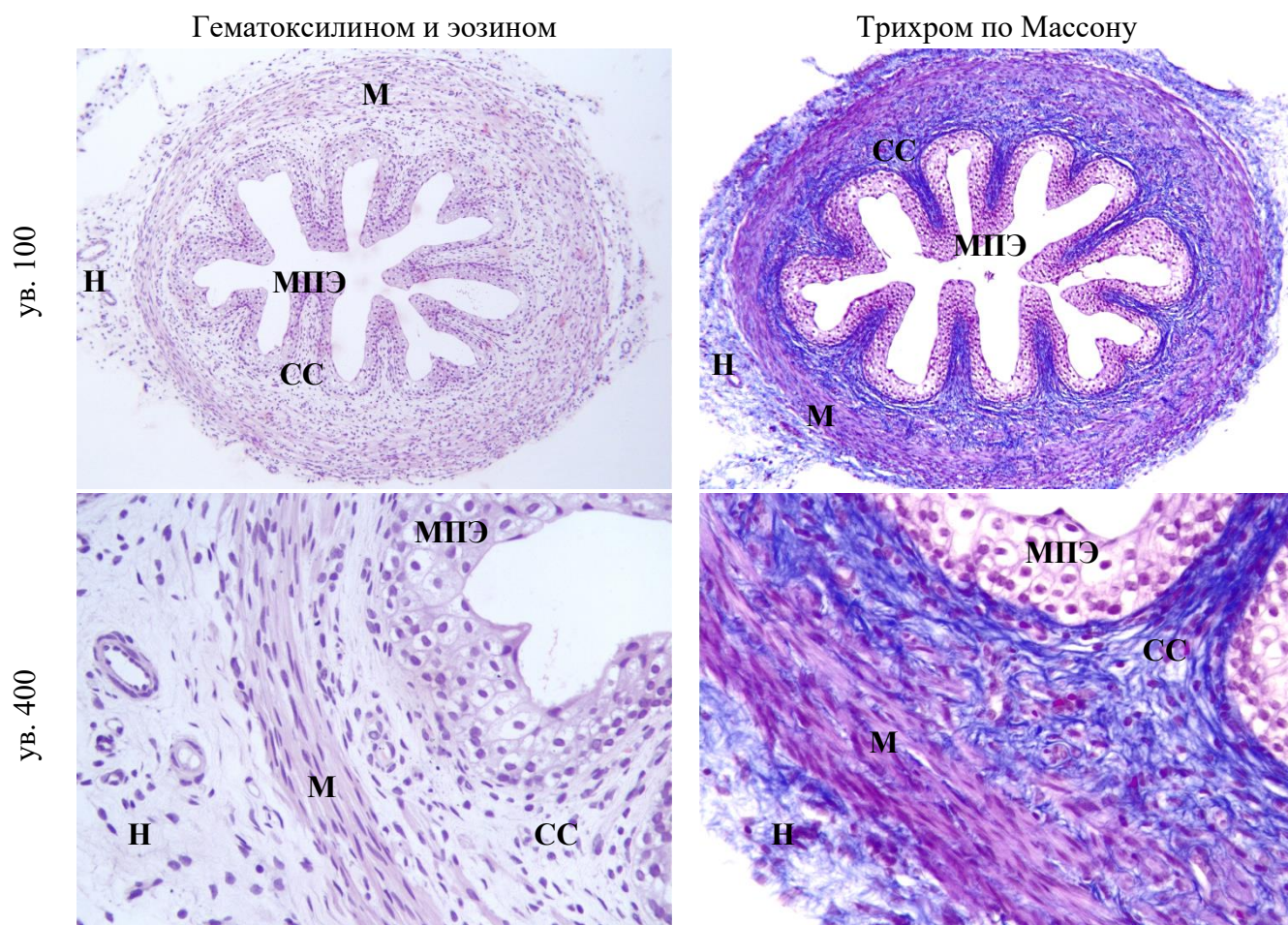


Рисунок 12 – Мочеточник поросят породы йоркшир. Возраст 10 дней. Обозначения: МПЭ – корковый многослойный переходный эпителий; СС – собственный слой слизистой; М – мышечная оболочка; Н – наружная оболочка. Окраска гематоксилином и эозином, Трихром по Массону. Увел. x100, x400.

Наружная оболочка мочеточника у данной возрастной группы состоит из тонкого слоя рыхлой соединительной ткани, которая соединяет

мочеточник с рыхлой соединительной и жировой тканями забрюшинного пространства с кровеносными и лимфатическими сосудами мелкого калибра. Толщина наружной оболочки мочеточника составляет в среднем у самцов – $103,60 \pm 22,10$ мкм, а у самок – $101,70 \pm 20,50$ мкм.

У новорожденных поросят в возрасте 10-14 дней толщина эпителиальной выстилки составляет в среднем у самцов – $41,20 \pm 4,40$ мкм, а у самок – $39,90 \pm 6,10$ мкм. Толщина собственного слоя составила у самцов – $52,50 \pm 6,20$ мкм, а у самок – $51,10 \pm 5,80$ мкм. Толщина мышечной оболочки составляет в среднем у самцов – $87,10 \pm 10,20$ мкм, а у самок – $86,50 \pm 11,40$ мкм. Толщина наружной оболочки мочеточника составляет в среднем у самцов – $153,40 \pm 25,20$ мкм, а у самок – $152,10 \pm 28,80$ мкм.

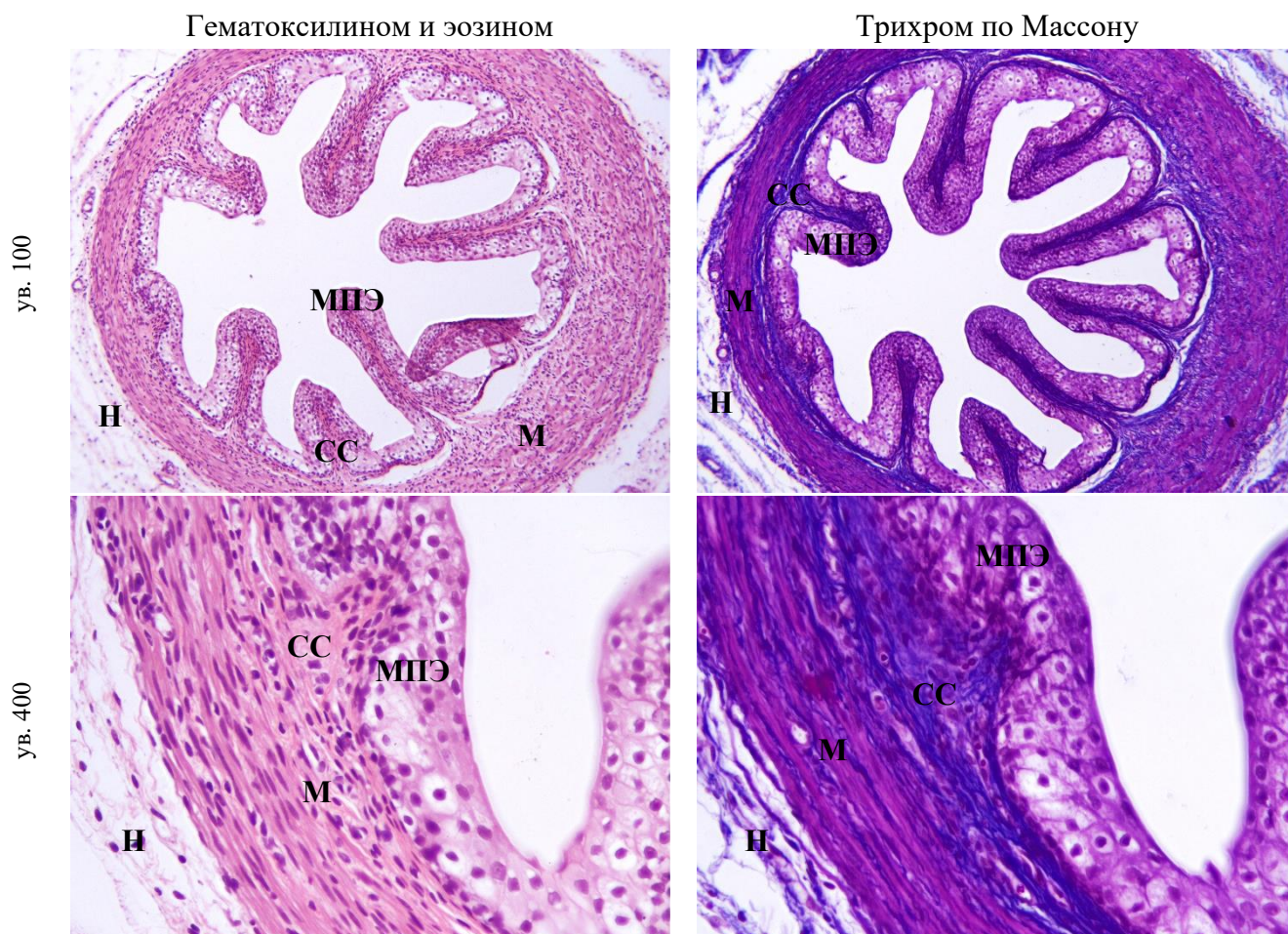


Рисунок 13 – Мочеточник поросят породы йоркшир. Возраст 28 дней. Обозначения: МПЭ – многослойный переходный эпителий; СС – собственный слой слизистой; М – мышечная оболочка; Н – наружная оболочка. Окраска гематоксилином и эозином, Трихром по Массону. Увел. x100, x400.

У новорожденных поросят в возрасте 28-30 дневного возраста толщина эпителиальной выстилки составляет в среднем у самцов – $63,90 \pm 5,90$ мкм, а у самок – $62,80 \pm 6,70$ мкм. Толщина собственного слоя составила у самцов – $35,90 \pm 4,10$ мкм, а у самок – $35,40 \pm 3,30$ мкм. Толщина мышечной оболочки составляет в среднем у самцов – $102,10 \pm 17,60$ мкм, а у самок – $101,30 \pm 18,80$ мкм. Толщина наружной оболочки мочеточника составляет в среднем у самцов – $213,10 \pm 35,10$ мкм, а у самок – $212,20 \pm 33,90$ мкм.

Морфометрические данные показывают, что 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 28-30 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.

2.2.3 Неонатальная морфология мочевого пузыря у свиней породы йоркшир

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*). От последних к шейки мочевого пузыря проходит мочеточниковая складка (*plica ureterica*), которая образует пузырьный треугольник (*trigonum vesicae*). Также на стенке мочевого пузыря мочеточниковые складки формируют мочеиспускательный гребень (*crista ureterica*).

При измерении морфометрических показателей мы учитывали длину мочевого пузыря, которая проходила от краниальной поверхности верхушки органа до каудальной поверхности шейки мочевого пузыря. Ширина была измерена между боковыми стенками мочевого пузыря в широкой части данного органа.

В результате исследований были установлены морфометрические показатели мочевого пузыря у поросят породы йоркшир, связанные напрямую с возрастом и половой принадлежностью.

При проведении морфометрии у поросят породы йоркшир, было установлено, что длина мочевого пузыря у самцов в возрастной группе 1 день от рождения в среднем составила $3,70 \pm 0,32$ см, ширина – $1,95 \pm 0,20$ см.

Аналогичные измерения подвергнуты и самки. В результате установлено, что длина мочевого пузыря у самок в этой же возрастной группе в среднем составила – $3,55 \pm 0,35$ см, ширина – $1,87 \pm 0,20$ см.

Абсолютная масса мочевого пузыря у самцов породы йоркшир в возрастной группе новорожденные 1 день составила в среднем $0,85 \pm 0,08$ г, у самок – $0,80 \pm 0,08$ г. Относительная масса мочеточников у самцов – 0,15%, у самок – 0,15%.

При проведении морфометрии у поросят породы йоркшир, было установлено, что длина мочевого пузыря у самцов в возрастной группе 10-14 дней, в среднем составила $4,20 \pm 0,40$ см, ширина – $2,40 \pm 0,30$ см. Аналогичные измерения подвергнуты и самки, в результате установлено, что длина мочевого пузыря у самок в этой же возрастной группе в среднем составила $4,10 \pm 0,41$ см, ширина – $2,33 \pm 0,23$ см.

Абсолютная масса мочевого пузыря у самцов породы йоркшир в возрастной группе новорожденные 10-14 дней составила в среднем – $1,35 \pm 0,14$ г, у самок – $1,28 \pm 0,12$ г. Относительная масса мочеточников у самцов – 0,07%, у самок – 0,07%.

При проведении морфометрии у поросят породы йоркшир, было установлено, что длина мочевого пузыря у самцов в возрастной группе 20-28 дней, в среднем составила $5,30 \pm 0,50$ см, ширина – $3,15 \pm 0,30$ см. Аналогичные измерения подвергнуты и самки, в результате установлено, что длина мочевого пузыря у самок в этой же возрастной группе в среднем составила $5,00 \pm 0,50$ см, ширина – $3,00 \pm 0,28$ см.

Абсолютная масса мочевого пузыря у самцов породы йоркшир в возрастной группе новорожденные 28-30 дней составила в среднем $2,25 \pm 0,22$ г, у самок – $2,05 \pm 0,20$ г. Относительная масса мочеточников у самцов – 0,07%, у самок – 0,07%.

Морфометрические данные показывают, что 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.

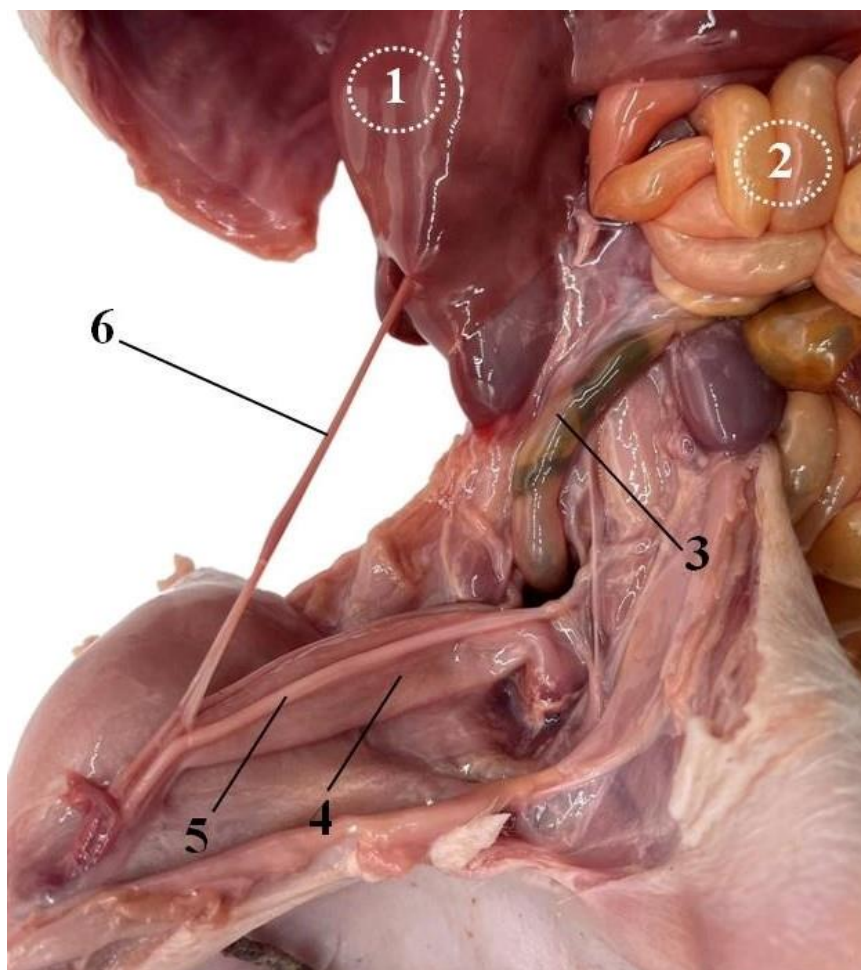


Рисунок 14 – Топография органов брюшной полости новорожденного поросенка породы йоркшир. Возраст 1 день:

1 – печень; 2 – петли тощей кишки; 3 – прямая кишка; 4 – мочевого пузыря;
5 – латеральная связка мочевого пузыря; 6 – средняя связка мочевого пузыря.

Таблица 9 - Морфометрические линейные показатели мочевого пузыря у свиней породы йоркшир в возрастном аспекте (см)

Показатели	Пол	Новорожденные поросята 1 день	Поросята 10-14 дней	Поросята 28-30 дней
Длина мочевого пузыря	♂	3,70±0,32	4,20±0,40*	5,30±0,50**
	♀	3,55±0,35	4,10±0,41*	5,00±0,50**
Ширина мочевого пузыря	♂	1,95±0,20	2,40±0,30*	3,15±0,30**
	♀	1,87±0,20	2,33±0,23*	3,00±0,28**

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

Таблица 10 – Абсолютная и относительная масса мочевого пузыря у свиней породы йоркшир в возрастном аспекте

Показатели	Пол	Новорожденные поросята 1 день	Поросята 10-14 дней	Поросята 28-30 дней
Масса тела животного (г)	♂	550,50±55,00	1810,10±185,50*	3010,20±300,10**
	♀	525,35±50,00	1750,00±170,00*	2900,80±300,20**
Абсолютная масса (г)	♂	0,85±0,08	1,35±0,14	2,25±0,22
	♀	0,80±0,08	1,28±0,12	2,05±0,20
Относительная масса (%)	♂	0,15	0,07	0,07
	♀	0,15	0,07	0,07

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

При гистологическом исследовании было установлено, что у поросят породы йоркшир стенка мочевого пузыря имеет типичное гистологическое строение и состоит из слизистой, мышечной, серозной оболочек. У новорожденных поросят в возрасте один день слизистая оболочка мочевого пузыря – толстая, мягкая, без желез и образует большое количество глубоких складок. Она сформирована многослойным плоским переходным эпителием и собственным слоем слизистой оболочки, образованным рыхлой соединительной тканью. На дорсальной стенке мочевого пузыря в месте входа мочеточников видны два валика мочеточников, которые ведут к

отверстиям мочеточников.

Толщина слизистой оболочки мочевого пузыря составляет в среднем у самцов $659,40 \pm 65,10$ мкм, а у самок – $617,30 \pm 62,20$ мкм. Толщина эпителия слизистой оболочки варьирует у самцов и самок в пределах – 15-35 мкм, толщина собственного соединительнотканного слоя составляет в среднем у самцов $642,90 \pm 61,80$ мкм, а у самок – $612,30 \pm 63,90$ мкм. Последний плавно переходил в мышечную оболочку, образованную тремя слоями гладких миоцитов: два продольных и один циркулярный, расположенный между продольными. В области шейки мочевого пузыря пучки мышечных волокон переходят из одного слоя в другой. Шейку мочевого пузыря образует обособленный круговой слой – сфинктер пузыря (*m. sphincter vesicae*). Толщина мышечной оболочки составила в среднем у самцов $1480,20 \pm 145,80$ мкм, а у самок – $1396,40 \pm 162,90$ мкм. Наружная или серозная оболочка мочевого пузыря была представлена рыхлой соединительной тканью, на некоторых участках покрытой мезотелием. Серозная оболочка покрывает верхушку и тело пузыря, при этом с вентральной поверхности образует срединную пузырную связку (*plica vesicoumbilicalis media*). В данной связке проходят соединительно тканые тяжи, которые у плода образовывали мочевой проток. Толщина наружной оболочки составляет в среднем у самцов – $125,30 \pm 24,10$ мкм, а у самок – $119,30 \pm 25,50$ мкм.

У новорожденных поросят в возрасте 10-14 дней толщина слизистой оболочки мочевого пузыря составляет в среднем у самцов $702,80 \pm 70,10$ мкм, а у самок – $679,20 \pm 73,40$ мкм. Толщина эпителия слизистой оболочки варьирует у самок и самцов в пределах 38-45 мкм, толщина собственного соединительнотканного слоя составляет в среднем у самцов $647,50 \pm 63,10$ мкм, а у самок – $618,10 \pm 65,80$ мкм. Толщина мышечной оболочки составляет в среднем у самцов – $1202,90 \pm 154,20$ мкм, а у самок – $1119,70 \pm 153,80$ мкм. Толщина наружной оболочки составляет в среднем у самцов $128,10 \pm 19,20$ мкм, а у самок – $122,50 \pm 18,40$ мкм.

Гематоксилином и эозином

Трихром по Массону

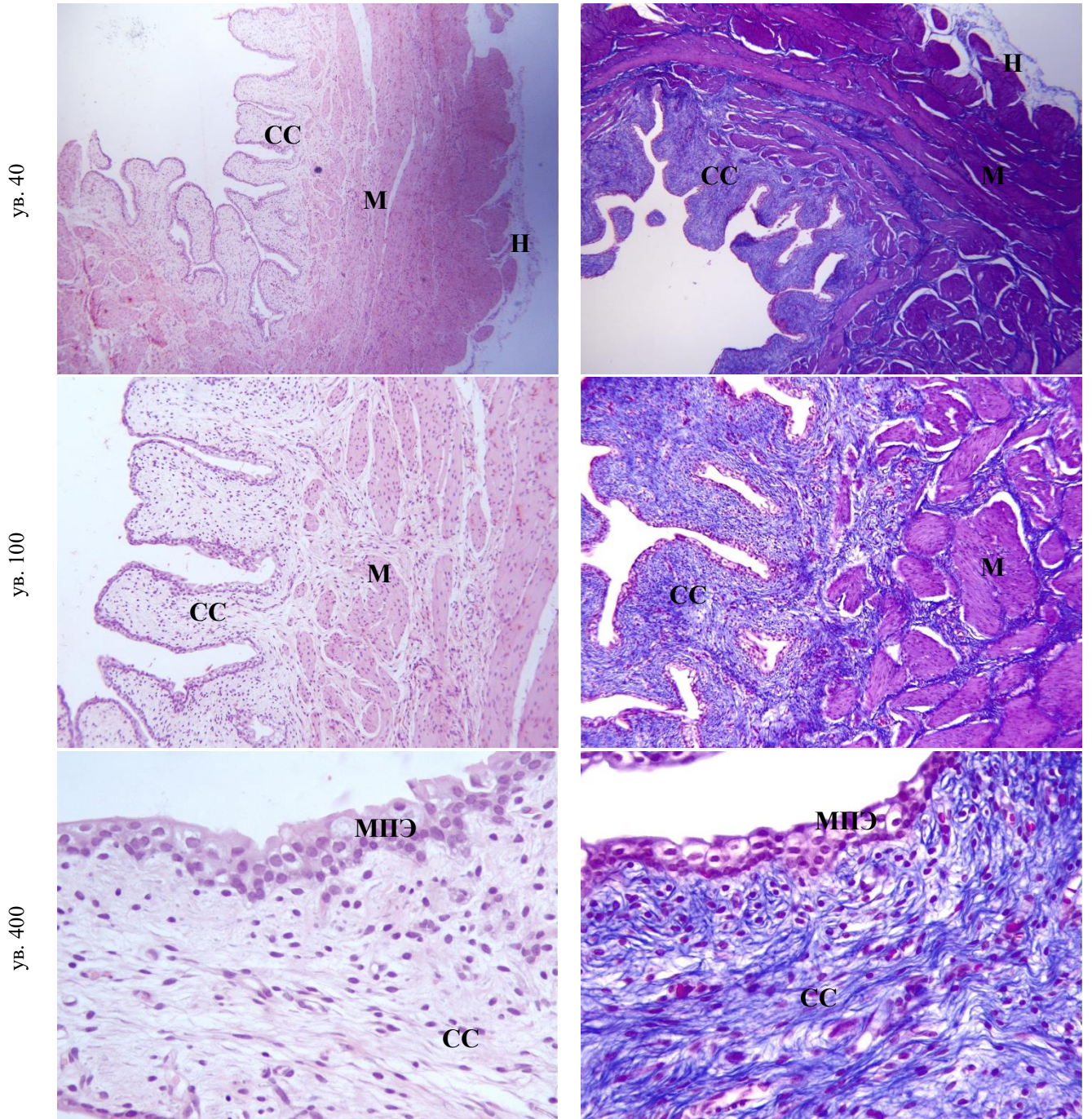


Рисунок 15 – Мочевой пузырь поросят породы йоркшир. Возраст 14 дней. Обозначения: Обозначения: МПЭ – многослойный переходный эпителий; СС – собственный слой слизистой; М – мышечная оболочка; Н – наружная оболочка. Окраска гематоксилином и эозином, Трихром по Массону. Увел. x40, x100, x400.

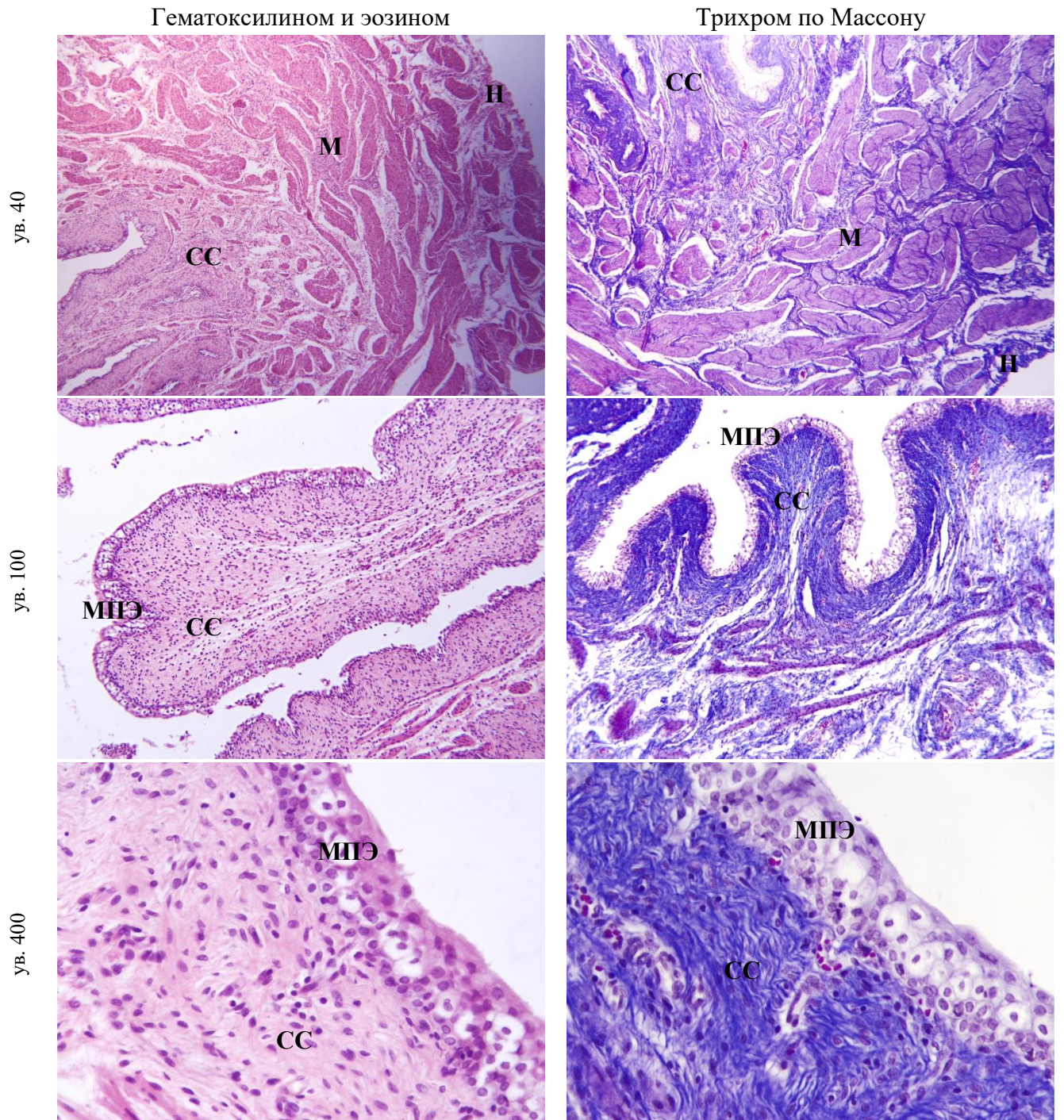


Рисунок 16 – Мочевой пузырь поросят породы йоркшир. Возраст 30 дней. Обозначения: МПЭ – многослойный переходный эпителий; СС – собственный слой слизистой; М – мышечная оболочка; Н – наружная оболочка. Окраска гематоксилином и эозином, Трихром по Массону. Увел. х40, х100, х400.

Таблица 11 – Линейные параметры толщины оболочек мочевого пузыря у свиней породы йоркшир в возрастном аспекте

Вид соотношений	Пол	Новорожденные поросята 1 день	Поросята 10-14 дней	Поросята 28-30 дней
Толщина слизистой оболочки мочевого пузыря (мкм)	♂	659,40±65,10	702,80±70,10*	776,90±81,60**
	♀	617,30±62,20	679,20±73,40*	765,50±88,20**
Толщина собственного соединительнотканного слоя мочевого пузыря (мкм)	♂	642,90±61,80	647,50±63,10*	650,10±68,20**
	♀	612,30±63,90	618,10±65,80*	620,50±66,80**
Толщина мышечной оболочки мочевого пузыря (мкм)	♂	1480,20±145,80	1202,90±154,20*	1190,10±166,00**
	♀	1396,40±162,90	1119,70±153,80*	1148,30±152,50**
Толщина наружной оболочки мочевого пузыря (мкм)	♂	125,30±24,10	128,10±19,20*	130,50±10,10**
	♀	119,30±25,50	122,50±18,40*	124,10±11,30**

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

У новорожденных поросят в возрасте 28-30 дней толщина слизистой оболочки мочевого пузыря составляет в среднем у самцов 776,90±81,60 мкм, а у самок – 765,50±88,20 мкм. Толщина эпителия слизистой оболочки варьирует у самок и самцов в пределах 40-55 мкм, толщина собственного соединительнотканного слоя составляет в среднем у самцов 650,10±68,20 мкм, а у самок – 620,50±66,80 мкм. Толщина мышечной оболочки составляет в среднем у самцов 1190,10±166,00 мкм, а у самок – 1148,30±152,50 мкм. Толщина наружной оболочки составляет в среднем у самцов 130,50±10,10 мкм, а у самок – 124,10±11,30 мкм.

Анализируя морфометрические данные, приведенные в таблице 11,

определили, что 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.

2.2.4 Неонатальная морфология уретры у свиней породы йоркшир

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.

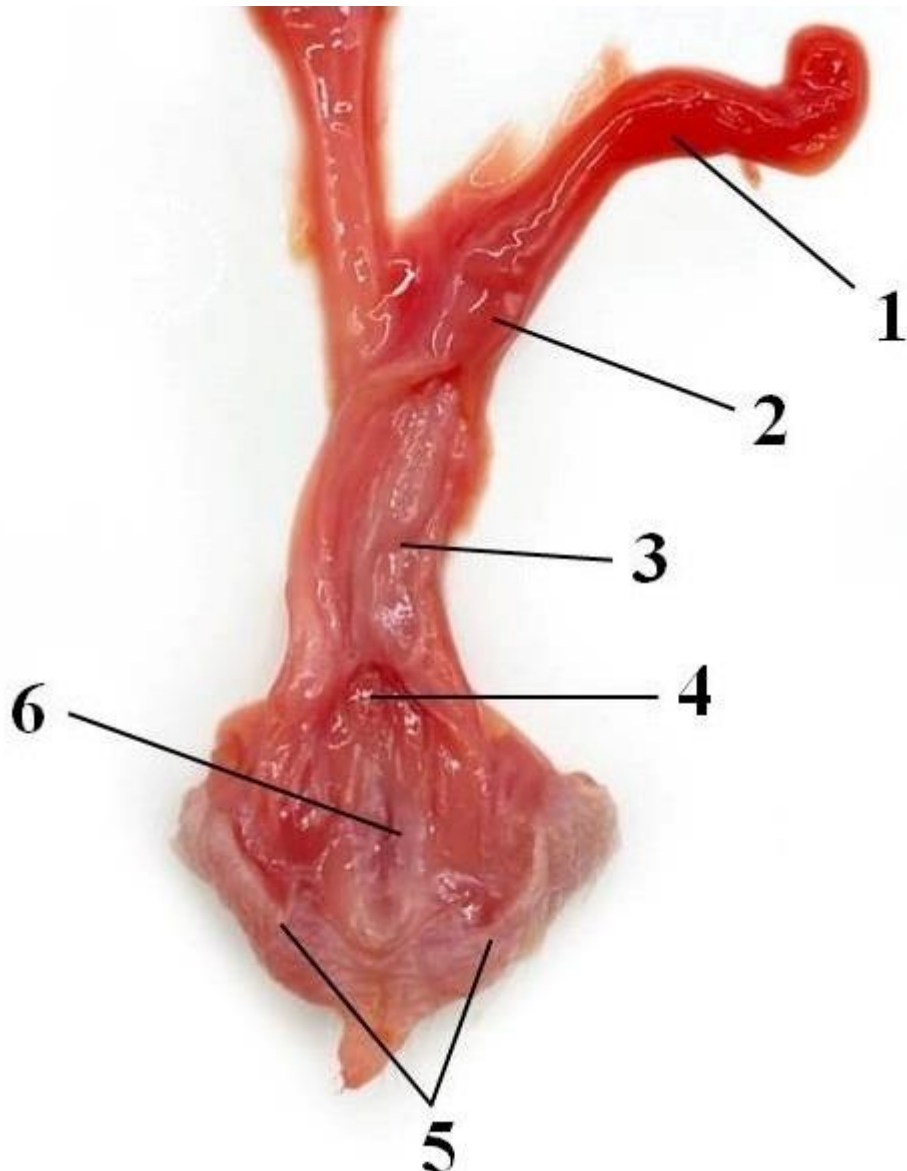


Рисунок 17 – Топография органов репродукции новорожденного поросенка породы йоркшир. Возраст 1 день:
 1 – рог матки; 2 – шейка матки; 3 – влагалище; 4 – наружное отверстие уретры;
 5 – наружные половые органы; 6 – преддверие влагалища.

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. В стенке половочленной части уретры имеется слабо развитое губчатое тело.

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.

В результате исследований были установлены линейные показатели уретры у самок и самцов поросят породы йоркшир.

При проведении морфометрии у поросят породы йоркшир, было установлено, что длина уретры у самцов в возрастной группе 1 день от рождения, в среднем составила $9,85 \pm 1,00$ см, ширина – $0,17 \pm 0,01$ см. Аналогичные измерения подвергнуты и самки. В результате установлено, что длина уретры у самок в этой же возрастной группе в среднем составила – $5,25 \pm 0,51$ см, ширина – $0,18 \pm 0,01$ см.

При проведении морфометрии у поросят породы йоркшир, было установлено, что длина уретры у самцов в возрастной группе 10-14 дней, в среднем составила $12,30 \pm 1,10$ см, ширина – $0,18 \pm 0,02$ см. Аналогичные измерения подвергнуты и самки. В результате установлено, что длина

уретры у самок в этой же возрастной группе в среднем составила $6,80 \pm 0,65$ см, ширина – $0,19 \pm 0,02$ см.

При проведении морфометрии у поросят породы йоркшир, было установлено, что длина уретры у самцов в возрастной группе 28-30 дней, в среднем составила $16,05 \pm 1,50$ см, ширина – $0,20 \pm 0,02$ см. Аналогичные измерения подвергнуты и самки. В результате установлено, что длина уретры у самок в этой же возрастной группе в среднем составила $8,70 \pm 0,90$ см, ширина – $0,21 \pm 0,02$ см.

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.

Таблица 12 - Морфометрические линейные показатели уретры у свиней породы йоркшир в возрастном аспекте (см)

Показатели	Пол	Новорожденные поросята 1 день	Поросята 10-14 дней	Поросята 28-30 дней
Длина уретры	♂	$9,85 \pm 1,00$	$12,30 \pm 1,10^*$	$16,05 \pm 1,50^{**}$
	♀	$5,25 \pm 0,51$	$6,80 \pm 0,65^*$	$8,70 \pm 0,90^{**}$
Ширина уретры	♂	$0,17 \pm 0,01$	$0,18 \pm 0,02^*$	$0,20 \pm 0,02^{**}$
	♀	$0,18 \pm 0,01$	$0,19 \pm 0,02^*$	$0,21 \pm 0,02^{**}$

* $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

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.

При гистологическом исследовании было установлено, что у поросят породы йоркшир стенка мочеиспускательного канала выстлана многослойным переходным эпителием, имеющим типичное гистологическое строение. У новорожденных поросят в возрасте один день слизистая оболочка у самцов и самок имеет небольшие углубления – лакуны. В толще ее проходят крупные вены. Собственный слой слизистой оболочки канала образован рыхлой соединительной тканью, содержащей многочисленные резко расширенные анастомозирующие сосуды (венозное сплетение). Толщина эпителиальной выстилки в среднем у самцов составляет $36,65 \pm 4,10$ мкм, а у самок – $34,90 \pm 4,20$ мкм. Толщина собственного слоя составила в среднем у самцов $923,80 \pm 92,80$ мкм, а у самок – $879,80 \pm 94,20$ мкм. Слизистая оболочка у самцов в тазовой части выстлана многослойным переходным эпителием, которая продолжается в половочленную и лишь в концевом отделе замещается многослойным плоским эпителием. Мышечная оболочка состоит из двух слоев гладкой мышечной ткани (циркулярный и продольный), а в каудальной ее части имеется поперечно-исчерченная мышечная ткань, которая формирует мышцу мочеиспускательного канала у самок выполняющую функцию сфинктера мочевого пузыря. Толщина мышечной оболочки составила в среднем $707,70 \pm 84,80$ мкм, а у самок – $661,40 \pm 85,30$ мкм. Наружная оболочка мочевого пузыря была представлена рыхлой соединительной тканью, содержащей крупные кровеносные сосуды и нервные стволы. Толщина наружной оболочки составила у самцов в среднем $1074,90 \pm 129,10$ мкм, а у самок – $1014,10 \pm 120,60$ мкм.

У новорожденных поросят в возрасте 10-14 дней толщина эпителиальной выстилки в среднем у самцов составляет $32,30 \pm 2,80$ мкм, а у самок – $31,40 \pm 6,10$ мкм. Толщина собственного слоя составила в среднем у самцов $910,35 \pm 96,10$ мкм, а у самок – $854,90 \pm 91,10$ мкм. Толщина мышечной оболочки составила в среднем $701,60 \pm 69,40$ мкм, а у самок – $661,30 \pm 65,70$

мкм. Толщина наружной оболочки составила у самцов в среднем $840,25 \pm 78,70$ мкм, а у самок – $800,10 \pm 89,60$ мкм.

У новорожденных поросят в возрасте 28-30 дней толщина эпителиальной выстилки в среднем у самцов составляет $28,40 \pm 3,90$ мкм, а у самок – $27,60 \pm 5,30$ мкм. Толщина собственного слоя составила в среднем у самцов $900,10 \pm 93,90$ мкм, а у самок – $845,50 \pm 92,60$ мкм. Толщина мышечной оболочки составила в среднем $698,30 \pm 60,30$ мкм, а у самок – $661,20 \pm 59,20$ мкм. Толщина наружной оболочки составила у самцов в среднем $678,60 \pm 89,10$ мкм, а у самок – $617,50 \pm 78,10$ мкм.

Таблица 13 – Линейные параметры толщины оболочек уретры у свиней породы йоркшир в возрастном аспекте

Вид соотношений	Пол	Новорожденные поросята 1 день	Поросята 10-14 дней	Поросята 28-30 дней
Толщина эпителиальной выстилки слизистой оболочки уретры (мкм)	♂	$36,65 \pm 4,10$	$32,30 \pm 2,80^*$	$28,40 \pm 3,90^{**}$
	♀	$34,90 \pm 4,20$	$31,40 \pm 6,10^*$	$27,60 \pm 5,30^{**}$
Толщина собственного слоя слизистой оболочки уретры (мкм)	♂	$923,80 \pm 92,80$	$910,35 \pm 96,10^*$	$900,10 \pm 93,90^{**}$
	♀	$879,80 \pm 94,20$	$854,90 \pm 91,10^*$	$845,50 \pm 92,60^{**}$
Толщина мышечной оболочки уретры (мкм)	♂	$707,70 \pm 84,80$	$701,60 \pm 69,40^*$	$698,30 \pm 60,30^{**}$
	♀	$661,40 \pm 85,30$	$661,30 \pm 65,70^*$	$661,20 \pm 59,20^{**}$
Толщина наружной оболочки уретры (мкм)	♂	$1074,90 \pm 129,10$	$840,25 \pm 78,70^*$	$678,60 \pm 89,10^{**}$
	♀	$1014,10 \pm 120,60$	$800,10 \pm 89,60^*$	$617,50 \pm 78,10^{**}$

* $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

Анализируя морфометрические данные, приведенные в таблице 13, определили, что 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.

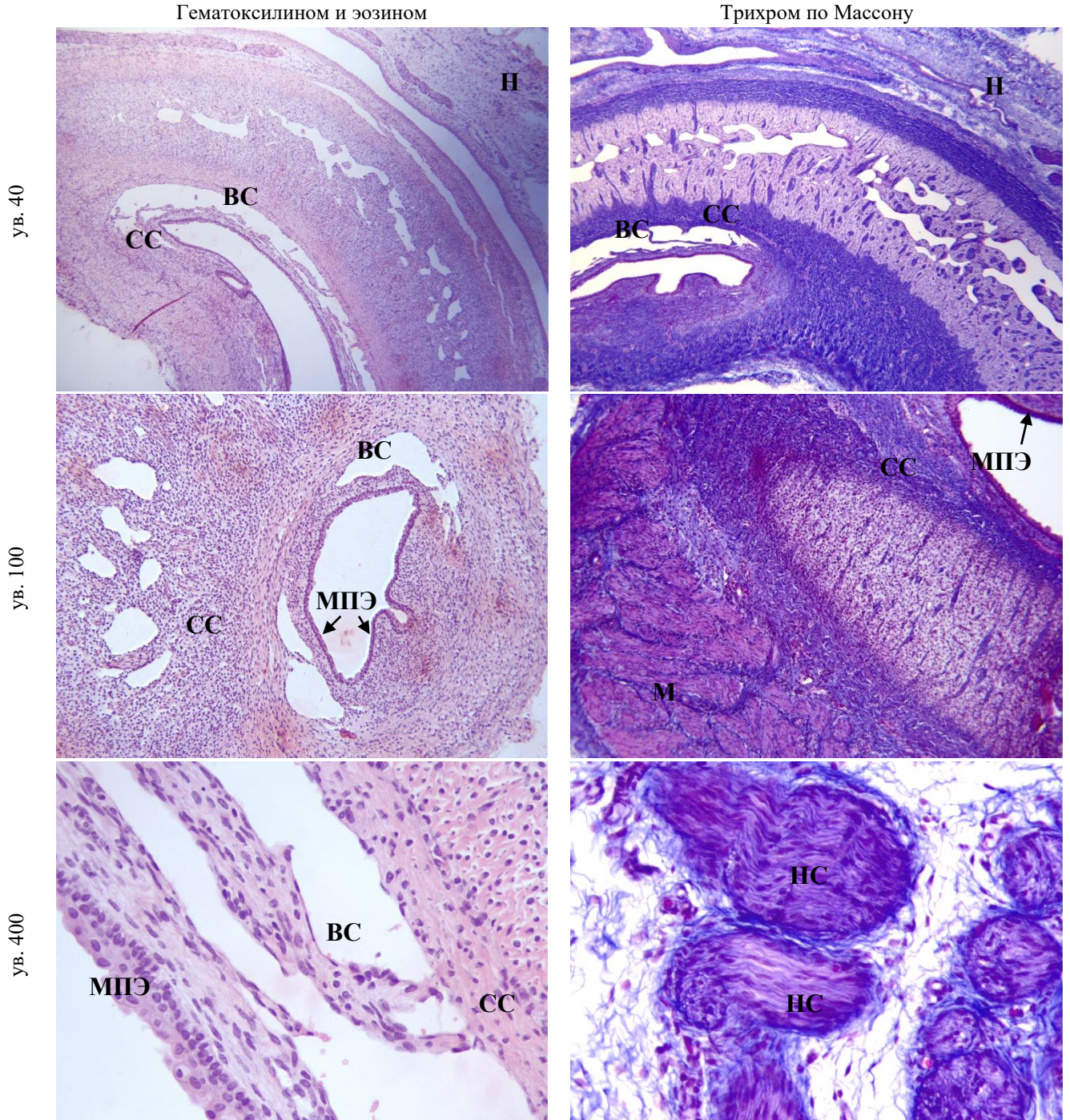
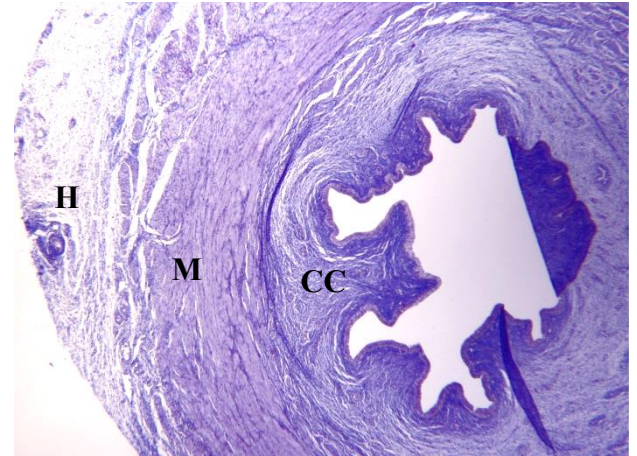


Рисунок 18 – Мочепускающий канал самки породы йоркшир. Возраст 1 день. Обозначения: МПЭ – многослойный переходный эпителий; СС – собственный слой слизистой; М – мышечная оболочка; Н – наружная оболочка; ВС – венозное сплетение; НС – нервные стволы. Окраска гематоксилином и эозином, Трихром по Массону. Увел. х40, х100, х400.

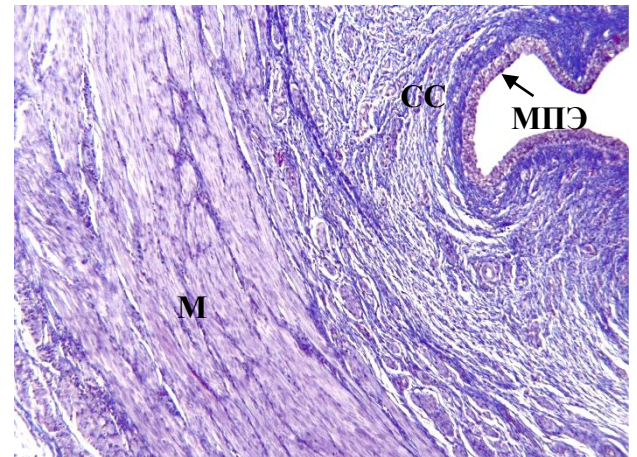
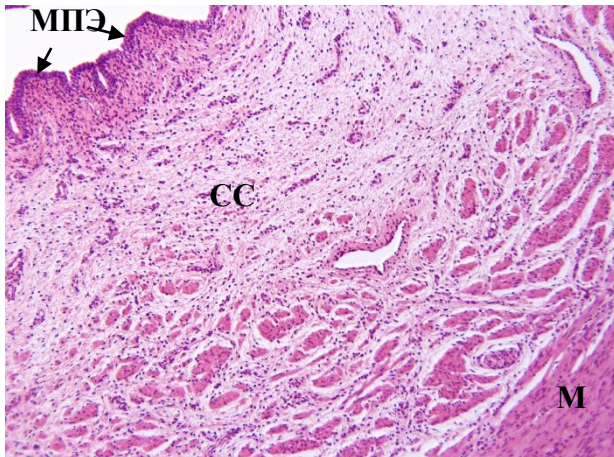
Гематоксилином и эозином

Трихром по Массону

ув. 40



ув. 100



ув. 400

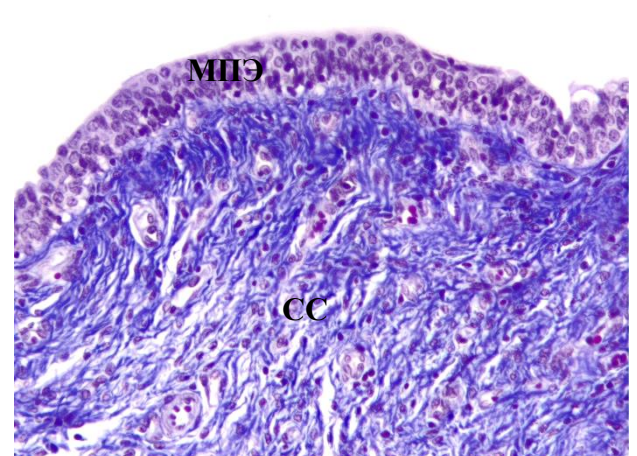
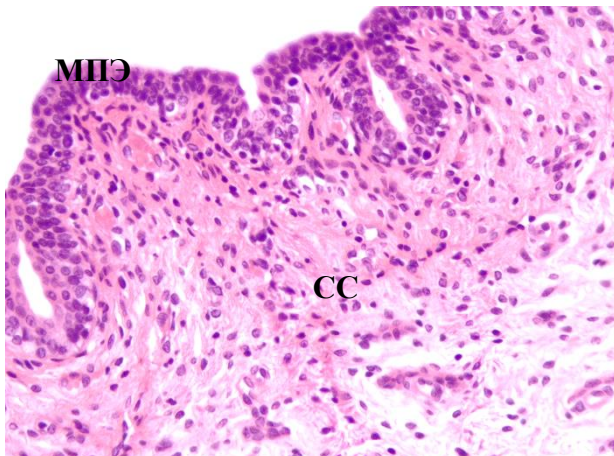


Рисунок 19 – Мочепускающий канал самки поросят породы йоркшир. Возраст 30 дней. Обозначения: МПЭ – многослойный переходный эпителий; СС – собственный слой слизистой; М – мышечная оболочка; Н – наружная оболочка; НС – нервные стволы. Окраска гематоксилином и эозином, Трихром по Массону. Увел. x40, x100, x400.

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 возрасту жизни животного они достигают макро- и микроморфологической дифференциации, то есть функциональной зрелости.

2.2.5 Артериальное и венозное русло почек у свиней породы йоркшир в неонатальный период онтогенеза

Магистральным источником кровоснабжения почек у поросят породы йоркшир являются почечные артерии, которые отходят от брюшной аорты на уровне первого-второго поясничных позвонков.

Брюшная аорта (*aorta abdominis*) – является каудальным продолжением грудной аорты в брюшной полости. По своему ходу данный коллектор отдает две группы крупных ветвей – париетальные и висцеральные. Париетальные ветви брюшной аорты кровоснабжают брюшную стенку животного, мышцы позвоночного столба, поясничный отдел спинного мозга и его оболочек, а висцеральные питают брюшные внутренние органы. Почечные артерии относятся к висцеральным ветвям брюшной аорты.

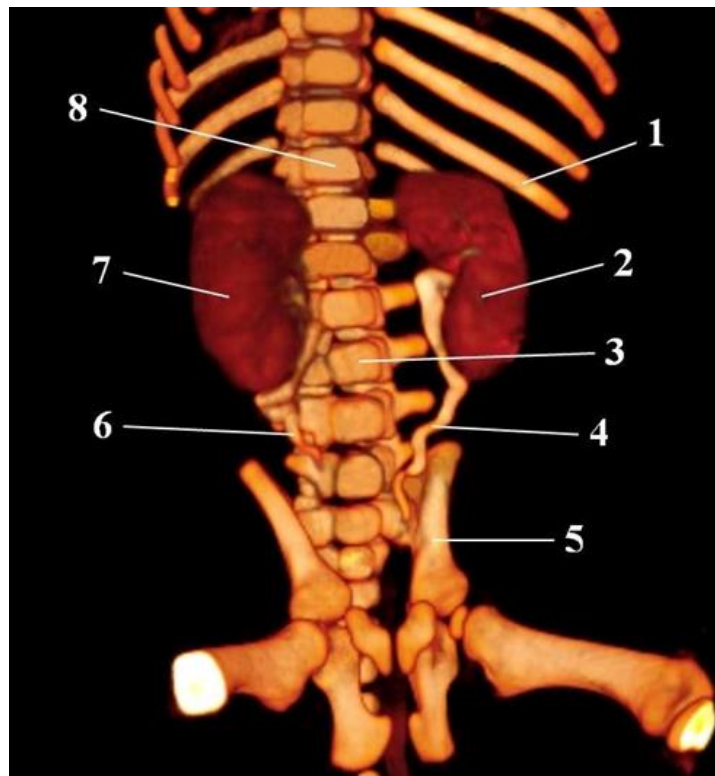


Рисунок 20 – Топография органов мочеотделения поросенка породы йоркшир. Возраст 1 день. Компьютерная томограмма:

1 – двенадцатое ребро; 2 – левая почка; 3 – пятый поясничный позвонок;
4 – левый мочеточник; 5 – подвздошная кость; 6 – правый мочеточник;
7 – правая почка; 8 – первый поясничный позвонок.

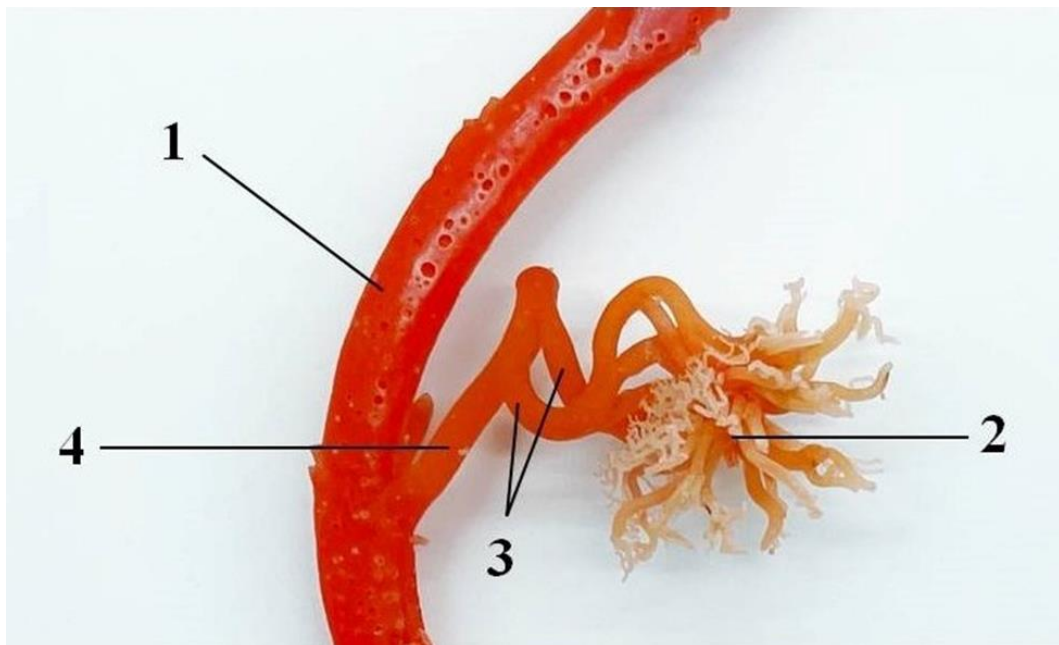


Рисунок 21 – Почечная артерия и ее ветви поросенка породы йоркшир, возраст 30 дней. Коррозионный препарат, инъекция сосудов пластмассой акрилового ряда.

1 – брюшная аорта; 2 – внутриорганный русло почки; 3 – сегментарные артерии; 4 – почечная артерия.

Почечная артерия (*a. renalis*) – ответвляется от брюшной аорты на уровне тел первого-второго поясничных позвонков под углом 40-45°. Скелетотопия правой и левой почечных артерий переменна.

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 артериолярная 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. Вторым типом 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.

При проведении морфометрии сосудов правой почки у поросят из первой возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр почечной артерии составляет в среднем у самцов $1,25 \pm 0,12$ мм, а у самок – $1,21 \pm 0,12$ мм. Диаметр краниальной и каудальной полюсных артерий равен в среднем у самцов $0,91 \pm 0,09$ мм и $0,94 \pm 0,10$ мм, а у самок – $0,87 \pm 0,09$ мм и $0,89 \pm 0,09$ мм соответственно. Диаметр сегментарных артерий составляет в среднем у самцов $0,74 \pm 0,07$ мм, а у самок – $0,69 \pm 0,07$ мм. Измерение диаметра междольковых артерий показало, что их диаметр равняется в среднем у самцов $0,33 \pm 0,03$ мм, а у самок – $0,29 \pm 0,03$ мм. Диаметр дуговых артерий составляет в среднем у самцов $0,25 \pm 0,02$ мм, а у самок – $0,20 \pm 0,02$ мм. При измерении диаметра междольковых артерий показало, что их диаметр равняется в среднем у самцов $0,20 \pm 0,02$ мм, а у самок – $0,17 \pm 0,01$ мм. Калибр внутридольковых артерий составляет в среднем у самцов $0,14 \pm 0,01$ мм, а у самок – $0,10 \pm 0,01$ мм.

При проведении морфометрии сосудов правой почки у поросят второй возрастной группы породы йоркшир установили, что диаметр почечной артерии составляет в среднем у самцов $1,71 \pm 0,20$ мм, а у самок – $1,65 \pm 0,20$ мм. Диаметр краниальной и каудальной полюсных артерий равен в среднем у самцов $1,06 \pm 0,10$ мм и $1,10 \pm 0,10$ мм, а у самок – $1,00 \pm 0,10$ мм и $1,05 \pm 0,10$ мм соответственно. Калибр сегментарных артерий составляет в среднем у самцов $0,85 \pm 0,09$ мм, а у самок – $0,79 \pm 0,08$ мм. Диаметр междольковых артерий равняется в среднем у самцов $0,40 \pm 0,04$ мм, а у самок – $0,33 \pm 0,03$ мм. Диаметр дуговых артерий составляет в среднем у самцов $0,29 \pm 0,02$ мм, а у самок – $0,25 \pm 0,02$ мм. При измерении диаметра междольковых артерий показало, что их диаметр равняется в среднем у самцов $0,22 \pm 0,01$ мм, а у самок – $0,20 \pm 0,02$ мм. Калибр внутридольковых артерий составляет в среднем у самцов $0,15 \pm 0,01$ мм, а у самок – $0,12 \pm 0,01$ мм.

При измерении морфометрии сосудов правой почки у поросят третьей группы установили, что диаметр почечной артерии составляет в среднем у самцов $1,95 \pm 0,20$ мм, а у самок – $1,89 \pm 0,19$ мм.

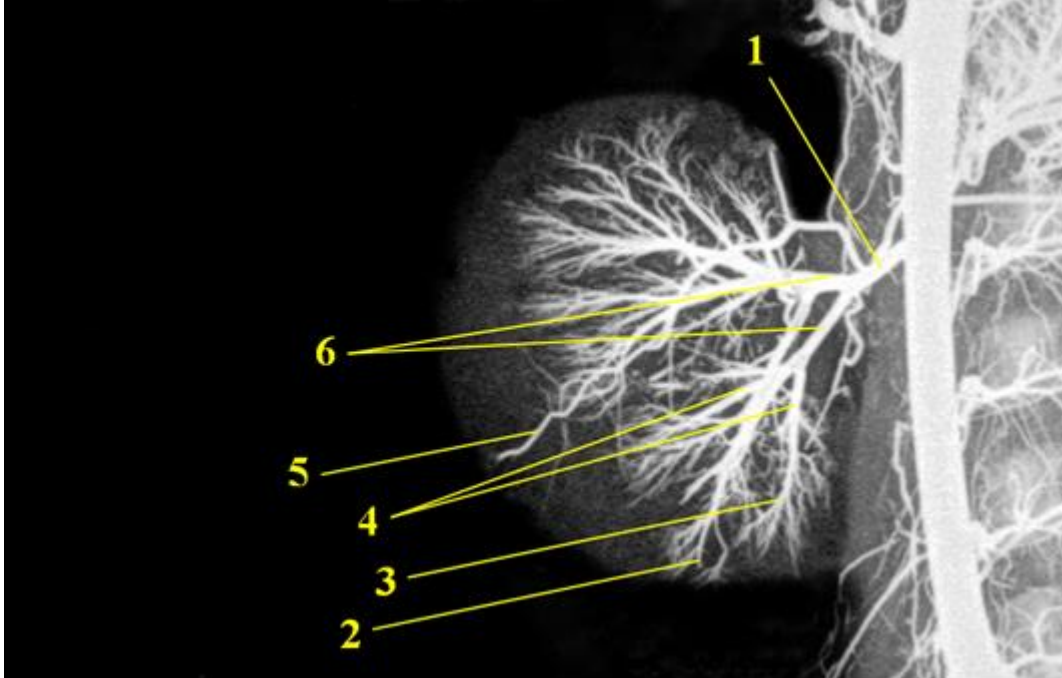


Рисунок 22 – Внутриорганный артериальный русло почки новорожденного поросенка породы йоркшир. Возраст 20 дней. Вазорентгенограмма.

Инъекция сосудов свинцовым суриком:

1 – почечная артерия; 2 – внутридольковая артерия; 3 – междольковая артерия; 4 – междолевая артерия; 5 – артерия капсулы почки; 6 – сегментарная артерия.

Диаметр краниальной и каудальной полюсных артерий равен в среднем у самцов $1,26 \pm 0,20$ мм и $1,23 \pm 0,20$ мм, а у самок – $1,15 \pm 0,15$ мм и $1,10 \pm 0,09$ мм соответственно.

Калибр сегментарных артерий составляет в среднем у самцов $0,90 \pm 0,09$ мм, а у самок – $0,84 \pm 0,08$ мм.

Диаметр междольковых артерий равняется в среднем у самцов $0,45 \pm 0,04$ мм, а у самок – $0,37 \pm 0,04$ мм. Диаметр дуговых артерий составляет в среднем у самцов $0,33 \pm 0,03$ мм, а у самок – $0,29 \pm 0,02$ мм. При измерении диаметра междольковых артерий показало, что их диаметр равняется в среднем у самцов $0,25 \pm 0,03$ мм, а у самок – $0,22 \pm 0,01$ мм.

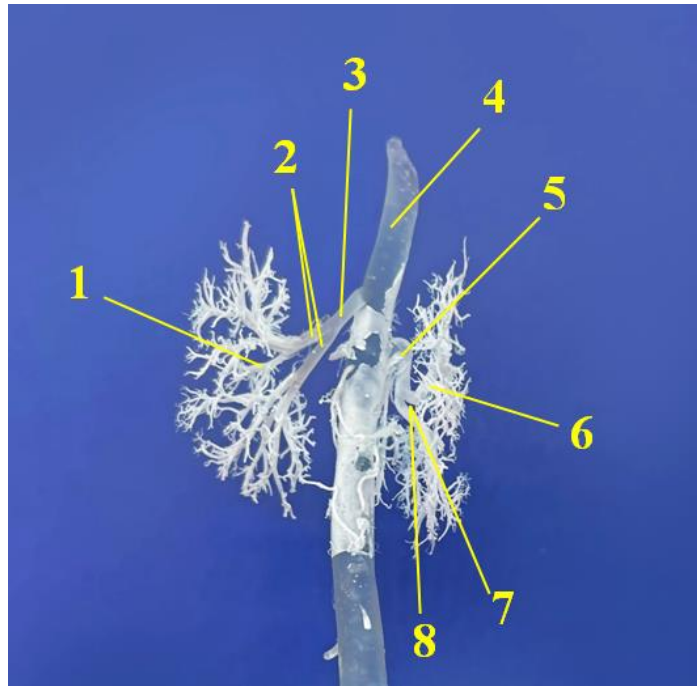


Рисунок 23 – Артериальное сосудистое русло почки поросенка породы йоркшир, возраст 14 дней. Коррозионный препарат, инъекция сосудов пластмассой акрилового ряда.

1 – внутриорганный русло правой почки; 2 – сегментарные артерии правой почки; 3 – правая почечная артерия; 4 – брюшная аорта; 5 – левая почечная артерия; 6 – внутриорганный русло левой почки; 7, 8 – сегментарные артерии левой почки.

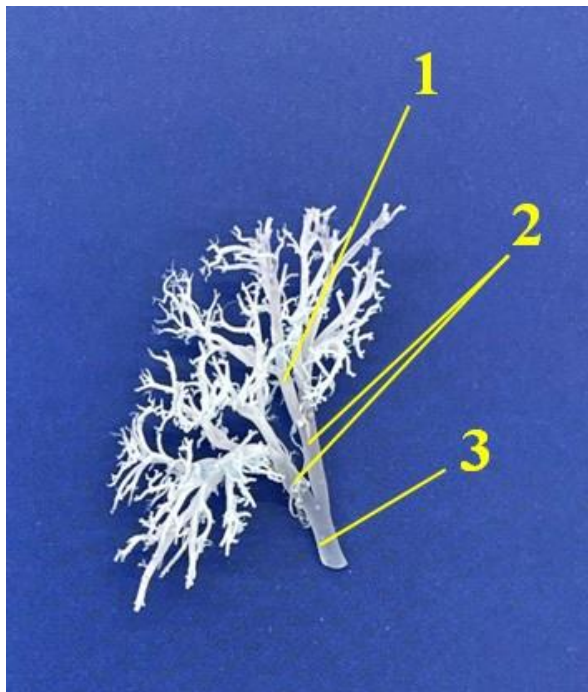


Рисунок 24 – Внутриорганный русло правой почки поросенка породы йоркшир, возраст 14 дней. Коррозионный препарат, инъекция сосудов пластмассой акрилового ряда.

1 – внутриорганный русло правой почки; 2 – сегментарные артерии правой почки; 3 – правая почечная артерия.

Калибр внутривидовых артерий составляет в среднем у самцов – $0,16 \pm 0,01$ мм, а у самок – $0,14 \pm 0,01$ мм.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой почечной артерии у самцов увеличивается в среднем в 1,37 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,56 раза по сравнению с однодневными поросятами.

У самок диаметр правой почечной артерии увеличивается в среднем на 1,36 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,56 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой краниальной и каудальной полусных артерий у самцов увеличивается в среднем в 1,17 раза соответственно, а в третьей возрастной группе 20-28 дней жизни в 1,39 раза и 1,31 раза соответственно по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой краниальной и каудальной полусных артерий увеличивается в среднем в 1,15 раза и 1,18 раза соответственно и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,32 раза и 1,24 раза соответственно по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой сегментарной артерии у самцов увеличивается в среднем в 1,15 раза, в третьей возрастной группе 20-28 дней жизни в 1,22 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой сегментарной артерии увеличивается в среднем в 1,15 раза и в третьей возрастной группе 20-28 дней жизни в 1,22 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой междолевой артерии у самцов увеличивается в среднем в 1,21 раза и в

Таблица 14 – Возрастная морфодинамика диаметра артерий правой почки у свиней породы йоркшир (мм)

Возрастная группа	Пол	Артерии правой почки							
		Почечная артерия	Краниальная полюсная артерия	Каудальная полюсная артерия	Сегментарная артерия	Междольковая артерия	Дуговая артерия	Междольковая артерия	Внутридольковая артерия
Новорожденные поросята 1 день	♂	1,25±0,12	0,91±0,09	0,94±0,10	0,74±0,07	0,33±0,03	0,25±0,02	0,20±0,02	0,14±0,01
	♀	1,21±0,12	0,87±0,09	0,89±0,09	0,69±0,07	0,29±0,03	0,20±0,02	0,17±0,01	0,10±0,01
Поросята 10-14 дней	♂	1,71±0,20*	1,06±0,10*	1,10±0,10*	0,85±0,09*	0,40±0,04*	0,29±0,02*	0,22±0,01*	0,15±0,01*
	♀	1,65±0,20*	1,00±0,10*	1,05±0,10*	0,79±0,08*	0,33±0,03 *	0,25±0,02*	0,20±0,02*	0,12±0,01*
Поросята 28-30 дней	♂	1,95±0,20**	1,26±0,20**	1,23±0,20**	0,90±0,09**	0,45±0,04**	0,33±0,03**	0,25±0,03**	0,16±0,01**
	♀	1,89±0,19**	1,15±0,15**	1,10±0,09**	0,84±0,08**	0,37±0,04 **	0,29±0,02**	0,22±0,01**	0,14±0,01**

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами

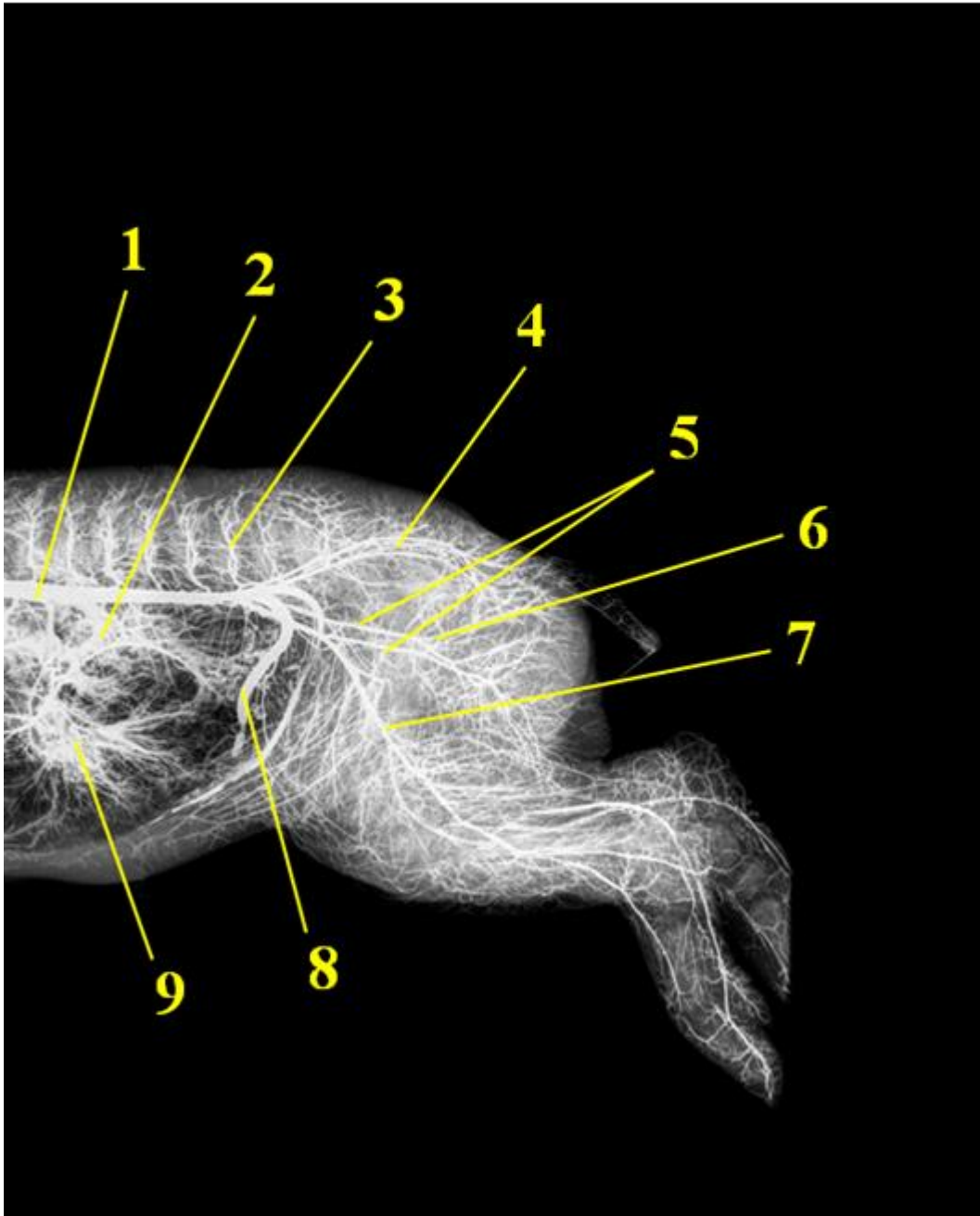


Рисунок 25 – Вазорентгенограмма органов брюшной и тазовой полостей новорождённого поросенка породы йоркшир. Возраст 10 дней. Инъекция сосудов свинцовым суриком:

- 1 – брюшная аорта; 2 – внутриорганный русло почки; 3 – поясничные артерии;
4 – крестцовые артерии; 5 – внутренняя подвздошная артерия; 6 – срамная артерия;
7 – наружная подвздошная артерия; 8 – пупочная артерия;
9 – внутриорганный русло печени.*

третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,36 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой междолевой артерии увеличивается в среднем в 1,14 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,30 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой дуговой артерии у самцов увеличивается в среднем в 1,16 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,32 раза по сравнению с однодневными поросятами.

У самок диаметр правой дуговой артерии увеличивается в среднем на 1,25 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,45 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрии, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой междольковой артерии у самцов увеличивается в среднем в 1,10 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,25 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой междольковой артерии увеличивается в среднем в 1,18 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,30 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней диаметр правой внутридольковой артерии у самцов увеличивается в среднем в 1,10 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,15 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой внутридольковой артерии увеличивается в среднем в 1,20 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,40 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При проведении морфометрии сосудов левой почки у поросят первой возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр почечной артерии составляет в среднем у самцов $1,22 \pm 0,12$ мм, а у самок – $1,19 \pm 0,10$ мм. Диаметр краниальной и каудальной полюсных артерий равен в

среднем у самцов $0,87 \pm 0,10$ мм и $0,96 \pm 0,10$ мм, а у самок – $0,86 \pm 0,10$ мм и $0,2 \pm 0,09$ мм соответственно. Диаметр сегментарных артерий составляет в среднем у самцов $0,74 \pm 0,07$ мм, а у самок – $0,71 \pm 0,07$ мм. Измерение диаметра междольковых артерий показало, что их диаметр равняется в среднем у самцов $0,30 \pm 0,03$ мм, а у самок – $0,28 \pm 0,03$ мм. Диаметр дуговых артерий составляет в среднем у самцов $0,22 \pm 0,02$ мм, а у самок – $0,18 \pm 0,02$ мм. При измерении диаметра междольковых артерий показало, что их диаметр равняется в среднем у самцов $0,19 \pm 0,02$ мм, а у самок – $0,17 \pm 0,01$ мм. Калибр внутридольковых артерий составляет в среднем у самцов $0,12 \pm 0,01$ мм, а у самок – $0,09 \pm 0,01$ мм.

При проведении морфометрии сосудов левой почки у поросят второй возрастной группы породы йоркшир (10-14 дней жизни) установили, что диаметр почечной артерии составляет в среднем у самцов $1,74 \pm 0,20$ мм, а у самок – $1,66 \pm 0,18$ мм. Диаметр краниальной и каудальной полюсных артерий равен в среднем у самцов $1,08 \pm 0,10$ мм и $1,13 \pm 0,10$ мм, а у самок – $1,03 \pm 0,10$ мм и $1,04 \pm 0,10$ мм соответственно. Калибр сегментарных артерий составляет в среднем у самцов $0,88 \pm 0,08$ мм, а у самок – $0,83 \pm 0,10$ мм. Диаметр междольковых артерий равняется в среднем у самцов $0,40 \pm 0,05$ мм, а у самок – $0,32 \pm 0,04$ мм. Диаметр дуговых артерий составляет в среднем у самцов $0,31 \pm 0,03$ мм, а у самок – $0,28 \pm 0,03$ мм. При измерении диаметра междольковых артерий показало, что их диаметр равняется в среднем у самцов $0,24 \pm 0,01$ мм, а у самок – $0,21 \pm 0,02$ мм. Калибр внутридольковых артерий составляет в среднем у самцов $0,17 \pm 0,01$ мм, а у самок – $0,14 \pm 0,01$ мм.

При измерении морфометрии сосудов левой почки у поросят 28-30 дней от рождения установили, что диаметр почечной артерии составляет в среднем у самцов $1,93 \pm 0,19$ мм, а у самок – $1,86 \pm 0,18$ мм. Диаметр краниальной и каудальной полюсных артерий равен в среднем у самцов $1,27 \pm 0,15$ мм и $1,26 \pm 0,20$ мм, а у самок – $1,17 \pm 0,17$ мм и $1,14 \pm 0,10$ мм соответственно.

Таблица 15 – Возрастная морфодинамика диаметра артерий левой почки у свиней породы йоркшир (мм)

Возрастная группа	Пол	Артерии левой почки							
		Почечная артерия	Краниальная полюсная артерия	Каудальная полюсная артерия	Сегментарная артерия	Междольковая артерия	Дуговая артерия	Междольковая артерия	Внутридольковая артерия
Новорожденные поросята 1 день	♂	1,22±0,12	0,87±0,10	0,96±0,10	0,74±0,07	0,30±0,03	0,22±0,02	0,19±0,02	0,12±0,01
	♀	1,19±0,10	0,86±0,10	0,92±0,09	0,71±0,07	0,28±0,03	0,18±0,02	0,17±0,01	0,09±0,01
Поросята 10-14 дней	♂	1,74±0,20*	1,08±0,10*	1,13±0,10*	0,88±0,08*	0,40±0,05*	0,31±0,03*	0,24±0,01*	0,17±0,01*
	♀	1,66±0,18*	1,03±0,10*	1,04±0,10*	0,83±0,10*	0,32±0,04 *	0,28±0,03*	0,21±0,02*	0,14±0,01*
Поросята 28-30 дней	♂	1,93±0,19**	1,27±0,15**	1,26±0,20**	0,93±0,10**	0,47±0,05**	0,32±0,03**	0,27±0,03**	0,16±0,01**
	♀	1,86±0,18**	1,17±0,17**	1,14±0,10**	0,87±0,09**	0,39±0,04 **	0,29±0,02**	0,23±0,02**	0,15±0,01**

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

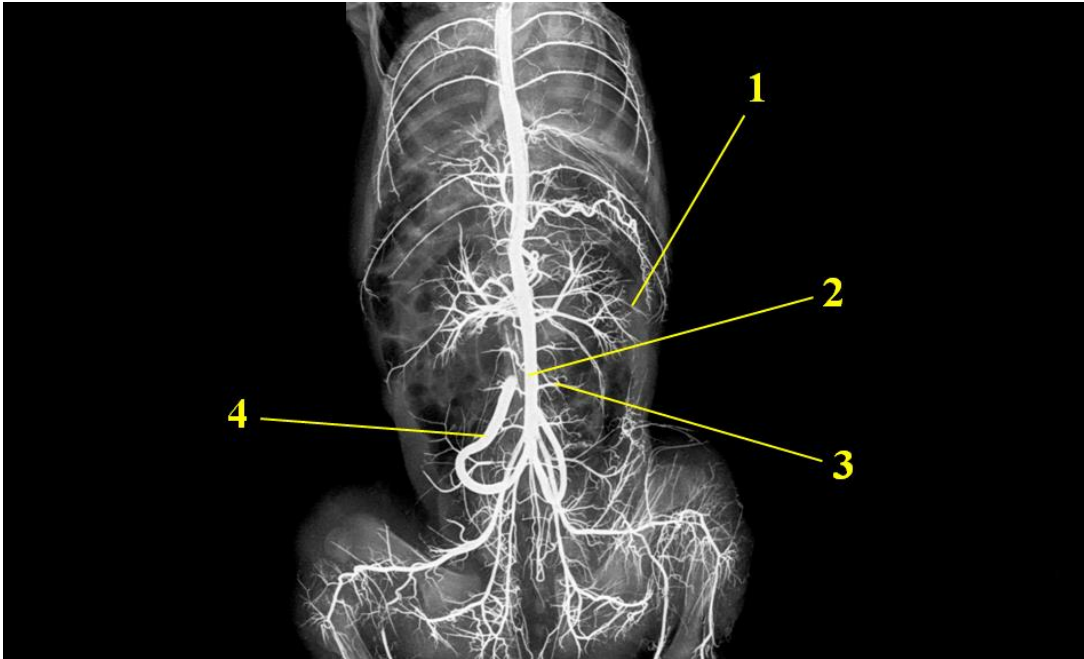


Рисунок 26 – Вазорентгенограмма органов мочевыделения новорождённого поросенка породы йоркшир. Возраст 1 день. Инъекция сосудов свинцовым суриком:

1 – внутриорганный русло левой почки; 2 – брюшная аорта; 3 – поясничная артерия; 4 – пупочная артерия.

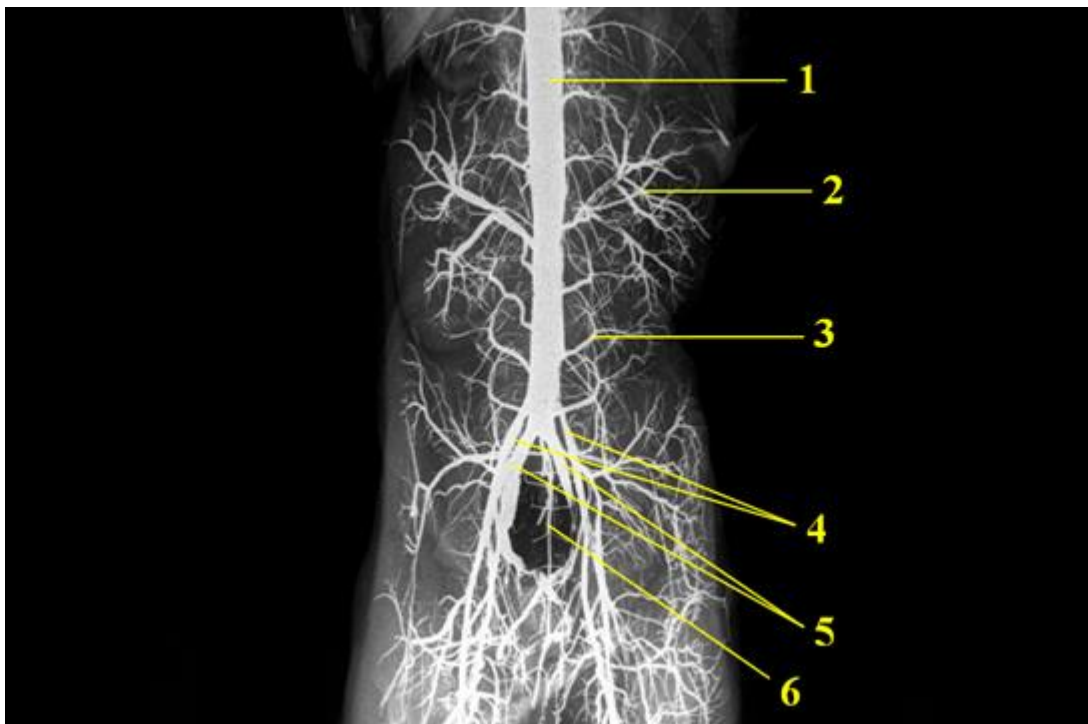


Рисунок 27 – Экстра- и интрамуральное артериальное русло органов брюшной и тазовой полостей новорождённого поросенка породы йоркшир.

Возраст 10 дней. Инъекция сосудов свинцовым суриком:

1 – брюшная аорта; 2 – внутриорганный русло почки; 3 – поясничные артерии; 4 – правая и левая наружные подвздошные артерии; 5 – правая и левая внутренние подвздошные артерии; 6 – средняя крестцовая артерия.

Калибр сегментарных артерий составляет в среднем у самцов $0,93 \pm 0,10$ мм, а у самок – $0,87 \pm 0,09$ мм. Диаметр междолевых артерий равняется в среднем у самцов $0,47 \pm 0,05$ мм, а у самок – $0,39 \pm 0,04$ мм. Диаметр дуговых артерий составляет в среднем у самцов $0,32 \pm 0,03$ мм, а у самок – $0,29 \pm 0,02$ мм.

При измерении диаметра междольковых артерий показало, что их диаметр равняется в среднем у самцов $0,27 \pm 0,03$ мм, а у самок – $0,23 \pm 0,02$ мм. Калибр внутридольковых артерий составляет в среднем у самцов $0,16 \pm 0,01$ мм, а у самок – $0,15 \pm 0,01$ мм.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр левой почечной артерии у самцов увеличивается в среднем в 1,42 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,58 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр левой почечной артерии увеличивается в среднем в 1,40 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,56 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр левой краниальной и каудальной полюсных артерий у самцов увеличивается в среднем в 1,24 раза и 1,17 раза соответственно, а в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,46 раза и 1,31 раза соответственно по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр левой краниальной и каудальной полюсных артерий увеличивается в среднем в 1,20 раза и 1,10 раза соответственно и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,36 раза и 1,19 раза соответственно по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр левой сегментарной артерии у самцов увеличивается в среднем в 1,19 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,26 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр левой сегментарной артерии

увеличивается в среднем в 1,17 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,22 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр левой междолевой артерии у самцов увеличивается в среднем в 1,30 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,56 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр левой междолевой артерии увеличивается в среднем в 1,10 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,39 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр левой дуговой артерии у самцов увеличивается в среднем в 1,40 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,45 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой дуговой артерии увеличивается в среднем в 1,55 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,61 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр левой междольковой артерии у самцов увеличивается в среднем в 1,26 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,42 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр левой междольковой артерии увеличивается в среднем в 1,23 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,35 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр левой внутридольковой артерии у самцов увеличивается в среднем в 1,41 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,33 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр левой внутридольковой артерии увеличивается в среднем в 1,55 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,66 раза по сравнению с

однодневными поросятами.

В результате исследований было установлено, что отток крови от тканей почки берет начало от внутривидольковых 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.

При проведении морфометрии сосудов правой почки у поросят из первой возрастной группы породы йоркшир было установлено, что калибр внутривидольковых вен составляет в среднем у самцов $0,21 \pm 0,02$ мм, а у самок – $0,15 \pm 0,01$ мм. При измерении калибра междольковых вен показало, что их диаметр равняется в среднем у самцов $0,31 \pm 0,03$ мм, а у самок – $0,26 \pm 0,02$ мм. Диаметр дуговых вен составляет в среднем у самцов $0,40 \pm 0,04$ мм, а у самок – $0,32 \pm 0,03$ мм. Диаметр междольковых вен равняется в среднем у самцов $0,51 \pm 0,05$ мм, а у самок – $0,43 \pm 0,04$ мм. Диаметр сегментарных вен равен в среднем у самцов $1,07 \pm 0,10$ мм, а у самок – $1,03 \pm 0,10$ мм. Диаметр краниальной и каудальной полюсных вен составляет в среднем у самцов $1,46 \pm 0,10$ мм и $1,46 \pm 0,20$ мм, а у самок – $1,40 \pm 0,10$ мм и $1,42 \pm 0,20$ мм соответственно. Диаметр почечной вены составляет в среднем у самцов $1,93 \pm 0,20$ мм, а у самок – $1,88 \pm 0,20$ мм.

При проведении морфометрии сосудов правой почки у поросят из второй возрастной группы породы йоркшир было установлено, что калибр

внутридольковых вен составляет в среднем у самцов $0,25 \pm 0,02$ мм, а у самок – $0,22 \pm 0,02$ мм. При измерении калибра междольковых вен показало, что их диаметр равняется в среднем у самцов $0,40 \pm 0,04$ мм, а у самок – $0,36 \pm 0,03$ мм. Диаметр дуговых вен составляет в среднем у самцов $0,53 \pm 0,05$ мм, а у самок – $0,48 \pm 0,04$ мм. Диаметр междольковых вен равняется в среднем у самцов $0,68 \pm 0,06$ мм, а у самок – $0,57 \pm 0,05$ мм. Диаметр сегментарных вен равен в среднем у самцов $1,40 \pm 0,10$ мм, а у самок – $1,39 \pm 0,10$ мм. Диаметр краниальной и каудальной полюсных вен составляет в среднем у самцов $1,90 \pm 0,20$ мм и $2,00 \pm 0,20$ мм, а у самок – $1,77 \pm 0,20$ мм и $1,84 \pm 0,20$ мм соответственно. Диаметр почечной вены составляет в среднем у самцов $3,21 \pm 0,30$ мм, а у самок – $3,12 \pm 0,30$ мм.

При проведении морфометрии сосудов правой почки у поросят из третьей возрастной группы породы йоркшир было установлено, что калибр внутридольковых вен составляет в среднем у самцов $0,28 \pm 0,02$ мм, а у самок – $0,23 \pm 0,02$ мм. При измерении калибра междольковых вен показало, что их диаметр равняется в среднем у самцов $0,45 \pm 0,04$ мм, а у самок – $0,41 \pm 0,04$ мм. Диаметр дуговых вен составляет в среднем у самцов $0,58 \pm 0,05$ мм, а у самок – $0,51 \pm 0,05$ мм. Диаметр междольковых вен равняется в среднем у самцов $0,84 \pm 0,08$ мм, а у самок – $0,71 \pm 0,07$ мм. Диаметр сегментарных вен равен в среднем у самцов $1,65 \pm 0,10$ мм, а у самок – $1,58 \pm 0,10$ мм. Диаметр краниальной и каудальной полюсных вен составляет в среднем у самцов $2,25 \pm 0,20$ мм и $2,22 \pm 0,20$ мм, а у самок – $2,21 \pm 0,20$ мм и $2,10 \pm 0,20$ мм соответственно. Диаметр почечной вены составляет в среднем у самцов $3,33 \pm 0,30$ мм, а у самок – $3,30 \pm 0,30$ мм.

При анализе морфометрии, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней диаметр правой внутридольковой вены у самцов увеличивается в среднем в 1,19 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,33 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой внутридольковой вены увеличивается в среднем в 1,46 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,53 раза по сравнению с

однодневными поросятами.

При анализе морфометрии, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой междольковой вены у самцов увеличивается в среднем в 1,29 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,45 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой междольковой вены увеличивается в среднем в 1,38 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,58 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой дуговой вены у самцов увеличивается в среднем в 1,32 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,45 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой дуговой вены увеличивается в среднем в 1,50 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,59 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой междолевой вены у самцов увеличивается в среднем в 1,33 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,65 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой междолевой вены увеличивается в среднем в 1,32 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,65 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой сегментарной вены у самцов увеличивается в среднем в 1,31 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,54 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой сегментарной вены увеличивается в среднем в 1,35 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,53 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во

второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой краниальной и каудальной полюсных артерий у самцов увеличивается в среднем в 1,30 раза и 1,36 раза соответственно, а в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,54 раза и 1,52 раза соответственно по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой краниальной и каудальной полюсных артерий увеличивается в среднем в 1,25 раза и 1,31 раза соответственно и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,56 раза и 1,50 раза соответственно по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрии мы пришли к выводу, что у поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой почечной артерии у самцов увеличивается в среднем в 1,70 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,77 раза по сравнению с однодневными поросятами.

У самок диаметр правой почечной артерии увеличивается в среднем в 1,60 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,71 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При проведении морфометрии сосудов левой почки у поросят из первой возрастной группы породы йоркшир было установлено, что калибр внутридольковых вен составляет в среднем у самцов $0,19 \pm 0,01$ мм, а у самок – $0,14 \pm 0,01$ мм. При измерении калибра междольковых вен показало, что их диаметр равняется в среднем у самцов $0,30 \pm 0,03$ мм, а у самок – $0,27 \pm 0,03$ мм. Диаметр дуговых вен составляет в среднем у самцов $0,33 \pm 0,03$ мм, а у самок – $0,28 \pm 0,03$ мм. Диаметр междольковых вен равняется в среднем у самцов $0,44 \pm 0,04$ мм, а у самок – $0,40 \pm 0,04$ мм. Диаметр сегментарных вен равен в среднем у самцов $1,15 \pm 0,10$ мм, а у самок – $1,03 \pm 0,10$ мм. Диаметр краниальной и каудальной полюсных вен составляет в среднем у самцов $1,49 \pm 0,10$ мм и $1,42 \pm 0,15$ мм, а у самок – $1,36 \pm 0,15$ мм и $1,38 \pm 0,15$ мм соответственно. Диаметр почечной вены составляет в среднем у самцов $1,95 \pm 0,20$ мм, а у самок – $1,91 \pm 0,20$ мм.

При проведении морфометрии сосудов левой почки у поросят из второй

Таблица 16 – Возрастная морфодинамика толщины стенки вен правой почки у свиней породы йоркшир (мм)

Возрастная группа	Пол	Вены правой почки							
		Внутридольковая вена	Междольковая вена	Дуговая вена	Междолевая вена	Сегментарная вена	Каудальная полюсная вена	Краниальная полюсная вена	Почечная вена
Новорожденные поросята 1 день	♂	0,21±0,02	0,31±0,03	0,40±0,04	0,51±0,05	1,09±0,10	1,46±0,20	1,46±0,10	1,93±0,20
	♀	0,18±0,01	0,26±0,02	0,32±0,03	0,43±0,04	1,03±0,10	1,42±0,20	1,40±0,10	1,88±0,20
Поросята 10-14 дней	♂	0,25±0,02**	0,40±0,04**	0,53±0,05**	0,68±0,06**	1,43±0,10**	1,90±0,20**	2,00±0,20**	3,21±0,30**
	♀	0,22±0,02**	0,36±0,03**	0,48±0,04**	0,65±0,05**	1,39±0,10**	1,77±0,20**	1,84±0,18**	3,12±0,30**
Поросята 28-30 дней	♂	0,28±0,02*	0,45±0,04*	0,58±0,05*	0,84±0,08*	1,72±0,10*	2,25±0,20*	2,22±0,20*	3,60±0,30*
	♀	0,24±0,02*	0,41±0,04*	0,55±0,05*	0,75±0,07*	1,63±0,10*	2,19±0,20*	2,10±0,20*	3,42±0,30*

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами

Таблица 17 – Возрастная морфодинамика толщины стенки вен левой почки у свиней породы йоркшир (мм)

Возрастная группа	Пол	Вены левой почки							
		Внутридольковая вена	Междольковая вена	Дуговая вена	Междолевая вена	Сегментарная вена	Каудальная полюсная вена	Краниальная полюсная вена	Почечная вена
Новорожденные поросята 1 день	♂	0,19±0,01	0,30±0,03	0,33±0,03	0,49±0,04	1,12±0,10	1,47±0,10	1,46±0,15	1,92±0,20
	♀	0,16±0,01	0,27±0,03	0,28±0,03	0,40±0,04	1,05±0,10	1,42±0,15	1,38±0,15	1,91±0,20
Поросята 10-14 дней	♂	0,26±0,02*	0,42±0,04*	0,50±0,05*	0,70±0,07*	1,48±0,10*	1,89±0,20*	1,96±0,20*	3,18±0,35*
	♀	0,24±0,02*	0,38±0,04*	0,46±0,04*	0,64±0,06*	1,45±0,10 *	1,82±0,20*	1,88±0,20*	3,10±0,30*
Поросята 28-30 дней	♂	0,33±0,03**	0,46±0,04**	0,63±0,06**	0,82±0,08**	1,75±0,15**	2,20±0,20**	2,17±0,20**	3,65±0,30**
	♀	0,28±0,03**	0,43±0,04**	0,59±0,05**	0,73±0,07**	1,66±0,20**	2,08±0,20**	2,06±0,20**	3,49±0,40**

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

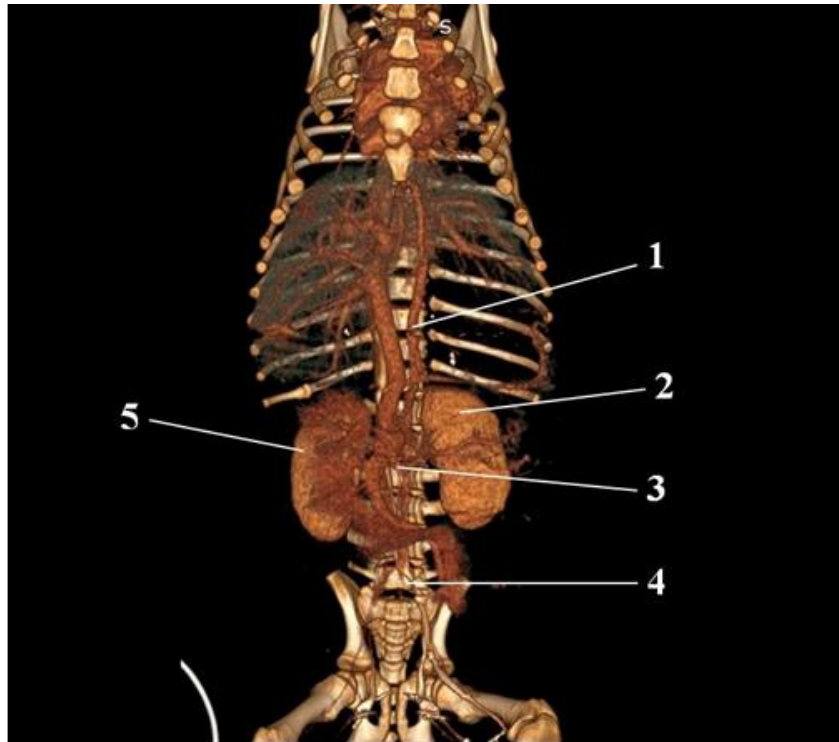


Рисунок 28 – Вены почек. Воротная вена почки.
Поросенок породы йоркшир, 30 дней. Компьютерная томография:
 1 – воротная вена печени; 2 – правая почка; 3 – почечная вена; 4 – седьмой поясничный позвонок; 5 – левая почка.

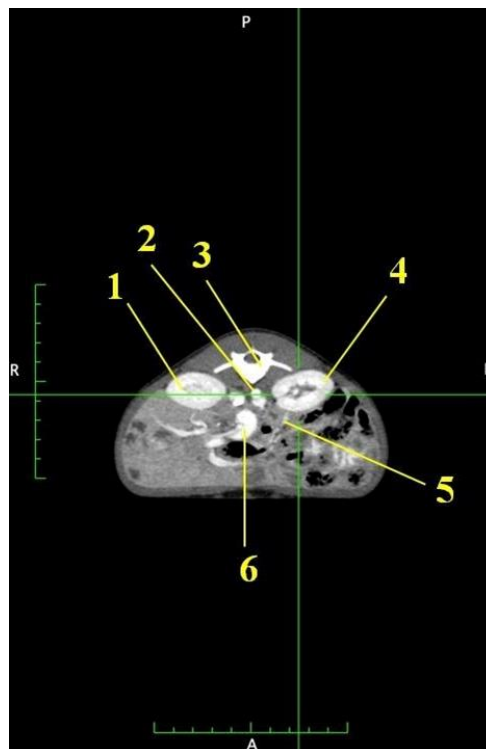


Рисунок 29 – Топография почек, мочеточников, почечных вен. Поросенок породы йоркшир. Возраст 14 дней. Компьютерная томография.

Сегментальный срез:

1 – правая почка; 2 – брюшная аорта; 3 – четвертый поясничный позвонок;
 4 – левая почка; 5 – левая подвздошная вена; 6 – воротная вена печени.

возрастной группы породы йоркшир было установлено, что калибр внутридольковых вен составляет в среднем у самцов $0,26 \pm 0,02$ мм, а у самок – $0,24 \pm 0,02$ мм.

При измерении калибра междольковых вен показало, что их диаметр равняется в среднем у самцов $0,42 \pm 0,04$ мм, а у самок – $0,37 \pm 0,04$ мм. Диаметр дуговых вен составляет в среднем у самцов $0,50 \pm 0,05$ мм, а у самок – $0,45 \pm 0,04$ мм. Диаметр междолевых вен равняется в среднем у самцов $0,75 \pm 0,07$ мм, а у самок – $0,63 \pm 0,06$ мм. Диаметр сегментарных вен равен в среднем у самцов $1,51 \pm 0,10$ мм, а у самок – $1,45 \pm 0,10$ мм. Диаметр краниальной и каудальной полюсных вен составляет в среднем у самцов $1,89 \pm 0,20$ мм и $1,96 \pm 0,20$ мм, а у самок – $1,82 \pm 0,20$ мм и $1,88 \pm 0,20$ мм соответственно. Диаметр почечной вены составляет в среднем у самцов $3,18 \pm 0,35$ мм, а у самок – $3,10 \pm 0,30$ мм.

При проведении морфометрии сосудов правой почки у поросят из третьей возрастной группы породы йоркшир было установлено, что калибр внутридольковых вен составляет в среднем у самцов $0,33 \pm 0,03$ мм, а у самок – $0,28 \pm 0,03$ мм. При измерении калибра междольковых вен показало, что их диаметр равняется в среднем у самцов $0,46 \pm 0,04$ мм, а у самок – $0,41 \pm 0,04$ мм. Диаметр дуговых вен составляет в среднем у самцов $0,63 \pm 0,06$ мм, а у самок – $0,59 \pm 0,06$ мм. Диаметр междолевых вен равняется в среднем у самцов $0,82 \pm 0,08$ мм, а у самок – $0,73 \pm 0,07$ мм. Диаметр сегментарных вен равен в среднем у самцов $1,76 \pm 0,15$ мм, а у самок – $1,68 \pm 0,20$ мм. Диаметр краниальной и каудальной полюсных вен составляет в среднем у самцов $2,20 \pm 0,20$ мм и $2,17 \pm 0,20$ мм, а у самок – $2,08 \pm 0,20$ мм и $2,06 \pm 0,20$ мм соответственно. Диаметр почечной вены составляет в среднем у самцов $3,65 \pm 0,30$ мм, а у самок – $3,49 \pm 0,40$ мм.

При анализе морфометрии мы пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней диаметр правой внутридольковой вены у самцов увеличивается в среднем в 1,37 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,74 раза по сравнению с однодневными

поросятами. У самок диаметр правой внутривенной вены увеличивается в среднем в 1,71 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 2,00 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрии, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой междолевой вены у самцов увеличивается в среднем в 1,40 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,60 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой междолевой вены увеличивается в среднем в 1,37 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,52 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой дуговой вены у самцов увеличивается в среднем в 1,51 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,90 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой дуговой вены увеличивается в среднем в 1,60 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 2,10 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой междолевой вены у самцов увеличивается в среднем в 1,70 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,86 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой междолевой вены увеличивается в среднем в 1,57 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,82 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой сегментарной вены у самцов увеличивается в среднем в 1,31 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,53 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой сегментарной вены увеличивается в среднем в 1,40 раза и в третьей возрастной группе 28-30

дней жизни в 1,63 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При анализе морфометрических данных, пришли к выводу, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой краниальной и каудальной полюсных артерий у самцов увеличивается в среднем в 1,27 раза и 1,44 раза соответственно, а в третьей

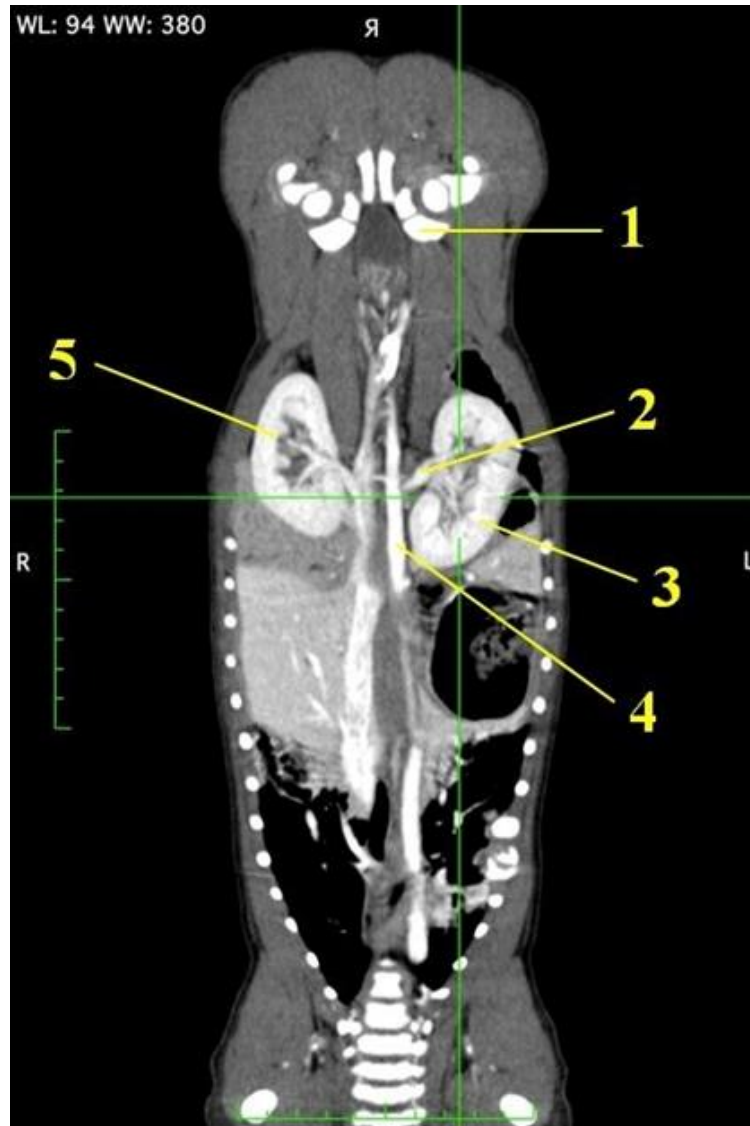


Рисунок 30 – Топография почек, мочеточников, почечных вен. Поросенок породы йоркшир. Возраст 14 дней. Компьютерная томография.

Дорсальная проекция:

1 – тазовая полость; 2 – почечная вена; 3 – левая почка; 4 – каудальная почечная вена; 5 – правая почка.

возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,48 раза и 1,60 раза соответственно по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой краниальной и каудальной полюсных артерий увеличивается в среднем в 1,28 раза и 1,36 раза соответственно и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,46 раза и 1,49 раза соответственно по сравнению с первой группой.

При анализе морфометрии мы пришли к выводу, что у поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой почечной артерии у самцов увеличивается в среднем в 1,63 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,87 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок диаметр правой почечной артерии увеличивается в среднем в 1,62 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,82 раза по сравнению с однодневными поросятами.

2.2.6 Артериальное и венозное русло мочеточников у свиней породы йоркшир в неонатальный период онтогенеза

Основным источником васкуляризации мочеточника у поросят породы йоркшир являются два коллектора:

1. 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.

2. 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.

При проведении морфометрии ветвей мочеточника, отходящих от почечных артерий у поросят породы йоркшир из первой возрастной группы было установлено, что диаметр их в среднем составляет у самцов $0,33 \pm 0,03$ мм, а у самок – $0,31 \pm 0,03$ мм. Диаметр ветвей мочеточника, отходящих от каудальных пузырных артерий равен в среднем у самцов $0,30 \pm 0,03$ мм, а у самок – $0,27 \pm 0,02$ мм.

При проведении морфометрии ветвей мочеточника, отходящих от почечных артерий у поросят из второй возрастной группы породы йоркшир было установлено, что калибр их в среднем составляет у самцов $0,38 \pm 0,03$ мм, а у самок – $0,34 \pm 0,03$ мм. Диаметр ветвей мочеточника, отходящих от каудальных пузырных артерий равен в среднем у самцов $0,35 \pm 0,03$ мм, а у самок – $0,31 \pm 0,02$ мм.

При проведении морфометрии ветвей мочеточника, отходящих от почечных артерий у поросят породы йоркшир из второй возрастной группы было установлено, что калибр их в среднем составляет у самцов $0,60 \pm 0,06$ мм, а у самок – $0,55 \pm 0,05$ мм. Диаметр ветвей мочеточника, отходящих от каудальных пузырных артерий равен в среднем у самцов $0,55 \pm 0,05$ мм, а у самок – $0,48 \pm 0,04$ мм.

Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр ветвей мочеточника, отходящих от почечных артерий у самцов, увеличивается в среднем в 1,15 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,82 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок калибр ветвей мочеточника, отходящих от почечных артерий, увеличивается в среднем в 1,10 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,75 раза по сравнению с однодневными поросятами.

Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр ветвей мочеточника, отходящих от каудальных пузырных артерий у самцов, увеличивается в среднем в 1,16 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,83

раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок калибр ветвей мочеточника, отходящих от каудальных пузырных артерий, увеличивается в среднем в 1,14 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,77 раза по сравнению с однодневными поросятами.

Таблица 18 – Морфометрические линейные показатели диаметра артерий мочеточника у поросят породы йоркшир в возрастном аспекте (мм)

Показатели	Пол	Новорожденные поросята 1 день	Поросята 10-14 дней	Поросята 28-30 дней
Ветви мочеточника, отходящие от почечных артерий	♂	0,33±0,03	0,38±0,03*	0,60±0,06**
	♀	0,31±0,03	0,34±0,03*	0,55±0,05**
Ветви мочеточника, отходящие от каудальных пузырных артерий	♂	0,30±0,03	0,35±0,03*	0,55±0,05**
	♀	0,27±0,02	0,31±0,02*	0,48±0,04**

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

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*).

При проведении морфометрии краниальной ветви вены мочеточника у поросят из первой возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр их в среднем составляет у самцов 0,49±0,05 мм, а у самок – 0,47±0,05 мм. Диаметр каудальной ветви вены мочеточника равен в среднем у самцов 0,45±0,04 мм, а у самок – 0,42±0,04 мм.

При проведении морфометрии краниальной ветви вены мочеточника у поросят из второй возрастной группы породы йоркшир было установлено, что калибр их в среднем составляет у самцов $0,78 \pm 0,08$ мм, а у самок – $0,72 \pm 0,07$ мм. Диаметр каудальной ветви вены мочеточника равен в среднем у самцов $0,74 \pm 0,07$ мм, а у самок – $0,70 \pm 0,07$ мм.

При проведении морфометрии краниальной ветви вены мочеточника у поросят из третьей возрастной группы породы йоркшир было установлено, что калибр их в среднем составляет у самцов $0,96 \pm 0,09$ мм, а у самок – $0,92 \pm 0,09$ мм. Диаметр каудальной ветви вены мочеточника равен в среднем у самцов $0,89 \pm 0,09$ мм, а у самок – $0,84 \pm 0,09$ мм.

Таблица 19 – Морфометрические линейные показатели диаметра вен мочеточника у поросят породы йоркшир в возрастном аспекте (мм)

Показатели	Пол	Новорожденные поросята 1 день	Поросята 10-14 дней	Поросята 28-30 дней
Краниальная ветвь вены мочеточника	♂	$0,49 \pm 0,05$	$0,78 \pm 0,08^*$	$0,96 \pm 0,09^{**}$
	♀	$0,47 \pm 0,05$	$0,72 \pm 0,07^*$	$0,92 \pm 0,09^{**}$
Каудальная ветвь вены мочеточника	♂	$0,45 \pm 0,04$	$0,74 \pm 0,07^*$	$0,89 \pm 0,09^{**}$
	♀	$0,42 \pm 0,04$	$0,70 \pm 0,07^*$	$0,84 \pm 0,09^{**}$

* $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр краниальной ветви вены мочеточника у самцов, увеличивается в среднем в 1,60 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,96 раза по сравнению с однодневными поросятами.

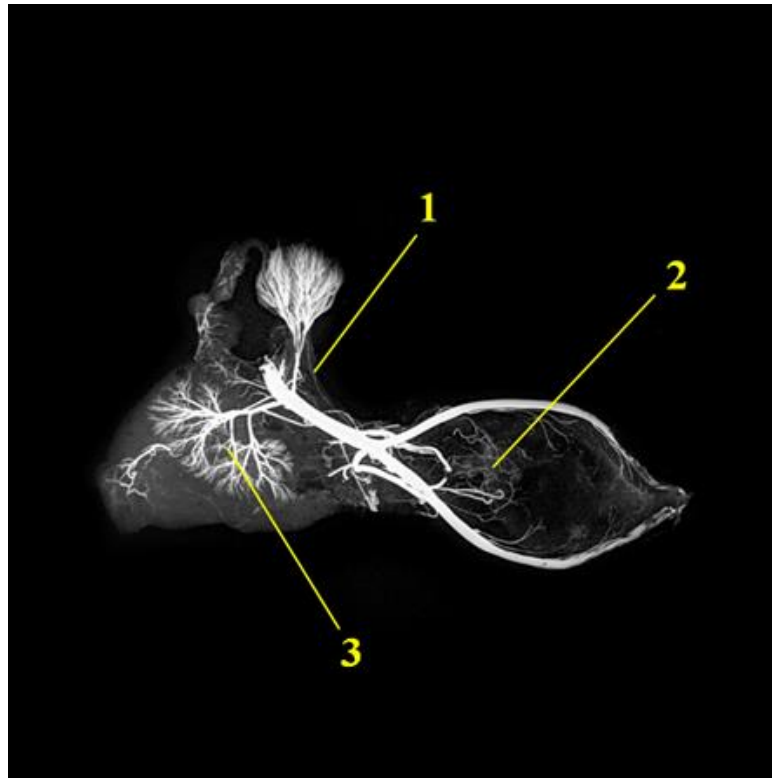


Рисунок 31 – Интрамуральная васкуляризация органов мочеотделения поросенка породы йоркшир. Возраст 1 день. Вазорентгенограмма. Инъекция сосудов свинцовым суриком. Дорсовентральная проекция: 1 – мочеточниковая артерия; 2 – внутриорганный артериальный русло мочевого пузыря; 3 – внутриорганный артериальный русло почки.

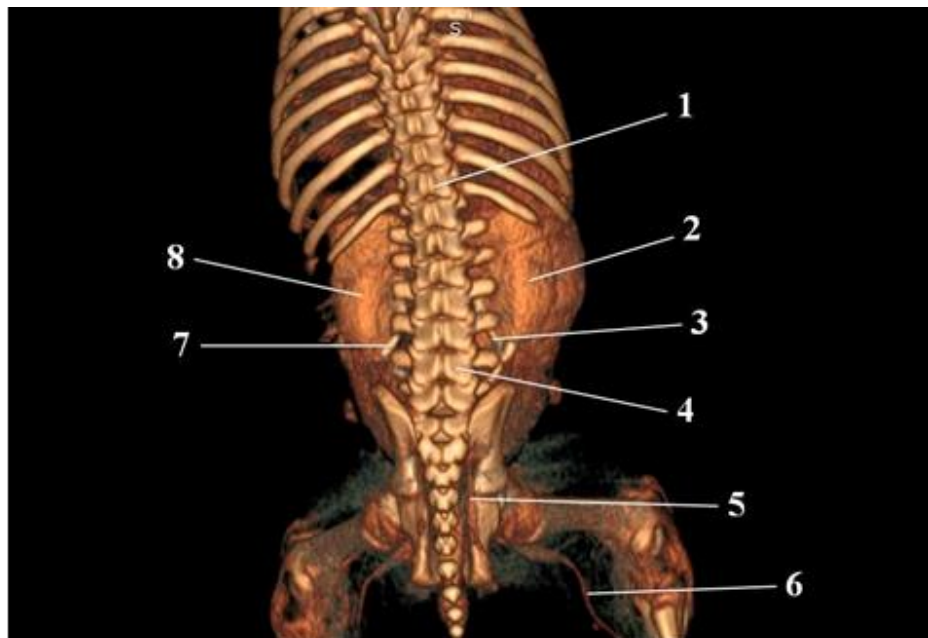


Рисунок 32 – Скелетотопия органов мочеотделения поросенка породы йоркшир. Возраст 1 день. Компьютерная томограмма. 1 – тринадцатый грудной позвонок; 2 – правая почка; 3 – правый мочеточник; 4 – шестой поясничный позвонок; 5 – внутренняя подвздошная артерия; 6 – подколенная артерия; 7 – левый мочеточник; 8 – левая почка.

У самок калибр краниальной ветви вены мочеточника увеличивается в среднем в 1,53 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,96 раза по сравнению с однодневными поросятами.

Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр каудальной ветви вены мочеточника у самцов, увеличивается в среднем в 1,64 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,97 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок калибр каудальной ветви вены мочеточника увеличивается в среднем в 1,66 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 2,00 раза по сравнению с однодневными поросятами.

2.2.7 Артериальное и венозное русло мочевого пузыря у свиней породы йоркшир в неонатальный период онтогенеза

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 пузырьная 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 пузырьную артерию;
- краниальная пузырьная артерия (*a. vesicalis cranialis*), ветвится в стенке мочевого пузыря, питая ее;
- каудальная прямокишечная артерия (*a. rectalis caudalis*), которая 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.

При проведении морфометрии каудальной пузырной артерии у первой возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр их в среднем составляет у самцов $0,51 \pm 0,05$ мм, а у самок – $0,49 \pm 0,04$ мм. Диаметр краниальной пузырной артерии равен в среднем у самцов $0,57 \pm 0,05$ мм, а у самок – $0,54 \pm 0,05$ мм.

При проведении морфометрии каудальной пузырной артерии у второй возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр их в среднем составляет у самцов $0,65 \pm 0,06$ мм, а у самок – $0,63 \pm 0,06$ мм. Диаметр краниальной пузырной артерии равен в среднем у самцов $0,71 \pm 0,07$ мм, а у самок – $0,69 \pm 0,06$ мм.

Таблица 20 – Морфометрические линейные показатели диаметра артерий мочевого пузыря у поросят породы йоркшир в возрастном аспекте (мм)

Показатели	Пол	Новорожденные поросята 1 день	Поросята 10-14 дней	Поросята 28-30 дней
Каудальная пузырная артерия	♂	$0,51 \pm 0,05$	$0,65 \pm 0,06^*$	$0,88 \pm 0,09^{**}$
	♀	$0,49 \pm 0,04$	$0,63 \pm 0,06^*$	$0,85 \pm 0,08^{**}$
Краниальная пузырная артерия	♂	$0,57 \pm 0,05$	$0,71 \pm 0,07^*$	$0,78 \pm 0,07^{**}$
	♀	$0,54 \pm 0,05$	$0,69 \pm 0,06^*$	$0,75 \pm 0,07^{**}$

* $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

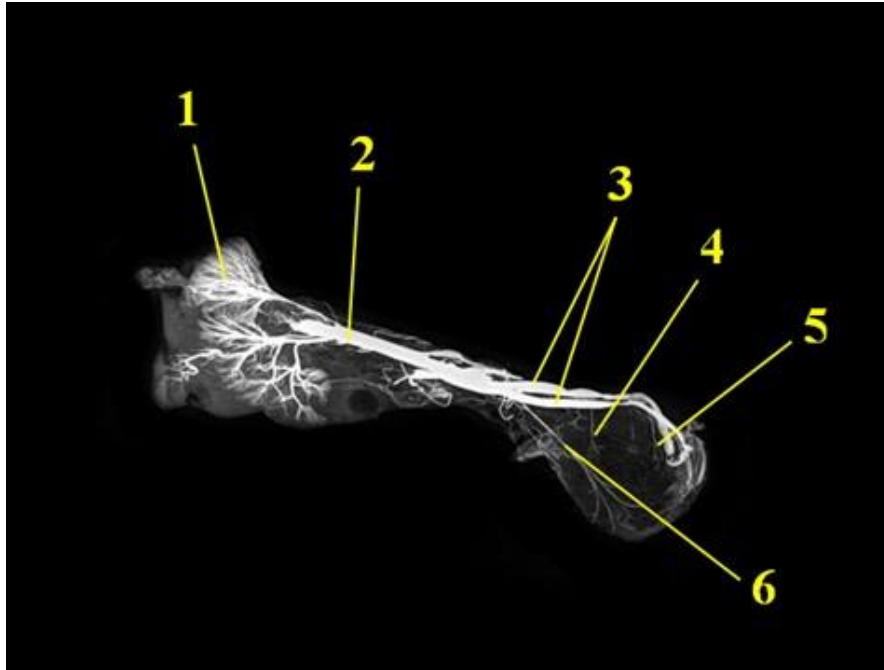


Рисунок 33 – Артериальное кровоснабжение органокомплекса мочеотделения новорождённого поросенка породы йоркшир. Возраст 1 день. Вазорентгенограмма. Инъекция сосудов свинцовым суриком.

Дорсовентральная проекция:

1 – внутриорганное артериальное русло почки 2 – брюшная аорта;
3 – подвздошные артерии; 4 – средняя пузырная артерия; 5 – каудальная пузырная артерия; 6 – краниальная пузырная артерия.

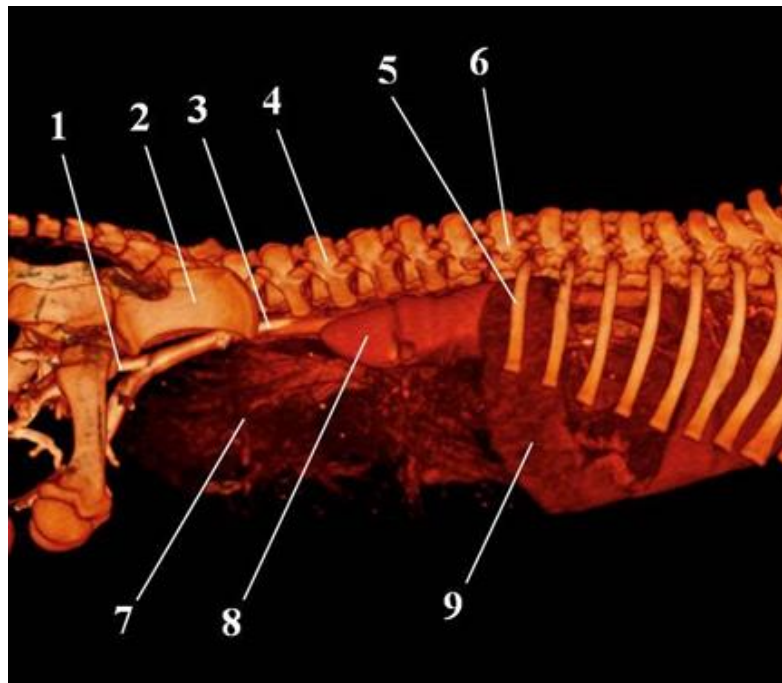


Рисунок 34 – Компьютерная томография артерий и внутренних органов брюшной полости поросенка породы йоркшир. Возраст 10 дней.

1 – внутренняя подвздошная артерия; 2 – подвздошная кость; 3 – брюшная аорта; 4 – пятый поясничный позвонок; 5 – тринадцатое ребро; 6 – первый поясничный позвонок; 7 – сосуды кишечника; 8 – правая почка; 9 – печень.

При проведении морфометрии каудальной пузырьной артерии у третьей возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр их в среднем составляет у самцов $0,88 \pm 0,09$ мм, а у самок – $0,85 \pm 0,08$ мм. Диаметр краниальной пузырьной артерии равен в среднем у самцов $0,78 \pm 0,07$ мм, а у самок – $0,75 \pm 0,07$ мм.

Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр каудальной пузырьной артерии у самцов, увеличивается в среднем в 1,28 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,73 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок калибр каудальной пузырьной артерии, увеличивается в среднем в 1,29 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,73 раза по сравнению с однодневными поросятами.

Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр краниальной пузырьной артерии у самцов, увеличивается в среднем в 1,25 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,37 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок калибр краниальной пузырьной артерии, увеличивается в среднем в 1,28 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,28 раза по сравнению с однодневными поросятами.

Отток венозной крови из мочевого пузыря осуществляется по парным краниальной и каудальной пузырьным венам.

Краниальная пузырьная 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 пузырьной вены представлен двухпарусными кармашковыми клапанами.

Каудальная пузырьная вена (*v. vesicalis caudalis*) – собирает кровь от шейки мочевого пузыря и уретры. Ее ветви анастомозируют с краниальной пузырьной веной по дорсальной и вентральной поверхности от верхушки к шейки мочевого пузыря, отдавая при этом мелкопетлистые ветви венозных сосудов. Клапанный аппарат каудальной пузырьной вены представлен двухпарусными кармашковыми клапанами.

При проведении морфометрии каудальной пузырьной вены у первой возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр их в среднем составляет у самцов $1,07 \pm 0,10$ мм, а у самок – $1,05 \pm 0,10$ мм. Диаметр краниальной пузырьной артерии равен в среднем у самцов $1,42 \pm 0,15$ мм, а у самок – $1,34 \pm 0,15$ мм.

При проведении морфометрии каудальной пузырьной вены у второй возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр их в среднем составляет у самцов $1,33 \pm 0,10$ мм, а у самок – $1,30 \pm 0,10$ мм. Диаметр краниальной пузырьной вены равен в среднем у самцов $1,81 \pm 0,20$ мм, а у самок – $1,72 \pm 0,20$ мм.

Таблица 21 – Морфометрические линейные показатели диаметра вен мочевого пузыря у поросят породы йоркшир в возрастном аспекте (мм)

Показатели	Пол	Новорожденные поросята 1 день	Поросята 10-14 дней	Поросята 28-30 дней
Краниальная пузырьная вена	♂	$1,42 \pm 0,15$	$1,81 \pm 0,20^*$	$2,20 \pm 0,25^{**}$
	♀	$1,34 \pm 0,15$	$1,72 \pm 0,20^*$	$2,08 \pm 0,20^{**}$
Каудальная пузырьная вена	♂	$1,07 \pm 0,10$	$1,33 \pm 0,10^*$	$1,84 \pm 0,20^{**}$
	♀	$1,05 \pm 0,10$	$1,30 \pm 0,10^*$	$1,70 \pm 0,20^{**}$

* $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

При проведении морфометрии каудальной пузырьной вены у третьей возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр их в среднем составляет у самцов – $1,84 \pm 0,20$ мм, а у самок – $1,70 \pm 0,20$ мм. Диаметр краниальной пузырьной вены равен в среднем у самцов $2,20 \pm 0,25$ мм, а у самок – $2,08 \pm 0,20$ мм.

Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр краниальной пузырьной вены у самцов, увеличивается в среднем в 1,27 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,55 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок калибр краниальной пузырьной вены, увеличивается в среднем в 1,28 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,55 раза по сравнению с однодневными поросятами.

Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр каудальной пузырьной вены у самцов, увеличивается в среднем в 1,24 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,72 раза по сравнению с однодневными поросятами. У самок калибр каудальной пузырьной вены, увеличивается в среднем в 1,24 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,62 раза по сравнению с однодневными поросятами.

2.2.8 Артериальное и венозное русло уретры у свиней породы йоркшир в неонатальный период онтогенеза

Основными источниками васкуляризации уретры поросят породы йоркшир у самцов является артерия предстательной железы (a. prostatica), от которой отходят несколько ветвей таких как: каудальная пузырьная артерия (a. vesicalis caudalis), располагается у шейки мочевого пузыря, питая его; ветвь мочеточника (ramus uretericus), кровоснабжает каудальную часть мочеточника; ветвь уретры (ramus urethralis), охватывает мочеполовой 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 мочеточника (*ramus uretericus*), кровоснабжающая каудальную часть мочеточника; 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.

Таким образом, у поросят породы йоркшир у самцов участвуют в кровоснабжении уретры два основных источника: артерия предстательной железы, ветвь уретры. У самок: влагалищная артерия и ветвь уретры.

При морфометрии артерии предстательной железы у самцов первой возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр их в среднем составляет $0,46 \pm 0,04$ мм. Диаметр ветви уретры равен в среднем – $0,31 \pm 0,03$ мм.

При морфометрии артерии предстательной железы у самцов второй возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр их в среднем составляет $0,60 \pm 0,06$ мм. Диаметр ветви уретры равен в среднем – $0,34 \pm 0,04$ мм.

При морфометрии артерии предстательной железы у самцов третьей возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр их в среднем составляет $0,79 \pm 0,08$ мм. Диаметр ветви уретры равен в среднем – $0,52 \pm 0,05$ мм.

Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр артерии предстательной железы у самцов, увеличивается в среднем в 1,30 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,72 раза по сравнению с однодневными поросятами. Калибр ветви уретры, увеличивается в среднем в 1,10 раза, в

третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,68 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При проведении морфометрии влагалищной артерии у самок первой возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр их в среднем составляет $0,42 \pm 0,04$ мм. Диаметр ветви уретры равен в среднем – $0,27 \pm 0,03$ мм.

При измерении морфометрии влагалищной артерии у самок второй возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр их в среднем составляет – $0,54 \pm 0,06$ мм. Диаметр ветви уретры равен в среднем – $0,31 \pm 0,04$ мм.

При морфометрии влагалищной артерии у самок третьей возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр их в среднем составляет $0,72 \pm 0,07$ мм. Диаметр ветви уретры равен в среднем – $0,48 \pm 0,04$ мм.

Таблица 22 – Морфометрические линейные показатели диаметра артерий уретры у поросят породы йоркшир в возрастном аспекте (мм)

Показатели	Пол	Новорожденные поросята 1 день	Поросята 10-14 дней	Поросята 28-30 дней
Артерия предстательной железы	♂	$0,46 \pm 0,04$	$0,60 \pm 0,06^*$	$0,79 \pm 0,08^{**}$
Ветвь уретры	♂	$0,31 \pm 0,03$	$0,34 \pm 0,04^*$	$0,52 \pm 0,05^{**}$
Влагалищная артерия	♀	$0,42 \pm 0,04$	$0,54 \pm 0,06^*$	$0,72 \pm 0,07^{**}$
Ветвь уретры	♀	$0,27 \pm 0,03$	$0,27 \pm 0,03^*$	$0,48 \pm 0,04^{**}$

* $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр влагалищной артерии у самок, увеличивается в среднем в 1,29 раза и в третьей возрастной группе 28-30

дней жизни в 1,71 раза по сравнению с однодневными поросятами. Калибр ветви уретры, увеличивается в среднем в 1,15 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,78 раза по сравнению с однодневными поросятами.

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: влагалищная вена (*v. vaginalis*) и каудальная пузырная вена (*v. vesicalis caudalis*).

При морфометрии у самцов первой возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр вены предстательной железы в среднем составляет $1,13 \pm 0,10$ мм, а калибр каудальной пузырной вены равен в среднем $1,03 \pm 0,10$ мм. Во второй возрастной группе – $1,45 \pm 0,15$ мм и $1,30 \pm 0,15$ мм соответственно. И в третьей возрастной группе – $2,10 \pm 0,20$ мм и $1,81 \pm 0,20$ мм соответственно.

Таблица 23 – Морфометрические линейные показатели диаметра вен у поросят породы йоркшир в возрастном аспекте (мм)

Показатели	Пол	Новорожденные поросята 1 день	Поросята 10-14 дней	Поросята 28-30 дней
Вена предстательной железы	♂	$1,13 \pm 0,10$	$1,45 \pm 0,15^*$	$2,10 \pm 0,20^{**}$
Каудальная пузырная вена	♂	$1,03 \pm 0,10$	$1,30 \pm 0,15^*$	$1,81 \pm 0,20^{**}$
Влагалищная вена	♀	$1,15 \pm 0,10$	$1,37 \pm 0,15^*$	$1,90 \pm 0,20^{**}$
Каудальная пузырная вена	♀	$1,00 \pm 0,10$	$1,26 \pm 0,15^*$	$1,67 \pm 0,20^{**}$

* $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

** $P < 0,05$ уровень достоверности при сравнении с новорожденными однодневными поросятами.

При измерении морфометрии у самок первой возрастной группы породы йоркшир было установлено, что диаметр влагалищной вены в среднем

составляет $1,15 \pm 0,10$ мм, а калибр каудальной пузырьной вены равен в среднем $1,00 \pm 0,10$ мм. Во второй возрастной группе – $1,37 \pm 0,15$ мм и $1,26 \pm 0,15$ мм соответственно. И в третьей возрастной группе – $1,90 \pm 0,20$ мм и $1,67 \pm 0,20$ мм соответственно.

Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр вены предстательной железы у самцов, увеличивается в среднем в 1,28 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,86 раза по сравнению с однодневными поросятами. Калибр каудальной пузырьной вены, увеличивается в среднем в 1,26 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,76 раза по сравнению с однодневными поросятами.

Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр влагалищной вены у самок, увеличивается в среднем в 1,20 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,65 раза по сравнению с однодневными поросятами. Диаметр каудальной пузырьной вены, увеличивается в среднем в 1,26 раза, в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,67 раза по сравнению с однодневными поросятами.

3. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Почки как основной орган мочеотделения выполняет множество функций в организме животных. К данным функциям относят: поддержание электролитного и кислотно-щелочного равновесия; концентрация мочи, которая отвечает за регуляцию рН крови, выделение ионов аммония и связанных кислот. К основной и превалирующей функции можно отнести выделение мочевины, как продукта метаболизма белков. Фильтрация, секреция, реабсорбция способствуют образованию мочи, депонирующейся в мочевом пузыре. У свиней почки гладкие многососочковые, имеют бобовидную форму. Они уплощены и покрыты фиброзной капсулой, также они практически полностью окружены жировой тканью (Габдуллин, А. С., 2008; Дегтярев, В. В., 2008; Климов, А. Ф., 2011; Максимов, В. И., 2012; Bertog, S. C., 2012; Зеленецкий, Н. В., 2014; Вилковыский, И. Ф., Жукова, К. А., Трофимцов, Д. В., Ватников, Ю. А., Селезнев, С. Б., 2015; Cianciolo, R. E., 2016; Harold, C., 2018; Сергеева, А. А., Чопорова, Н. В., 2021). Данное утверждение не противоречит нашим исследованиям, так как в результате наших изысканий, мы пришли к выводу, что почки у свиней породы йоркшир – парные, темно-бурого цвета, гладкие многососочковые, бобовидной формы, длинные, уплощенные дорсо-вентрально из-за давления основания 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 видом и возрастом животного. Единственное, что необходимо отметить правая почка не оставляет почечного вдавливания на печени и не соприкасается с ней. При анализе данных нами было отмечено, что скелето- и синтопия почек у поросят породы йоркшир не имеет ярко выраженных изменений, связанных с возрастом животных. Однако с возрастом данной

породы свиней линейные показатели и абсолютная масса почек увеличиваются, тогда, как относительная уменьшается.

Как утверждают Arenas, F. (2015); Gómez, F. A. (2017); Smit, J. H. A. (2020); Башина, С. И. (2021); Приходько, Д. И., Жевлакова, С. И. (2021) почки у свиньи гладкие многососочковые. Имеется 10-12 сосочков, некоторые могут сливаться. Каждый сосочек имеет свою чашечку, которая открывается в почечную лоханку. Почки у свиньи топографически расположены на уровне первого-четвертого поясничных позвонков. На продольном разрезе можно визуализировать три зоны органа, а именно – корковую, промежуточную и мозговую. На периферии находится корковая зона, она состоит из нефронов и является мочеотделительной. В центральном участке почки находится мозговая зона; она выполняет функцию мочеотведения. Промежуточная зона располагается между корковой и мозговой; в ней содержатся кровеносные сосуды. В результате наших исследований 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 в виде крупных точек, которые располагаются радиально, состоящие из капсулы Шумлянского и сосудистого клубочка. Данный слой врастает в мозговую между пирамидами почек. Мозговой слой имеет более светлую окраску, радиальную исчерченность и расположен в центре почки. В данном слое имеются 10-12 почечных сосочков, каждый из них окружен почечной чашечкой, которые открываются в хорошо развитую почечную лоханку. Также почечные сосочки могут сливаться между собой, и тогда их количество уменьшается в несколько раз.

По данным Clarkson C. E., Fletcher T. F. 2010; Газизовой, А. И., Саденовой, А. А., Омарова, Д. И., 2019; Nemiri, N., Ouali-Hassenaoui, S., 2020 специфическими структурными единицами почки являются нефроны. Нефрон состоит из двух последовательных частей: клубочка и почечного

канальца. Клубочек представляет собой сочетание двух структур: капсулы Боумена и капилляра. Он выглядит как плотная и округлая структура с капилляром, окруженным пространством, называемым клубочковой камерой. Клубочек делится на два полюса: сосудистый полюс от входа соответствующих артериол и мочевой полюс от выхода проксимальной трубки ко всем другим трубкам нефрона. В наших исследованиях установлено, что паренхима почки состоит из структурно-функциональных единиц – нефронов и системы собирательных трубочек. Нефрон представляет собой эпителиальную трубочку, которая слепо начинается капсулой от сосудистого клубочка почечного тельца и впадает в собирательную трубочку. Почечное тельце – представляет собой структуру, которая объединяет канальцы нефрона с системой кровообращения и включает клубочковую капиллярную сеть и капсулу. Капсула состоит из двойного слоя эпителиальных клеток, которые образуют париетальный и висцеральный листки капсулы сосудистого клубочка.

По данным Зеленецкий, Н. В., 2005; Bjorling, D.E., Da Costa-Gómez, T.M., 2006; Sutherland-Smith, J., 2008; Рябоконт, С. А., 2020, мочеточник — это мышечная трубка, которая находится в забрюшинном пространстве. Мочеточник переносит мочу в мочевой пузырь за счет скоординированных перистальтических сокращений. Мочеточник подходит к мочевому пузырю под острым углом и проникает подслизисто внутри стенки мочевого пузыря к шейке мочевого пузыря. Клапаноподобная функция обеспечивается подслизистым расположением мочеточников, что уменьшает пузырно-мочеточниковый рефлюкс. Наши исследования показали, что мочеточники у свиней породы йоркшир представляют собой парный трубкообразный орган, который соединяет почечную лоханку с полостью мочевого пузыря. Каждый из мочеточников имеет брюшную часть, которая выходит из почечной лоханки в воротах почки и направляется по дорсальной брюшной стенке каудально. Тазовая часть располагается в тазовой полости, а также в мочеполовой складке брюшины и затем переходит на дорсальную стенку

мочевого пузыря. Левый мочеточник вначале располагается справа от медианной плоскости под правым мочеточником, а затем он постепенно передвигается на левую сторону тазовой полости и приближается к стенке мочевого пузыря. Правый мочеточник выходит из ворот почки и направляется в латеро-вентральной проекции к тазовой полости, где входит в стенку органа.

По данным Sutherland-Smith, J. (2008); Рябокони, С. А. (2020) стенка мочеточника имеет три оболочки, а именно: наружная оболочка – серозная, средняя – мышечная и внутренняя – слизистая. Последняя покрыта переходным многослойным эпителием и имеет слизистые железы мочеточника. Снаружи мочеточники выстланы соединительнотканной адвентицией и серозной оболочкой. Вследствие того, что мочеточники косо входят в мочевой пузырь, когда мочевой пузырь растягивается мочой, мочеточники ущемляются и обратный ток мочи из мочевого пузыря прекращается. Когда моча отходит от почек по мочеточникам, они могут открываться, даже тогда, когда мочевой пузырь переполнен. У самцов мочеточники располагаются в мочеполовой складке брюшины, на верхней стенке мочевого пузыря они сближаются и рядом с шейкой мочевого пузыря впадают в его полость. У самок мочеточники располагаются в широкой маточной связке, которая идет к мочевому пузырю латерально от матки. При гистологическом исследовании нами было установлено, что у поросят породы йоркшир стенка мочеточника состоит из слизистой, мышечной и адвентициальной оболочек. У поросят просвет мочеточника выстлан переходным эпителием с хорошо выраженными поверхностными клетками, снабженных отчетливой кутикулярной каемкой, имеющих типичное для органов мочевыделительной системы строение.

По данным Drolet, R., 2019; Сергеева, А. А., Чопорова Н. В., 2021, мочевой пузырь свиньи большой и имеет длинную шейку. Когда он наполнен, он провисает в брюшную полость. Мочевой пузырь

поддерживается одной срединной (вентрально расположенной) и двумя латеральными связками.

Уретра взрослой самки имеет длину около 7–8 см, ее наружное устье расположено вентрально, на стыке влагалища и преддверия; под ним находится небольшое углубление – субуретральный дивертикул. У самцов около седалищной дуги имеется уретральное углубление в области впадения протоков бульбоуретральных желез в уретру. Уретра открывается в щелевидную структуру на головке полового члена. Мы утверждаем, что мочевого пузырь у поросят породы йоркшир представляет собой полный эластично-мышечный мешок грушевидной формы с толстостенными складками, который располагается на дне тазовой полости, а при его наполнении выступает в лонную область. У самцов поросят породы йоркшир мочевого пузырь располагается под прямой кишкой и мочеполовой складкой, а у самок под влагалищем. На мочевом пузыре различают: верхушку, которая обращена краниально, тело и шейку, направленную каудально и открывающуюся в мочеиспускательный канал.

Lima A.R., Guimarães S.B., Branco É., Giese E.G., Muniz J.A.P.C., Ricci R.E.G., Miglino M.A., 2015, утверждают, что мочевого пузырь представлен тремя слоями: слизистым, мышечным и серозным. Слизистая оболочка складчатая и состоит из соединительной ткани, покрытой переходным эпителием, который приспособляется к изменениям объема. Мышечная оболочка состоит из гладкой мускулатуры, организованной в три слоя, а серозная оболочка состоит из слоя эпителия, который опирается на небольшое количество соединительной ткани. В наших исследованиях было установлено, что у поросят породы йоркшир стенка мочевого пузыря имеет типичное гистологическое строение и состоит из слизистой, мышечной, серозной оболочек. У новорожденных поросят слизистая оболочка мочевого пузыря – толстая, мягкая, без желез и образует большое количество глубоких складок. Она сформирована многослойным переходным эпителием и собственным слоем слизистой оболочки, образованным рыхлой

соединительной тканью. На дорсальной стенке мочевого пузыря в месте входа мочеточников видны два валика мочеточников, которые ведут к отверстиям мочеточников. Мочеиспускательный канал или уретра у поросят породы йоркшир служит для выведения мочи из мочевого пузыря наружу. Мочеиспускательный канал начинается внутренним отверстием уретры в области шейки мочевого пузыря и открывается наружным отверстием уретры у самок на границы между влагалищем и мочеполовым преддверием; у самцов на головке полового члена.

По данным Павлюченко, Ю. А., 2002; Von Hendy-Willson, V. E., 2011; Donald, E. T., 2018; Orosz S.E., Echols M.S., 2020, краниальный, средний и каудальный отделы почки снабжаются соответствующими артериями, отходящими от брюшной аорты. Каудальный отдел имеет ответвление от аорты, которое раздваивается на поверхности почки, образуя две артерии, впадающие в паренхиму этого более крупного отдела. Затем эти артерии разветвляются, образуя в конечном итоге внутридольковые артерии. Внутридольковые артерии находятся в дольке примерно на полпути между междольковыми и внутридольковыми венами. Внутридольковые артерии образуют короткие афферентные клубочковые артерии, которые сразу же сливаются, образуя клубочек. Каждый из этих пучков капилляров намного меньше, чем у млекопитающих, потому что они состоят только из 2-3 капилляров, которые имеют ограниченные взаимосвязи по сравнению с пучками капилляров млекопитающих. Приносящая артериола образует единую капиллярную петлю, которая расширяется, образуя выносящую артериолу.

По результатам наших исследований было установлено, что магистральным источником кровоснабжения почек у поросят породы йоркшир являются почечные артерии, которые отходят от брюшной аорты на уровне первого-второго поясничного позвонков. Брюшная аорта является каудальным продолжением грудной аорты в брюшной полости. По своему ходу данный коллектор отдает две группы ветвей – париетальные и

висцеральные. Париетальные ветви брюшной аорты кровоснабжают брюшную стенку животного, мышцы позвоночного столба, спинной мозг и его оболочки, а висцеральные питают внутренние органы брюшной полости. Почечные артерии относятся к висцеральным ветвям. Левая и правая почечная артерия делятся бифуркационно на две ветви, 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. Сегментарные артерии делятся по магистральному типу на междольковые артерии. Далее междольковые артерии на уровне коркового и мозгового вещества почки разветвляются на дуговые артерии, их деление происходит по рассыпному и магистральному типам. Эти артерии имеют выраженную внутреннюю эластическую мембрану. Дуговые артерии переходят в междольковые артерии, их деление происходит по рассыпному и магистральному типу. Эти артерии идут в толщу коры почки. Междольковые артерии не имеют внутренней эластической мембраны. Междольковые артерии в свою очередь переходят во внутридольковые артерии. Внутридольковые артерии дают начало приносящим артериолам клубочков и образуют клубочки мальпигиевых сосудов. 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. Так, например, 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 ветвей делится бифуркационно на сегментарные артерии и вены и в дальнейшем перед воротами почек отходят – мочеточниковая и капсулярная артерии и вены соответственно. Также мы установили, второй тип ветвления почечных артерий и вен, где в ворота почки входили сегментарные коллекторы, а мочеточниковая и капсулярная артерии и вены соответственно

брали свое начало вне органа от основного ствола почечной артерии и вены.

По данным Bagetti, F., 2008; Blix, A. S., 2011; Szymański, J., 2015; Диких, А. А., 2021; Масленицын, К. О., 2021, отток венозной крови от почек осуществляется по экстраорганным (наружная и внутренняя подвздошные, седалищная, срамная) и интраорганным (краниальная и каудальная воротные почечные, почечные, краниальная, средняя и каудальная почечные) венам. Венозное русло начинается притоками интраорганных вен, которые, сливаясь, формируют экстраорганные вены, а затем, после образования магистральных венозных сосудов, впадают в каудальную воротную вену.

В результате исследований было установлено, что венозный отток от почек берет начало от внутривенных вен, которые несут кровь в междольковые, а из них по коротким и ассиметричным сосудистым стволам, расположенным поперек оси почки, впадают в дуговые вены. Последние в свою очередь отводит венозную кровь в междольковые вены. Данные коллекторы, в отличие от предыдущих, имеют длинные и прямые сосудистые стволы, которые образуют от двух до пяти сегментарных вен. Сегментарные вены, имеющие более крупный диаметр, впадают в краниальную и каудальную полюсные вены, которые в дальнейшем впадают в почечную вену. 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.

Чумаков, В. Ю., 2001; Aslan, K. A., 2001; Масленицын, К. О., 2020; Помойницкая, Т. В., 2021; Баймухамбетов, Р. К., Вишневская, Т. Я., 2022, 2023, установили, что кровоснабжение мочеточников, мочевого пузыря и отток крови от этих органов осуществляется пузырьными артериями и венами, которые отходят от внутренних подвздошных артерий и вен.

Наши исследования определили, что основным источником васкуляризации мочеточника у поросят породы йоркшир являются два коллектора: ветви мочеточника, которые отходят от почечных артерий и

кровообеспечивают краниальную часть данного органа. Количество данных ветвей может варьировать с каждой стороны. Ветви мочеточника, которые отходят от каудальных пузырных артерий и питают каудальную часть мочеточника. Необходимо отметить, что у самцов дополнительным источником питания мочеточника является ветвь, отходящая от артерии предстательной железы, у самок – ветви, отходящие от влагалищной артерии. 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. У поросят породы йоркшир у самцов участвуют в кровоснабжении уретры два основных источника: артерия предстательной железы, ветвь уретры. У самок аналогично, такие сосуды как: влагалищная артерия и ветвь уретры. Отток венозной крови от уретры у поросят породы йоркшир у самцов осуществляется по двум основным источникам: вена предстательной железы, каудальная пузырная вена. У самок аналогично, такие сосуды как: влагалищная вена и каудальная пузырная вена.

4. 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, мочеточников, 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, мочеточники, 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 длинна правой и левой почек увеличиваются в 1,80 и 1,91 раза, а ширина – в 2,20 и 2,35 раза соответственно. Длинна 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. В стенке половочленной части уретры имеется слабо развитое губчатое тело.

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.

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автандилов, Г. Г. Морфометрия в патологии. – Москва: Медицина, 1973. – С. 22–33.
2. Баймухамбетов, Р. К. Васкуляризация почек овец южноуральской породы / Р. К. Баймухамбетов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – С. 67-72.
3. Баймухамбетов, Р. К. Сравнительная возрастная морфометрия почек овец и крупного рогатого скота / Р. К. Баймухамбетов, Т. Я. Вишневская, М. М. Жамбулов, А. В. Глаголева // Современные проблемы развития ветеринарной медицины и биотехнологии: Материалы национальной научно–практической конференции с международным участием, Оренбург, 30–31 марта 2023 года /. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2023. – С. 61-64.
4. Башина, С. И. Сравнительная морфология почек свиней 8-месячного возраста пород мангалица и крупная белая / С. И. Башина // Современные научно-практические достижения в ветеринарии. – 2021. – С. 23-26.
5. Бобкова, Н. Г. Морфогистологическое строение почек оленей тюменского севера / Н. Г. Бобкова, С. А. Веремеева // Аграрный вестник Урала. – 2019. – №2 (181). – С. 10-14.
6. Бобкова, Н. Г. Морфогистологическое строение почек оленей тюменского Севера / Н. Г. Бобкова, С. А. Веремеева // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 2(181). – С. 10-14.
7. Боркивец, Д. С. Морфология и васкуляризация почек у кур кросса "Сибиряк-2" в постнатальном онтогенезе: автореферат дисс. канд. вет. наук – Омск, 2015. – 22 с.
8. Васильев, Ю. Г. Цитология, гистология, эмбриология: учебник / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, В. В. Яглов. – СПб.: Лань, 2013. – 576 с.

9. Вилковыский И. Ф. Абдоминальная хирургия мелких домашних животных» / И. Ф. Вилковыский, К. А. Жукова, Д. В. Трофимцов, Ю. А. Ватников, С. Б. Селезнев. – Москва: Научная библиотека, 2018. – 206 с.

10. Габдулин, А. С. Возрастные изменения топографии почек коз / А. С. Габдулин, О. А. Матвеев, М. С. Сеитов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2004. – №4(4). – С.139-140.

11. Габдулин, А. С. Топография почек новорожденных козлят оренбургской породы / А. С. Габдулин, М. С. Сеитов, О. А. Матвеев // Известия Оренбургского ГАУ. Оренбург. – 2008. – №4. – С. 63–64.

12. Газизова, А. И. Возрастные анатомо-топографические особенности васкуляризации некоторых органов мочеотделения у собак / А. И. Газизова, А. А. Саденова, Д. И. Омарова // Евразийский союз ученых. – 2019. – №10-2(67). – С.20-22.

13. Гладкая, Т. Е. Анатомические особенности байкальской нерпы // Материалы студенческой научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию ФГБОУ ВПО ИрГСХА (19–20 марта 2014 г., г. Иркутск). – Иркутск, 2014. – С. 27-31.

14. Гладкая, Т. Е. Экстраорганный кровоснабжение почек байкальской нерпы / Т. Е. Гладкая // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. – Иркутск, 2015. – С.30-34.

15. Гланц, С. Медико–биологическая статистика. Пер. с англ. – Москва: Практика, 1998. – 459 с.

16. Гуцин, Я. А. Влияние фиксирующих жидкостей на микроскопическую структуру органов мелких лабораторных животных / Я. А. Гуцин, А. А. Мужикян // Международный вестник ветеринарии. 2014. – № 3. – С. 88-95.

17. Данников, С. П. Морфометрические показатели структур почек нутрий в постнатальном онтогенезе / С. П. Данников, А. Н. Квочко, А. Ю. Криворучко // Онтогенез. – 2014. – №6. – Т. 45. – С.423-433.

18. Дегтярев, В. В. Особенности хода ветвления экстраорганных сосудов почек собак в постнатальном онтогенезе / В. В. Дегтярев, О. А. Матвеев, А. С. Дымов, Е. Н. Кузьмина, К. Н. Бут // Сб. науч. тр. – Омск: ОГМА, 2001. – С. 138-140.

19. Дегтярев, В. В. Особенности васкуляризации почек собак в постнатальном онтогенезе / В. В. Дегтярев, О. А. Матвеев, Л. Д. Верхошенцева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2004. – №4(4). – С. 148-149.

20. Дегтярев, В.В. Топография почек у плодов крупного рогатого скота на некоторых этапах натального онтогенеза / В. В. Дегтярев, М. М. Жамбулов, О. А. Матвеев // Инновационные подходы в ветеринарии, биологии, экологии к здоровью и сохранению в сельском хозяйстве: мат. межд. науч.-практ. конф.: сб. науч. тр. Троицк: УГАВМ, – 2008. – С. 66–68.

21. Дегтярев, В. В. Возрастные изменения топографии почек овец южноуральской породы / В. В. Дегтярев, Р. К. Баймухамбетов, О. А. Матвеев, М. М. Жамбулов // Сб. науч. тр. – Оренбург: ОГАУ, 2016. – С. 82-83.

22. Диких, А. А. Особенности венозного оттока от яйцевода и почек у гуся итальянского / А. А. Диких, М. В. Первенецкая, Л. В. Фоменко // Вестник КРАСГАУ. – 2021. – №1(166). – С.113-117.

23. Дюмин, М. С. Анатомия почек лисицы обыкновенной (*vulpes vulpes*) / М. С. Дюмин, Д. А. Азорабеков // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки. – 2020. – С. 395-398.

24. Ермакова, С. П. Морфология мочевого и полового аппарата у животных Текст. / С.П. Ермакова, Ю.М. Малофеев, Н.И. Рядинская // Барнаул: Изд-во АГАУ, 2001. 51 с.

25. Жамбулов, М. М. Особенности экстраорганных васкуляризации почек плодов крупного рогатого скота в пренатальном периоде онтогенеза / М. М. Жамбулов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – №3(21). – С.213-215.

26. Жевлакова, С. И. Морфометрические показатели почек свиней породы крупная белая и венгерская мангалица на поздних этапах постнатального онтогенеза в сравнительном аспекте / С. И. Жевлакова, Д. И. Приходько // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. – 2021. – С. 38-42.

27. Завалеева, С. М. Изменение почек кролика породы бельгийский великан в возрастном аспекте (*Oryctolagus cuniculus*) / С. М. Завалеева, В. В. Веснина, Е. Н. Чиркова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2017. – №7 (207). – С. 79-82.

28. Заикин, К. О. Спонтанная возрастная патология мочевыделительной системы у крыс / К. О. Заикин, Е. А. Гайдай, Д. С. Гайдай, Я. А. Гуцин, А. А. Мужикян, К. Л. Крышень, М. Н. Макарова // Лабораторные животные для научных исследований. 2018. – № 4. – С. 26-40.

29. Зеленовский, Н. В. Анатомия северного оленя: учеб. пособие / Н. В. Зеленовский, В. Г. Шелепов, А. С. Донченко, К. А. Лайшев // – Новосибирск: НГАУ, 2003. – 430с.

30. Зеленовский, Н. В. Анатомия собаки и кошки / Н.В. Зеленовский, Г. А. Хонин. – СПб, 2004. – 344 с.

31. Зеленовский, Н.В. Анатомия и физиология животных / Н. В. Зеленовский, Л. К. Логинова, А. П. Васильев. – М. Академия, 2005. – 464 с.

32. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных: учеб. пособие / Н. В. Зеленовский, К. Н. Зеленовский. – Санкт- Петербург: Лань, 2014. – 848 с.

33. Зеленовский, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция. СПб.: Лань, 2013. – 400 с.

34. Зеленовский, Н. В. Практикум по ветеринарной анатомии. Т.2. Спланхнология и ангиология / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин. – Санкт- Петербург: ИКЦ, 2014. – 160 с.

35. Исембергенова, С. К. Анатомия с частной гистологией домашних животных / С. К. Исембергенова, Г. К. Джанабекова, М. М. Жылкышибаева. - Алматы: Алм ГСХУ, 2015. – С. 244-258.

36. Квочко, А. Н. Морфологические и функциональные показатели почек гусей и уток в постнатальном онтогенезе / А. Н. Квочко, А. Ю. Криворучко, М. А. Матюта // Морфология. – 2012. Т. 141. – С. 75.

37. Клименкова, И. В. Анатомические особенности и гистоархитектоника органов мочевого выделения у кошек / И. В. Клименкова, Н. В. Спиридонова // Научное обеспечение животноводства Сибири. – 2021. – С. 430-434.

38. Климов, А. Ф. Анатомия домашних животных. Учебник. 8-е изд. - СПб.: Лань, 2011. – С. 521-539.

39. Кобец, Е. В. Топография и динамика морфометрических показателей почек у ягнят / Е. В. Кобец // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена знака почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2011. – №1. – Т. 47. – С. 249-252.

40. Коптяева, К. Е. Некоторые особенности фиксации органов и тканей лабораторных животных для повышения качества гистологического анализа / К. Е. Коптяева, А. А. Мужикян, Я. А. Гуцин, Е. В. Беляева, М. Н. Макарова, В. Г. Макаров // Лабораторные животные для научных исследований. 2018. – № 2. – С. 60-70.

41. Кривошеева, В. И. Сравнительная характеристика мочевого выделительной системы кошки и кролика / В. И. Кривошеева // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса. Тюмень, 11 октября 2019 года: материалы 2-ой национальной научно-практической конференции – Тюмень, 2019. – С. 145-149.

42. Криштофорова, Б. В. Морфология почек и их кровеносных сосудов у щенков собаки новорожденного периода / Б. В. Криштофорова, А. В. Стегайло-Стойнова // Научные труды южного филиала национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет». серия: Ветеринарные науки – 2012. – № 148. – С. 186-191.

43. Криштофорова, Б. В. Морфология почек и их кровеносных сосудов у суточных щенков собаки / Б. В. Криштофорова, А. В. Стегайло-Стойнова // Научные труды южного филиала национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет». серия: ветеринарные науки – 2012. – №142. – С. 93-100.

44. Криштофорова, Б. В. Морфология звеньев сосудов микроциркуляторного русла почек у щенков собаки новорожденного периода / Б. В. Криштофорова, А. В. Стегайло-Стойнова // Научные труды южного филиала национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет». серия: ветеринарные науки – 2013. – №151. – С. 44-51.

45. Крячко, О. В. Основы научных исследований в ветеринарии / О. В. Крячко, Л. А. Лукоянова, О. В. Романова, С. В. Савичева. – СПб.: Изд-во ФГБОУ ВПО СПбГАВМ., 2015. – 70 с.

46. Куликова, А. В. Строение и васкуляризация почек подсосных поросят / А. В. Куликова // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов-регионам. – Вологда, 2017. – С. 62-65.

47. Кульчицкий, К. И. Новые рентгеноконтрастные массы и применение их при рентгенографии на бумагу/ К. И. Кульчицкий, Л. В. Кайсевич, И. Д. Бульда // Арх.анат. – 1983. – Т.84 (6) – С.81–86.

48. Кульчицкий, К. И. Сравнительная анатомия и эволюция кровеносных сосудов сердца / К.И. Кульчицкий, О.Ю. Роменский. Киев: Здоровье, 1985. –176 с.

49. Лакин, Г.Ф. Биометрия. – Москва: Высшая школа, 1990 – С. 352.

50. Лемещенко, В. В. Способ определения состояния структурной незавершённости почек у новорожденных ягнят / В. В. Лемещенко, Е. В. Нехайчук // Патент на изобретение RU 2617663 С1, 25.04.2017. Заявка № 2016100504 от 11.01.2016.

51. Лемещенко, В. В. Структурные особенности стенки вен почек у суточных ягнят / В. В. Лемещенко, Е. В. Нехайчук // Научные труды южного

филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины "Крымский агротехнологический университет". серия: ветеринарные науки. – 2012. – № 148. – С. 210-215.

52. Любченко, Е. Н. Топографические особенности органов выделения диких кошачьих / Е. Н. Любченко // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных. – 2019. – С. 56-62.

53. Максимов, В. И. Анатомия и физиология домашних животных. / В. И. Максимов, Н. А. Слесаренко, С. Б. Селезнев. – М.: Инфра-М, – 2012. – 480 с.

54. Масленицын, К. О. Морфофункциональные особенности строения почек у коз англо-нубийской породы / К. О. Масленицын, М. В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – №2. – С.107-110.

55. Масленицын, К. О. Возрастная топография васкуляризации почек у коз англо-нубийской породы / К. О. Масленицын, М. В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – №1. – С.100-104.

56. Масленицын, К. О. Особенности макростроения и морфометрии мочевого пузыря у коз англо-нубийской породы разных возрастных групп / К. О. Масленицын, М. В. Щипакин // Материалы 74-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. – СПб.: Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2020. – С. 149-150.

57. Масленицын, К.О. Венозная васкуляризация почек у коз англо-нубийской породы в возрастном аспекте / К. О. Масленицын, М. В. Щипакин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2021. – №2. – С.127-130.

58. Масленицын, К. О. Особенности венозного русла мочевого пузыря у коз англо-нубийской породы / К. О. Масленицын, В. А. Хватов, М. В. Щипакин // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны – СПб, 2021. – С. 230-231.

59. Масленицын, К.О. Микроморфология почек у коз англо-нубийской породы / К. О. Масленицын, М. В. Щипакин // Сборник трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Морфология в XXI веке: теория, методология, практика» – М., 2021. – 118-122.
60. Матвеев, О. А. Возрастные изменения топографии почек у беспородных кошек / О. А. Матвеев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2007. – №4 (16). – С. 113-114.
61. Матвеев, О. А. Топография и васкуляризация почек у новорожденных щенков русского спаниеля / О. А. Матвеев, В. В. Дегтярев, А. Г. Гончаров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – №4 (20). – С. 105-107.
62. Матвеев, О. А. Особенности топографии почек собак породы доберман / О. А. Матвеев, А. С. Дымов, Е. Н. Кузьмина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – №2 (30). – С. 96-98.
63. Мелешков, С. Ф. Особенности топографии и экстраорганной васкуляризации почек домашних котов / С. Ф. Мелешков // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – С. 152-157.
64. Мелешков, С. Ф. Функциональная оценка мочевого пузыря кролика / С. Ф. Мелешков, И. Н. Мягков, А. С. Гуз, К. С. Перепелов, Е. В. Исмагилов // Омский научный вестник – 2014. – № 1(128). – С. 112-114.
65. Михеев, И. А. Анатомо-топографические особенности и артериальная васкуляризация органов мочевого выделения норки / И. А. Михеев // Проблемы и перспективы развития науки в институте ветеринарной медицины: сб. науч. тр. Омск, – 2002. – С. 159–161.
66. Мотылина, Н. С. Морфологические и функциональные изменения в органах и тканях пушных зверей при хронической почечной недостаточности: Дис. ... канд. вет. наук / Н. С. Мотылина. – М., 2009. – 156 с.

67. Нехайчук, Е. В. Особенности топографии и морфометрических параметров почек перепелов в возрасте 10-суток / Нехайчук Е. В. // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2016. – №7 (170). – С. 103-109.

68. Нехайчук, Е. В. Особенности топографии и морфометрических показателей почек у суточных поросят / Е. В. Нехайчук, А. Д. Герасимова // Научная дискуссия: инновации в современном мире. – 2016. – №5-2(48). – С. 142-146.

69. Никишов, А. А. Морфометрическая характеристика почек у японских перепелов / А. А. Никишов, З. Алабдаллах, Г. А. Ветошкина, Е. В. Куликов // Морфология. – 2020. – №2-3. – Т. 157. – С. 154-155.

70. Нурушев, М. Ж. Возрастная биология козы / М. Ж. Нурушев, Б. П. Шевченко, Омаров, М.М. – Кокшетау, 2010. – 286 с.

71. Павлюченко, Ю. А. Артерии почек маралов / Ю. А. Павлюченко // Материалы международной конференции. Достижения ветеринарной медицины 21 века. – Барнаул. – 2002. Ч. 2. – С. 103-10.

72. Павлюченко, Ю. А. Вены почек маралов / Ю. А. Павлюченко, Ю. М. Малофеев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2003. – № 1(9). – С. 135-137. – EDN PEOEYN.

73. Первенецкая, М. В. Интраэкстраорганный венозный кровоснабжение почек у утки пекинской / М. В. Первенецкая // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – №1. – С.318-319.

74. Первенецкая, М. В. Источники кровоснабжения почек у неясыти длиннохвостой / М. В. Первенецкая, Л. В. Фоменко // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2021. – №2(42). – С.70-75.

75. Первенецкая, М. В. Морфофункциональная характеристика почечных артерий у куро-, гусе-, сово- и соколообразных птиц / М. В. Первенецкая, Л. В. Фоменко // Иппология и ветеринария. – 2021. – №3(41). – С.136-140.

76. Петренко, В. М. Сравнительная анатомия почек и селезенки у грызунов / В. М. Петренко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – №6-4. – С. 710-713.

77. 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.

78. 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.

79. 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. 104-110.

80. 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.

81. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский // 2-е издание – Москва: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.

82. Помойницкая, Т. Е. Венозное русло почек Байкальской нерпы в различные периоды онтогенеза / Т. Е. Помойницкая, Н. И. Рядинская // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, п. Молодежный, 26–27 марта 2020 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 217-223.

83. Помойницкая, Т. Е. Анатомические особенности мочеиспускательного канала и его кровоснабжение у байкальской нерпы / Т. Е. Помойницкая // Вестник КРАСГАУ. – 2021. – №9 (174). – С.214-219.

84. Приходько, Д. И. Сравнительные показатели почек свиней породы ландрас в возрастном аспекте / Д. И. Приходько, С. И. Жевлакова // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. – 2021. – С. 314-317.

85. Прусаков, А. В. Особенности макростроения и кровоснабжения почек у таксы / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, А. В. Куликова, А. В. Ефимова, А. А. Кисленко // Иппология и ветеринария. – 2015. – № 3 (17). – С. 83-85.

86. Прусаков, А. В. Основные методики изучения артериальной системы, применяемые на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГАВМ / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, С. В. Вирунен, Ю. Ю. Бартенева, Д. В. Васильев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – Санкт-Петербург, 2016. – № 4. – С.255–259.

87. Прусаков, А. В. Макроморфология почек кроликов породы немецкий великан / А. В. Прусаков, Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин, С. В. Вирунен // Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ – Санкт-Петербург, 2018. – С. 80-81.

88. Рябоконт, С. А. Особенности строения органов мочеотделения у домашних животных / С. А. Рябоконт // Инновационные подходы в решении научных проблем. – 2020. – С. 40-45.

89. Рядинская, Н. И. Анатомические особенности мочевого пузыря и его кровоснабжение у байкальской нерпы / Н. И. Рядинская, Т. Е. Помойницкая // Иппология и ветеринария. – 2021. – №2 (40). – С. 171-176.

90. Рядинская, Н. И. Анатомические особенности мочеточников и их кровоснабжение у байкальской нерпы / Н. И. Рядинская, Т. Е. Помойницкая // Иппология и ветеринария. – 2021. – №3(41). – С. 167-171.

91. Рядинская, Н. И. Микроциркуляторное русло корковой зоны почек байкальской нерпы / Н. И. Рядинская, Т. Е. Гладкая // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. – 2015. – С. 256-263.

92. Семченко, В. В. Международная гистологическая номенклатура / В. В. Семченко, Р. П. Самусев // 3-е изд. – Омск, 1999. – 156 с.

93. Семченко, В. В. Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных и гидробионтов. Учебное пособие / Под ред. В. В. Семченко – Омск: ОГАУ, – 2014. – 119 с ил.

94. Сергеева, А. А. Особенности строения органов мочеотделения у домашних животных / А. А. Сергеева, Н. В. Чопорова // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1(39). – С.19-23.

95. Скопичев, В. Г. Морфология и физиология животных: учебное пособие / В. Г. Скопичев, Б. В. Шумилов. – Санкт-Петербург: Лань, 2005. – 416 с.

96. Скопичев, В. Г. Морфология и физиология сельскохозяйственных животных. Учебник - СПб.: ООО «КВАДРО», 2017. – С. 138-141.

97. Складнева, Е. Ю. Структурная организация кровеносного русла стенки мочевого пузыря домашних плотоядных / Е. Ю. Складнева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – №1 (29). – С. 81-83.

98. Слесаренко, Н. А. Методология научных исследований в ветеринарии и зоотехнии / Н. А. Слесаренко, И. С. Ларионова, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова, С. В. Кузнецов, П. Н. Абрамов, Е. О. Широкова. – СПб.: Лань, 2020. – 296 с.

99. Слесаренко, Н. А. Методология научного исследования / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова, С. В. Кузнецов, П. Н. Абрамов, Е. О. Широкова. – СПб.: Лань, 2021. – 268 с.

100. Способ изготовления рентгеноконтрастной массы для вазорентгенографии при посмертных исследованиях животных / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская, С. А. Куга // № 2013117666/13(026115) от 16.04.2013.

101. Степочкин, А. А. Этапы генетического развития свиней крупной белой породы / А. А. Степочкин, Л. П. Тельцов, Е. В. Зайцева // Известия

Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1(45). – С. 62-65.

102. Стратонов, А. С. Особенности строения и васкуляризации мочевого пузыря североамериканской норки / А. С.Стратонов // Материалы 69-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ. – 2015. – С. 117-119.

103. Теленков, В. Н. Морфофункциональные особенности органов мочеполового аппарата кроликов в норме и при острой задержке мочеиспускания / В. Н. Теленков, И. О. Снитко // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(43). – С. 97-105.

104. Теленков, В. Н. Морфологические особенности органов мочеполового аппарата кроликов / В. Н. Теленков // Вестник КРАСГАУ. – 2021. – №12 (177). – С.167-173.

105. Тяглова, И. Ю. Морфофункциональные особенности почек плотоядных / И. Ю. Тяглова, Р. И. Ситдилов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 204. – С. 290-293.

106. Тяглова, И. Ю. Морфологические особенности почек у собаки, соболя и норки в сравнительном аспекте / И. Ю. Тяглова, Р. И. Ситдилов, А. З. Каримова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2011. – Т. 205. – С.216-221.

107. Тяглова, И. Ю. Особенности кровоснабжения почки у собаки и кролика в сравнении / И. Ю. Тяглова, Р. И. Ситдилов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т.241. – №1. – С.212-214.

108. Фольмерхаус, Б. Анатомия собаки и кошки: справ. пособие / Б. Фольмерхаус, Фервейн И. – М.: Аквариум, 2003г. – 580 с.

109. Хонин, Г. А. Васкуляризация и иннервация почек пушных зверей / Г. А. Хонин, С. И. Шведов // Роль ветеринарного образования в подготовке специалистов агропромышленного комплекса. – 2003. – С. 299-302.

110. Хонин, Г. А. Морфогенез почек у крупного рогатого скота в предплодный период развития / Г. А. Хонин, Ю. М. Гичев, В. В. Семченко, С. Ф. Мелешков // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2017. – №3(44). – С. 88-99.

111. Чумаков, В.Ю. Пат. SU1676630A1 СССР, МПК А61К49/04 А61D1/00 / В. Ю. Чумаков, Е. Д. Чумакова; заявитель и патентообладатель Белгородский сельскохозяйственный институт. – № 4719533/15; заявл. 17.07.89; опубл. 15.09.91, Бюл. № 34.

112. Чумаков, В. Ю. Особенности внутриорганный артериального русла почки овцы / В. Ю. Чумаков, А. Е. Медкова // Материалы международной научной конференции «Актуальные вопросы морфологии и хирургии XXI в.». Оренбург, 2001. – Т. 1. Морфология. – С. 326–328.

113. Шантыз, А. Ю. Анатомия домашних животных с основами гистологии и физиологии. Висцелярные системы: учеб. пособие / А. Ю. Шантыз, Л. С. Шантыз. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 385с.

114. Щипакин, М. В. Особенности строения, топографии и артериального кровоснабжения почек у кошки домашней / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленецкий, А. В. Прусаков, К. Ю. Брюшковский, К. А. Андреев, П. А. Сиповский // Иппология и ветеринария. – 2015. – №4 (18). – С. 60-62.

115. Щипакин, М. В. Морфофункциональные особенности строения почек у коз англо-нубийской породы / М.В. Щипакин, К.О. Масленицын // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – №2. – С. 107-110.

116. Щипакин, М. В. Микроморфология почек у коз англо-нубийской породы / М.В. Щипакин, К.О. Масленицын // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика. – 2021. – С. 118-122.

117. Aksoy, G. Intrarenal arteries and their patterns in the Tuj sheep / G. Aksoy, I. Kurtul, S. Ozcan, K. Aslan, Z. Ozudogru // Veterinarni Medicina, 2004. – № 49. – p. 57–60.

118. Aksoy, G. A macroscopical investigation on the intrarenal segmentation of the renal arteries in the van cat / G. Aksoy, Z. Ozudogru // Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi, 2003. – № 9. – p. 9–13.

119. Arenas, F. Contribution to the anatomical study of urinary system in pigs / F. Arenas, J. Rincón, J.C. Álvarez, F.A. Gómez, L.S. // Cortés Spei Domus, 2015. – Vol. 11(22). – p. 19–24.

120. Aslan, K. A. Comparative macro anatomic investigation on the intrarenal segmentation of the renal artery in goats and morkaraman sheep / K. Aslan // Indian Vet. J., 2001. – № 78. – p. 139–143.

121. Bagetti, F. Pig kidney: anatomical relationships between the renal venous arrangement and the kidney collecting system / F. Bagetti, M. A. Pereira-Sampaio, L. A. Favorito // Urol., 2008. – № 179(4). – p. 1627–1630.

122. Bertog, S. C. Renal denervation for hypertension / S. C. Bertog, P. A. Sobotka, H. Sievert, // JACC Cardiovasc. Interv., 2012. – №5. – p. 249–258.

123. Bjorling, D. E. Surgery of the Kidney and ureter (book chapter) / D. E. Bjorling, T. M. Da Costa-Gómez // Saunders Manual of Small Animal Practice, 2006. – p. 889-894.

124. Blood, D. C. Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs and Horses / D. C. Blood. – Saunders College Publishing / Harcourt Brace, 1983. – 1328 p.

125. Blix, A. S. The venous system of seals, with new ideas on the significance of the extradural intravertebral vein / A. S. Blix // J. Exp. Biol., 2011. – № 214. – p. 35–39.

126. Buch, D. Computed tomographic findings of the urinary tract in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) / D. Buch, A. Saldanha, E. Muehlbauer, W. J. Oliveira, E. M. U. Gil, T. R. // Froes Journal of Exotic Pet Medicine, 2022. – № 40. – p. 1-7.

127. Cianciolo, R. E. Urinary system. In: Maxie MG, editor. Pathology of domestic animals / R. E. Cianciolo, F. C. Mohr // StLouis (MO): Elsevier, 2016. – p. 376–464.

128. Clarkson, C. E. Anatomy of the kidney and proximal ureter / C. E. Clarkson, T. F. Fletcher // *Nephrology and Urology of Small Animals*, 2010. – p. 3-9.
129. Coffin, A. Radioanatomy of the retroperitoneal space / A. Coffin, I. Boulay-Coletta, D. Sebbag-Sfez, M. Zins // *Diagn. Interv. Imaging*, 2015. – № 96. – p. 171–186.
130. Cuckow, P. M. Normal and abnormal development of the urogenital tract / P. M. Cuckow, P. Nyirady, P. J. D. Winyard // *Prenatal Diagnosis*, 2001. – № 21(11). – p. 908-916.
131. Daescu, E. Morphological variability of the renal artery branching pattern: a brief review and an anatomical study / E. Daescu, D. E. Zahoi, A. Motoc, A. Alexa, F. Baderca, A. Enache // *Rom J. Morphol. Embryol.*, 2012. – № 53. – p. 287-291.
132. Donald, E. T. *Veterinary Diagnostic Radiology, 7th Edition* / E. T. Donald – United States, 2018. – p. 823-824.
133. Drolet, R. Urinary system / *Diseases of Swine* / R. Drolet // March, 2019. – p. 408 – 424.
134. Duane R. Hickling *Anatomy and Physiology of the Urinary Tract: Relation to Host Defense and Microbial Infection*. *Microbiol Spectr.*, 2015. № 3(4). – p. 345-355.
135. Dyce, K. M. *Tratado de Anatomia Veterinária* / K. M. Dyce, W. O. Sack, C. J. G. Wensing // 3^a ed. Elsevier, Rio de Janeiro, 2004. – 813p.
136. Erdogan, S. The morphometric development and arterial vascularization of bovine fetal kidneys in the prenatal period / S. Erdogan, M. Kilinc // *Annals of Anatomy*, 2019. – № 193. – p. 530–538.
137. Fox, H. The urogenital system of reptiles. In: Gans C, editor. *Biology of the reptilia* // New York: Academic Press, 1977. – p. 1–157.
138. Gómez, F. A. Anatomical study of the renal excretory system in pigs. A review of its characteristics as compared to its human counterpart / F. A. Gómez,

L. E. Ballesteros, H. Y. Estupiñan // *Folia Morphol.*, 2017. –№ 76 (2) – p. 262–268.

139. Gulas, E. Morphological and clinical aspects of the occurrence of accessory (multiple) renal arteries / E. Gulas, G. Wysiadecki, J. Szymański, A. Majos, L. Stefańczyk, M. Topol // *Arch. Med. Sci.*, 2018. – № 14 (2) – p. 442–530.

140. Harold, C. Kidneys and ureters. In: *Equine Surgery (5th eds.)* / C. Harold, I. Schott, W. Brett // Elsevier, Philadelphia, P.A., 2018. – p. 1115– 1129.

141. Hernandez-Divers, S. J. Green iguana nephrology: A review of diagnostic techniques // S. J. Hernandez-Divers // *Veterinary clinics of North America Exotic Animal Practice*, 2003. – № 6(1). – p. 233-250.

142. Hickling, D. R. Anatomy and physiology of the urinary tract: Relation to host defense and microbial infection / D. R. Hickling, T. T. Sun, X. R. Wu // *Management*, 2016. – p. 3-25.

143. Holz, P. H. Anatomy and physiology of the reptile renal system / P. H. Holz // *Veterinary clinics of North America Exotic Animal Practice*, 2020. – № 23(1). – p. 103-114.

144. Holz, P. H. Comparative renal anatomy of exotic species / P. H. Holz, S. R. Raidal // *Veterinary clinics of North America Exotic Animal Practice*, 2006. – № 9. – p. 1–11.

145. James, D. De Bowes kidneys and ureters / D. James, A. T. Fischer, Jr. M. Richard // *Equine Surgery*, 2006. – p. 870-877.

146. Lanz O. I. Renal and ureteral surgery in dogs / O. I. Lanz, D. R. Waldron // *Clin Tech Small Anim Pract.*, 2000. –№ 15(1) – p. 1-10.

147. Lierz, M. Avian renal disease: Pathogenesis, diagnosis, and therapy / M. Lierz // *Veterinary clinics of North America Exotic Animal Practice*, 2003. – № 6 (1). – p. 29-55.

148. Lima, A. R. Morphological and Morphometric Description of Female Reproductive Tract of *Sapajus apella* (Capuchin monkey) / A. R. Lima, S. B. Guimarães, É. Branco, E. G. Giese, J. A. P. C. Muniz, R. E. G. Ricci, M. A. Miglino // *Anat. Histol. Embryol.*, 2015. – № 44. – p. 262–268.

149. Marques-Sampaio, B.P. Dog kidney: anatomical relationships between intrarenal arteries and kidney collecting system / B. P. Marques-Sampaio, M. A. Pereira-Sampaio, R. W. Henry, L. A. Favorito, F. J. Sampaio // *Anat. Rec.* Hoboken, 2007. – p. 1017-1022.

150. Mrvic V. Renal vasography in mink / V. Mrvic, R. Avdic, N. Hadziomerovic, F. Tandir, B. Prokic, R. Tomasevic, B. Prokic // *Acta Veterinaria Beograd*, 2017. – № 67 (1). – p.71-81.

151. Nemiri, N. Anatomical, histological and biochemical studies of desert rodent *Gerbillus tarabuli* kidney / N. Nemiri, S. Ouali-Hassenaoui // *Journal of Veterinary Medicine Series C: Anatomia Histologia Embryologia*, 2020. – № 49 (4). – p. 486-493.

152. Nieth, J. Sonographic topography of abdominal organs and structures in equine neonates / J. Nieth, A. Wehrend // *Tierärztliche Praxis Ausgabe G: Grosstiere – Nutztiere*, 2019. – № 47 (4). – p.230-244.

153. O'Malley, B. General anatomy and physiology of reptiles. In: *Clinical anatomy and physiology of exotic species* / B. O'Malley // Philadelphia: Saunders Limited, 2005. – p. 17–39.

154. O'Malley, B. Clinical anatomy and physiology of exotic species: structure and function of mammals, birds, reptiles and amphibians / B. O'Malley // Elsevier Ltda, United Kingdom, 2005. – p. 173-195.

155. Orosz, S. E. The urinary and osmoregulatory systems of birds / S. E. Orosz, M. S. Echols // *Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice*, 2020. – № 23(1). – p. 1-19.

156. Osborne, C.A. Lower urologic complex of domestic cats / C. A. Osborne, J. M. Kruger, G. R. Johnston, T. D. O'Brien, D. J. Polzin, J. P. Lulich, T. F. Fletcher, S. M. Goyal // *Proc. 13th World Congress WSAVA, Barcelona, Spain*, 1988. – p. 141-166.

157. Ozudogru, Z. Intrarenal arterial patterns of the wolf (*Canis lupus*) / Z. Ozudogru, D. Ozdemir // *Vet. Med. Czech.*, 2005. – №50. – p. 411-414.

158. Pereira-Sampaio, M. A. Pig kidney: anatomical relationships between the intrarenal arteries and the kidney collecting system / M. A. Pereira-Sampaio, L. A. Favorito, F. J. Sampaio // *J. urol.*, 2004. – №172. – p. 2077-2081.

159. Pervenetskaya, M.V. Sources of venous blood supply of kidney in chicken of haysex white breed / M. V. Pervenetskaya, L. V. Fomenko, G. A. Honin. – Text: direct // *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research.*, 2018. – Vol. 10(10). – P. 2639–2641.

160. Pujol, R. Retroperitoneoscopy in the horse: Anatomical study of the retroperitoneal perirenal space and description of a surgical approach / R. Pujol, C. De Fourmestreaux, A. Symoens, J. Branchereau, C. Tessier // *Equine Veterinary Journal*, 2021. – Vol. 53(2). – p.364-372.

161. Hallman, R. M. Diagnostic imaging of the renal system in exotic companion mammals / R. M. Hallman, J. Brandão // *Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice*, 2020. – № 23. – p. 195-214.

162. Santos, A. C. Morphological description of unusual urinary tract in the female of a rodent, *Galea spixii* / A. C. Santos, R. L. Olio, D. C. Viana, M. F. Oliveira, M. A. Miglino, A. C. Assis-Neto // *Pakistan, J. Zool.*, 2014. – p. 591–601.

163. Santos, A. C. Development of the urinary system in Guinea pig females (*Cavia porcellus*) / A. C. Santos, A. F. S. Lisboa-Neto, K. L. Ingrid, C. S. Helton, J. M. Silveira, E. Erick, B. G. Vasconcelos, A. C. Assis-Neto // *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 2014. – Vol. 39(7). – p. 549-560.

164. Selviler, S. An investigation on the renal portal system in long-legged buzzard (*Buteo rufinus*) / S. Selviler, M. Kabak, B. Onuk // *Ankara Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 2021. – Vol. 68(1). – p. 21-25.

165. Shoja, M. M. Peri-hilar branching patterns and morphologies of the renal artery: a review and anatomical study / M. M. Shoja, R. S. Tubbs, A. Shakeri, M. Loukas, M. R. Ardalan, H. T. Khosroshahi, W. J. Oakes // *Surg. Radiol. Anat.*, 2008. – Vol. 30(5). – p. 375–382.

166. Smit, J. H. A. Image-guided study of swine anatomy as a tool for urologic surgery research and training / J. H. A. Smit, E. P. Leonardi, R. H. F. Chaves, I. P. Furlaneto, C. M. S. da Silva, S. C. V. Abib, Junior A. M. O Góes // *Acta Cirurgica Brasileira*, 2020. – Vol. 35(12). – p.1-11.

167. Standring, S. Kidneys and ureter. *Gray's Anatomy* / S. Standring // 40th ed. Churchill Livingstone Elsevier, Philadelphia, 2008. – p. 1230– 1231.

168. Stieger-Vanegas, S. M. Imaging of the urinary and reproductive tract in small ruminants / S. M. Stieger-Vanegas, E. McKenzie // *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, 2021. – Vol. 37(1). – p. 75-92.

169. Szymanski, J. Proposal for a new classification of the renal artery in the bovine kidney / J. Szymanski, L. Olewnik, G. Wyśiadecki, A. Przygocka, M. Polgaj, M. Topol // *Veterinarni Medicina*, 2018. –№ 63. – p. 63–72.

170. Sutherland-Smith, J. Bladder and urethra. In: D. Penninck, M. A. D'Anjou, editors. *Atlas of small animal ultrasonography*. Oxford: Black well publishing, 2008. – p. 365–84.

171. Szymański, J. Anatomy of renal veins in swine / J. Szymański, M. Polgaj, M. Topol, P. Oszukowski // *Med Weter*, 2015. – 320 p.

172. Topol, M. Accessory (multiple) renal arteries – differences in frequency according to population, visualizing techniques and stage of morphological development / M. Topol, M. Polgaj // *Vascular*, 2016. – №24. – p. 531–537.

173. Toribio, R. E. Essentials of equine renal and urinary tract physiology / R. E. Toribio // *Veterinary Clinics of North America Equine Practice*, 2007. – № 23(3). – p. 533-561.

174. Verma, P. Variations in branching pattern of renal artery and arrangement of hilar structures in the left kidney: clinical correlations, a case report / P. Verma, A. K. Arora, P. A. Sharma, A. Mahajan // *J. Anat. Embryol. Italia*, 2012. – Vol. 117. – № 2. – p. 118-220.

175. Verma, M. K. Excretory urographic and ultrasonographic studies of urinary system in goats (*Capra hircus*) / M. K. Verma, S. Purohit, A. Gowtham // *Rumin. Sci.*, 2017. – №6 (1). – p. 177-184.

176. Von Hendy-Willson, V. E. An overview of glomerular filtration rate testing in dogs and cats / V. E. Von Hendy-Willson, B. M. Pressler // *Vet J.*, 2011. – Vol. 188 (2). – p. 156-165.

177. Weld, K. J. Extrarenal vascular anatomy of kidney: Assessment of variations and their relevance to partial nephrectomy / K. J. Weld, S. M. Bhayani, J. Belani, C. D. Ames, G. Hruby, J. Landman // *Urolog.*, 2005. № 66. – p. 985–989.

178. Yoldas, A. Morphological characteristics of renal artery and kidney in rats / A. Yoldas, M. O. Dayan // *Scientific World Journal.* – 2014. – p. 210-219.