

На правах рукописи

Масленицын Константин Олегович

**ВОЗРАСТНЫЕ И ПОРОДНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ
ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ОРГАНОВ МОЧЕОТДЕЛЕНИЯ У КОЗ
АНГЛО-НУБИЙСКОЙ ПОРОДЫ**

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

АВТОРЕФЕРАТ

Диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Санкт-Петербург–2021

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

Научный руководитель – Щипакин Михаил Валентинович,

доктор ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

Официальные оппоненты: Хонин Геннадий Алексеевич,

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

Нехайчук Елена Валериевна,

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

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

Защита состоится «25» ноября 2021 г. в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.059.05 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская д.5, тел/факс 8(812) 388-36-31.

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

Автореферат размещен на сайтах: ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации: <https://vak.minobrnauki.gov.ru> 13.09.2021 г. и ФГБОУ ВО СПбГУВМ: <http://spbguvm.ru> 13.09.2021 г.

Автореферат разослан « » _____ 2021 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Кузнецова
Татьяна Шамильевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В настоящее время одной из актуальных задач ветеринарной медицины является изучение морфофизиологических особенностей систем организма животных, включая систему мочеотделения. Многие российские и зарубежные авторы (Фольмерхаус, Б., Фревейн, И., 2003; Нурушев, М. Ж., Шевченко, Б. П., Омаров, М. М., 2010; Isogai, S., Horiguchi, M., Hitomi, J., 2010; Yoldas, A., Dayan, M. O., 2014; Зеленевский, Н.В., 2015; Щипакин, М. В., 2015,2018,2020; Вракин, В. Ф., Сидорова, М. В.2015; Хонин, Г. А., 2015, 2017, 2019; Исембергенова, С. К., Джанабекова, Г. К., Жылкышибаева, М. М., 2015; Рядинская, Н.И., 2015, 2018; Лемещенко, В.В., 2016; Нехайчук, Е.В., 2016, 2019) описывали морфологию систем органов, в том числе мочеотделительную. Но необходимо отметить, что большая часть литературных источников не указывает те или иные породные особенности строения систем органов, а научных данных по изучению коз англо-нубийской породы практически не существует. Особенности морфологии, физиологическое и функциональное состояние мочеотделительных органов обеспечивает огромное влияние на жизнедеятельность остальных анатомических систем организма животного, что следует учитывать, проводя профилактические, а также диагностические мероприятия, направленные на предупреждение заболеваний животных, а также при оказании медицинской помощи. Даже при проведении профилактических мероприятий на комплексах по разведению коз, сохраняется возникновение и развитие болезней мочеотделительной системы. Полноценная профилактика и эффективное лечение невозможно без знания анатомических особенностей породы, а также гистологического строения того или иного органа данной системы. Помимо этого, знания породных особенностей системы мочеотделения необходимы при проведении ветеринарно-санитарной и судебной экспертизы продуктов убоя от данных животных.

Степень разработанности темы. В настоящее время недостаточно изучен вопрос, затрагивающий возрастные и породные особенности морфологии органов мочеотделения у коз англо-нубийской породы. Не раскрыты и не описаны породные особенности васкуляризации урологического тракта у самцов и самок из разных возрастных групп. Изложенные вопросы очень важны для врачебной практики, проводимой для диагностики и лечения болезней затрагивающих мочеотделительную систему животных.

Цель и задача исследований. Основная цель – раскрыть закономерности развития, роста и формирования анатомо-структурных частей правой и левой почки, правого и левого мочеточника, мочевого пузыря, а также уретры у самцов и самок коз англо-нубийской породы в постнатальном онтогенезе. Помимо этого, изучить и уточнить особенности топографии сосудов данных органов.

Для достижения изложенной цели, перед нами были поставлен ряд задач:

- изучить скелето- и синтопию правой и левой почки, а также синтопию правого и левого мочеточников, мочевого пузыря и уретры в возрастном аспекте;

- изучить макроморфологию почек, мочеточников, мочевого пузыря и уретры в возрастном аспекте

- изучить особенности гистологического строения органов мочеполовой системы

- изучить васкуляризацию органов мочеполовой системы, а также определить закономерности хода и ветвления сосудов в возрастном аспекте.

Научная новизна полученных результатов заключается в том, что впервые с использованием классических и современных морфологических методов установлены закономерности постнатальной морфодинамики развития органов мочеполовой системы и определены основные и дополнительные источники васкуляризации почек, мочеточников, мочевого пузыря и уретры у самцов и самок англо-нубийской породы коз.

Теоретическая и практическая значимость. Установленные и полученные нами данные в результате проведенных исследований, затрагивающие особенности морфологии и васкуляризации мочеполовых органов у коз англо-нубийской породы, дополняют и обогащают существующие на данный момент знания в сравнительной и топографической анатомии. Помимо этого, они необходимы:

- в ветеринарии для организации диагностических, профилактических, лечебных мероприятий, связанных с болезнями мочеполовой системы;

- для установления патогенеза болезней органов мочеполовой системы;

- при изучении сравнительной, возрастной и породной морфофизиологии и патоморфологии органов мочеполовой системы;

- при составлении учебных и справочных пособий, учебников по морфофизиологии и морфологии, а также при чтении лекционного материала и проведении лабораторно-практических занятий.

Методология и методы исследований. Для изучения возрастных и породных особенностей морфологии и васкуляризации органов мочеполовой системы использовался ряд классических и современных морфологических методов, которые включают в себя: тонкое анатомическое препарирование, макро- и микроморфология, вазорентгенография, фотографирование, компьютерная томография, а также изготовление коррозионных препаратов с использованием безусадочных пластических масс акрилового ряда.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Закономерности строения органов мочеполовой системы у коз англо-нубийской породы в возрастном аспекте;

2. Особенности скелето- и синтопии почек, а также синтопии мочеточников, мочевого пузыря и уретры у коз англо-нубийской породы в возрастном аспекте;

3. Особенности васкуляризации органов мочеполовой системы в возрастном аспекте;

4. Гистологические особенности строения органов мочеотделения у коз англо-нубийской породы.

Степень достоверности и апробация результатов. Научные изыскания проведены на сертифицированном оборудовании и достаточном по численности кадаверном материале согласно утвержденному плану исследований. Доказана их повторяемость. Морфометрические данные обработаны методом вариационной статистики с расчетом коэффициента достоверности Стьюдента. Материалы диссертации доложены на конференциях, где получили одобрение: международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины АПК страны» (Санкт-Петербург, 2019); материалы 74-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне (Санкт-Петербург, 2020); всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Морфология в XXI веке: теория, методология, практика» (Москва, 2021).

Материалы диссертационной работы используются в учебном процессе и научно-исследовательской деятельности 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 морфологии, микробиологии, фармакологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия».

Публикация результатов исследований. По теме диссертационной работы опубликовано шесть работ: в сборниках материалов всероссийских и международных конференций, центральных журналах и отдельных изданиях. Из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ для опубликования основных результатов диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук – три работы (Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии – 1; Международный вестник ветеринарии – 2); в региональной печати – три.

Личный вклад. Диссертационная работа является исследованием автора в период с 2017–2021 гг. Соискателем была самостоятельно поставлена цель, а также задачи исследования, был составлен план проведения исследований по изучению возрастных и породных особенностей морфологии и васкуляризации органов мочеотделения у коз англо-нубийской породы. Помимо этого, был самостоятельно проведен анализ результатов исследования и выполнено их обобщение, написаны статьи, составлены презентации и написан текст к

выступлениям на конференциях. В статьях, опубликованных совместно с Щипакиным, М. В. основная часть работы выполнена диссертантом. Соавтор не возражает в использовании данных результатов. Личный вклад составляет 90%.

Объем и структура диссертации. Данная диссертация изложена на 178 страницах компьютерного текста. Состоит из следующих разделов: обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, практических предложений, рекомендаций и перспектив дальнейшей разработки темы, списка литературы, состоящего из 161 источника, в том числе 135 отечественных и 26 иностранных авторов. Текст диссертации содержит 14 таблиц, а также 36 микро- и макрофотографий.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Исследования органов мочеотделения у коз англо-нубийской породы проводились с 2017 по 2021 год на базе кафедры анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», АО НПО «Дом Фармации», а также ряде клиник Санкт-Петербурга и Москвы (ООО «ВетСеть», ООО «Ветеринарный госпиталь им. Айвэна Филлмора», ООО «ВЕТ СИТИ ЦЕНТР»). Базой для исследования послужил как кадаверный материал коз англо-нубийской породы разных возрастных групп, так и живые животные, доставленные из фермерского хозяйства «Гжельское подворье», Московская область. Возраст животных определялся на основании данных полученных из бонитировочных карт.

Исследуемые животные были разделены на четыре возрастные группы по периодам их развития, основываясь на классификации постнатальных периодов развития В.К. Бириха, Г.М. Удовина (1972). К первой возрастной группе относились новорожденные животные до семидневного возраста. Представителями второй группы являлся молочный молодняк от 7 до 112 дневного возраста, в данной возрастной группе исследовались однемесячные животные. К третьей возрастной группе относился молодняк от 131 до 255 дней, в данной возрастной группе проводились исследования у шестимесячных животных. В четвертой возрастной группе состояли взрослые животные от 427 дней до 50 месяцев. Данные об исследуемом материале приведены в таблице 1.

Для изучения особенностей органов мочеотделения у коз англо-нубийской породы осуществлялся комплекс мероприятий, включающий в себя различные методы исследования и диагностики, такие как макро- и микроморфометрические и вазорентгенографические. Кроме этого проводилось тонкое анатомическое препарирование, а также изготовление коррозионных препаратов. Тонкому анатомическому препарированию были подвержены как свежие, так и замороженные органы: почки, мочеточники, мочевого пузыря, уретра коз англо-нубийской породы, которые были получены от клинически здоровых животных.

Таблица 1 – Характеристика исследуемого материала

Методы исследования	Возрастные группы исследуемых животных (голов)								Всего исследовано (голов)
	Новорожденные животные 1-7 дней		Молодняк 1 месяца		Молодняк 6 месяцев		Взрослые животные старше 1 года		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
Макро- и микроморфологические исследования	3	4	3	3	4	5	4	4	30
Инъекция кровеносных сосудов и препарирование	3	3	3	3	3	4	4	4	27
Вазорентгенография	3	3	3	3	3	4	4	4	27
Инъекция сосудов и изготовление коррозионных препаратов	3	3	3	3	3	3	3	4	25
Компьютерная томография	3	3	4	4	3	4	3	3	27
ИТОГО	15	16	16	16	16	20	18	19	136

Следующим этапом проводилось макроморфометрическое исследование. Данное исследование начинали с осмотра размера, степени развития слоев почки, далее выполнялся сагиттальный разрез почки с последующим препарированием. Осмотр мочевого пузыря начинали в нативном состоянии, после осуществлялся разрез его стенки с целью рассмотрения полости органа и оценки внутренних анатомических структур. Мочеточники и уретра подвергались нативной визуальной оценке. Все линейные параметры определялись при помощи электронного штангенциркуля модели «Тато professional» со шкалой деления 0,05 мм. У почек выполнялись линейные измерения длины почки, ее толщины, а также ширины в области почечных ворот, краниального и каудального концов. У мочевого пузыря, мочеточников и уретры проводилось измерение длины данных органов, а также ширины.

Для проведения гистологического исследования, отобранные органы помещали в 10% забуференный формалин. Из органов вырезали кусочки толщиной 4 мм и помещали в заранее промаркированные кассеты. Далее кассеты подвергались стандартной гистологической проводке: промывка, обезвоживание в спиртах восходящей концентрации, пропитывание в парафинах, заливка в парафиновый блок. Блоки нарезали на ротационном полуавтоматическом микротоме на срезы толщиной 4-6 мкм и помещали на предметное стекло с адгезивом. Срезы сушили на термостоліке, подвергали

депарафинизации и окраске по стандартной методике гематоксилином и эозином с последующим просветлением и заключением под покровное стекло. Просмотр препаратов осуществляли с помощью микроскопа Axio Scope A1, фотографии сделаны с помощью программного обеспечения AxioVision.

С целью изучения кровоснабжения, основных путей и коллатерального оттока крови от тканей и органов мочеотделения коз англо-нубийской породы использовали метод заполнения сосудов затвердевающими и рентгеноконтрастными массами. Перед тем, как заполнить сосудистое русло затвердевающими и рентгеноконтрастными массами, трупный материал разогревали в водяной бане с температурой, не превышающей 50°C. Далее проводилась промывка сосудистого русла гипертоническим физиологическим раствором для максимального очищения просвета сосуда от сгустков крови. Артериальное сосудистое русло заполнялось через брюшную аорту. Одновременно заполнялось и венозная система за счет наличия многочисленных термино-терминальных анастомозов между артериями и венами. Для заливки сосудов использовалась рентгеноконтрастная масса по прописи В.Ю. Чумакова в модификации Н.В. Зеленецкого. В состав данной массы входят свинцовый сурик, вазелиновое масло, этиловый спирт, скипидар и эфир в равных частях. Основным недостатком данного рентгеноконтрастного вещества является очень быстрое расслаивание компонентов между собой и потому ее необходимо постоянно размешивать. Следует отметить, что данная масса плохо проникает в экстрамуральное и интрамуральное русло, включая звенья гемомикроциркуляции из-за достаточно крупных частиц свинцового сурика. Рентгенография почек, мочевого пузыря и мочеточников одной из партий трупного материала выполнялась на рентгеновском аппарате 12П6 со следующими техническими условиями для съемки: режим экспозиции 55 kV, 2,5 mAs, 100 mA. Фокусное расстояние 90 см, растровая решетка не использовалась. Рентген диагностика последующих партий трупного материала выполнялась на рентгенологическом аппарате GIERTH HF 200A Power со следующими техническими условиями для съемки: 40 kV, 0,42 mAs. Фокусное расстояние 90 см, растровая решетка не использовалась. Все замеры и подсчеты выполнялись в электронной программе от Canon. Для снижения вероятного искажения рентгенологической тени, коллимация проводилась без изменения хода луча, примерно на середине исследуемого органа. Проводилась калибровка изображения по рентгеноконтрастной метке в 25 мм.

Компьютерная томография проводилась при помощи шестнадцатисрезового томографа GEMEDICAL SYSTEMS Revolution ACT. Протокол сканирования: толщина среза 1,25 мм; шаг 1 мм; коллимация 1,25 мм. Напряжение и сила тока изменялись в зависимости от массы исследуемого животного и составляли: напряжение 80-120 кВ, сила тока 100-160 мА. Реконструкция проводилась в костное и мягкотканное окно без контраста, а также на мягкотканное окно на сериях контрастирования. Животные помещались в стерильное, либо дорсальное положения. Ангиография проводилась через внутривенный доступ (размеры периферических катетеров

от 16 до 22 Gv зависимости от массы животного). Для ангиографии использовался неионный йодистый контраст «Омнипак» 350 мг в дозировке 3 мл/кг. При помощи ангиографии мы смогли изучить артериальное и венозное русло исследуемой нами системы органов у коз англо-нубийской породы, а также провести экскреторную урографию с целью выявления скорости фильтрации почек, проходимости мочеточников, выявить ряд врожденных мальформаций.

Для изучения морфологии кровеносного русла органов мочеотделения у коз англо-нубийской породы, использовали методику изготовления коррозионных препаратов. Методика позволяет составить полное стереоскопическое представление о сосудистом русле во всех деталях и подробностях. Коррозионные препараты изготавливали с использованием двухкомпонентной самозатвердевающей пластмассы на основе сополимера акриловой группы «Редонт-03» по методу, разработанному морфологами Омского института ветеринарной медицины под руководством профессора Хонина Г. А. в модификации Зеленецкого Н. В., Прусакова А. В. (2013).

Двухкомпонентная самозатвердевающая пластмасса практически прозрачна и окрашена в розовый цвет. Для того, чтобы провести мацерацию мягких тканей, применяли концентрированный 30% раствор гидроокиси калия. В результате обработки ткани подвергались химическому лизису, и оставался лишь полимерный отпечаток сосудов. Процесс мацерации занимал от 36 до 48 часов в зависимости от толщины объекта исследования. Далее препараты промывались под теплой проточной водой и сушились при комнатной температуре в хорошо вентилируемом помещении. Коррозионные препараты подвергались фотографированию и достоверной морфометрии, так как данная инъекционная масса не дает полной усадки и не деформируется в процессе застывания.

Вариационно-статистическую обработку результатов исследования проводили в сочетании с регрессионным и корреляционным анализами, проводили на «Windows 10» с использованием данных в таких программа как, «Excel Windows Office» и «Statistika» с расчетом средней арифметической и расчетом средней арифметической погрешности и ее стандартной ошибки ($M \pm m$). При проведении статистического анализа использовался критерий Стьюдента для независимых выборок. Все различия считались достоверными при $p > 0,05$.

Вся терминология в разделе «Собственные исследования» дана в соответствии с международной ветеринарной анатомической номенклатурой пятой редакции, перевод и русская терминология профессора Зеленецкого Н. В. (2013), а также в соответствии с международной гистологической номенклатурой под редакцией Семченко В. В., Самусева Р. П. (1999).

Результаты собственных исследований и их анализ.

Почки у коз англо-нубийской породы расположены в поясничной области. Изменение топографии почек во всех возрастных группах животных

происходило за счет смещения каудального конца почки на расстояние, равное длине одного-двух позвонков. Такое смещение основывается на росте осевого скелета, главным образом поясничного отдела позвоночного столба в кранио-каудальном направлении относительно правой и левой почки, а также органов брюшной полости.

Краниальный конец правой и левой почек у коз англо-нубийской породы не имеет выраженного смещения. У новорожденных животных, а также у взрослых особей краниальный конец правой почки располагался на уровне поперечнорёберных отростков Th13и поперечного отростка L1. У одномесечных и шестимесечных особей краниальный конец правой почки определялся на уровне L1-2. У левой почки краниальный конец визуализировался на уровне L1-2 во всех возрастных группах. Изменение топографии происходит лишь в отношении уровня концевых пластин данных позвонков.

Почки у коз англо-нубийской породы относятся к гладкому однососочковому типу. На самих почках выделены медиальный и латеральный край, дорсальная и вентральная поверхности, а также краниальный и каудальный концы.

Синтопия правой и левой почки не имеет ярко выраженных изменений, связанных с возрастом и полом животного. Исключением служит лишь левая почка, которая может изменять свое положение за счет переполнения массаи рубца, топографически расположенного латерокраниально от почки. Такое изменение топографии связано с длиной брыжейки левой почки у изучаемой породы коз и является вариантом нормы.

Масса тела у самок коз англо-нубийской породы несколько ниже, чем у самцов, в связи с этим меньше и масса почек. Между массой почки и массой тела изучаемого животного каждой возрастной группы прослеживается связь, выраженная изменением относительной массы изучаемых органов. Наибольшая относительная масса почек самцов и самок наблюдалась в новорожденный период жизни, а у взрослых животных процент значительно снижался. Такое снижение процентного показателя связано с значительной прогрессией увеличения массы тела животного, однако масса почек не имела аналогичной динамики роста.

Наибольшая прибавка абсолютной массы почек наблюдалась у животных первый месяц жизни и составляла у самцов на $8,2 \pm 0,82$ г у правой почки и на $8,4 \pm 0,84$ г у левой. У самок увеличение произошло на $7,4 \pm 0,74$ г у правой почки, на $7,1 \pm 0,71$ г у левой почки. К шестимесячному возрасту происходит снижение абсолютной массы правой и левой почки.

Наибольший прирост всех линейных показателей правой и левой почки происходит в период от новорожденности до месяца жизни. Правая почка длиннее, но уже левой. Каудальный конец как правой, так и левой почки шире краниального, что определялось во всех возрастных группах.

Капсула правой и левой почки у коз англо-нубийской породы состоит из плотной волокнистой неоформленной соединительной ткани. Паренхима

органа представлена мозговым и корковым веществом. В мозговом веществе определяются прямые каналцы петли Генле и собирательные трубочки. Тонкий нисходящий каналец имеет тонкую стенку из плоских эпителиальных клеток. Дистальный восходящий каналец выстилается низким призматическим эпителием. Собирательные трубочки выстланы на уровне коры кубическим эпителием, а на уровне мозгового вещества высоким призматическим эпителием.

Корковое вещество представлено почечными тельцами, а также проксимальными и дистальными извитыми каналцами. Почечные клубочки окружены двуслойной капсулой, наружный листок капсулы образован однослойным плоским эпителием, внутренний – подоцитами. Наружный листок капсулы переходит в эпителий проксимального извитого каналца, постепенно становясь кубическим. Проксимальные извитые каналцы выстланы эпителиальными клетками, имеющими кубическую форму, апикальная часть данных клеток имеет щёточную каёмка, а базальная исчерченность, обусловленная складками плазмолеммы. Дистальные извитые каналцы выстланы низким призматическим эпителием, щеточной каёмки нет, базальная исчерченность определяется.

Кровоснабжение почек у коз англо-нубийской породы осуществляется за счет почечных артерий, отходящих от брюшной аорты на уровне тел первого-второго поясничного позвонка (L1-2) под углом 45-50°. Каждая артерия делится на сегментарные, междольковые, дуговые, междольковые и внутридольковые артерии.

У самцов и самок изучаемой породы правая почечная артерия имеет пять вариантов ветвления, левая – четыре.

Диаметра почечных артерий, а также сосудов различных порядков у коз англо-нубийской породы увеличивается неравномерно. Наибольший прирост диаметр отмечается в период с новорожденности до шестимесячного возраста, далее динамика прироста снижается.

Каждая почечная вена имеет три варианта формирования. Также, как и с артериями, у вен наблюдается неравномерный прирост диаметра, который был наиболее выражен в первые шесть месяцев жизни животных, далее динамика снижалась.

Вены почек имеют больший диаметр, чем одноименные артерии. После проведенного нами внутригруппового анализа, установлено, что диаметр исследуемых вен у самцов, больше чем у самок, лишь в новорожденном возрасте, далее наблюдалась обратная динамика прироста в пользу самок изучаемой породы.

Левая почечная вена имеет меньший диаметр, чем правая, как у самцов, так и самок, что связано с ее большей подвижностью и «растяжением» из-за длинной брыжейки левой почки и, соответственно, ее большей подвижности.

Показатель ширины и длины правого и левого мочеточника у самцов англо-нубийской породы превышает аналогичные показатели у самок всех изучаемых возрастных групп, что связано с размерами и живой массой

животных. Также было установлено, что правый мочеточник превышает левый по длине и ширине.

Наибольший прирост длины и ширины правого и левого мочеточника отмечается в первый месяц жизни животного. К шестимесячному возрасту прирост данных показателей несколько снижается. У взрослых животных наблюдается наименьший процент прироста в сравнении с шестимесячными животными.

Слизистая оболочка правого и левого мочеточника состоит из переходного эпителия собственной пластинки слизистой оболочки, состоящей из рыхлой соединительной ткани. Эпителий слизистой образован базальным, промежуточным и поверхностным слоями. Мышечная оболочка мочеточников состоит из наружного, внутреннего продольных и среднего циркулярного слоев в дистальной части, а проксимальная треть представлена продольным и циркулярным слоями. Адвентиция мочеточника представлена рыхлой соединительной тканью.

Кровоснабжение мочеточников у коз англо-нубийской породы осуществляется за счет мочеточниковых ветвей, отходящих от почечных артерий и несущих кровь в верхнюю треть органа, а также за счет ветвей, отходящих от каудальной пузырной артерии несущих кровь в нижнюю треть мочеточника. Дополнительными источниками кровоснабжения служат каудальная брыжеечная артерия, семенниковая артерия у самцов и яичниковая у самок. Данные артерии анастомозируют с основными питающими сосудами. Установлено, что наибольшая сосудистая сеть определяется в средне-каудальной части органа, что связано с самым большим количеством анастомозов в данной анатомической области.

Ветви, идущие от правой и левой почечной артерии, имеют больший диаметр, чем ветви, отходящие от каудальной пузырной артерии, что отмечено во всех возрастных группах. Наибольший прирост диаметра приносящих сосудов отмечался в первый месяц жизни животных.

Отток крови от краниальной части мочеточника происходит по краниальной ветви, которая впадает в сегментарную вену в 54,10% случаев и в 45,90% случаев в почечную вену у правой почки; в 21,20% в сегментарную вену и в 78,80% в почечную вену у левой почки.

Каудальная ветвь мочеточника вступает в предстательную (у самцов) и влагалищную (у самок) вены, собирая кровь из средней и каудальной трети мочеточника.

Диаметр выносящих сосудов мочеточников, больше, чем у артерий. Помимо этого, наблюдалось сохранение динамики того, что диаметр сосудов у самцов, больше, чем у самок во всех исследуемых нами группах животных.

Наибольший прирост диаметра мочеточниковых ветвей происходит в первый месяц жизни животных, далее динамика незначительно снижается. Прирост диаметра краниальной мочеточниковой вены у самцов составил 53,85% на правой и 46,15% на левом мочеточниках, у самок увеличение произошло на 58,33% на правом мочеточнике и на 41,67% на левом. Диаметр

каудальной мочеточниковой ветви у самцов был увеличен на 72,73% и 80,00% соответственно, против 63,64% на правом и 70,00% на левом мочеточниках у самок изучаемой породы.

Мочевой пузырь большей своей частью располагается в тазовой полости. Имеет типичное для животных анатомическое строение (каудально направленное тело, шейка и верхушка). При наполнении изменяет свою топографию, вдаваясь в брюшную полость и создавая физиологическую мальпозицию близлежащих органов.

Наибольший прирост длины и ширины наблюдался в период с новорожденности до однемесячного возраста. У самцов увеличение длины определялось на 14,20%, ширины на 15,20%, у самок длина увеличилась на 14,20%, а ширина на 15,50%. К шестимесячному возрасту процент прироста промеров снижается.

Слизистая оболочка стенки мочевого пузыря у коз англо-нубийской породы состоит из переходного эпителия, а также собственной пластинки слизистой оболочки и подслизистой основы состоящих из рыхлой соединительной ткани. Было установлено, что мышечная пластинка слизистой оболочки отсутствует и в связи с этим не определяется четкой границы между собственной пластинкой и подслизистой основой. Эпителий спавшегося мочевого пузыря имеет толщину 5-6 клеток, а растянутого – 2-3 клетки. Мышечная оболочка состоит из наружного и внутреннего продольных слоев, а также среднего циркулярного. Адвентиция состоит из рыхлой соединительной ткани, а в области верхушки мочевого пузыря серозная оболочка представлена плотной соединительной тканью покрытой мезотелием.

Было установлено, что основными источниками кровоснабжения мочевого пузыря служат каудальная пузырная артерия, а также пупочная артерия. Пупочная артерия дает начало краниальной пузырной артерии, которая ответвляется от средне-проксимальной части. Во время проведенных исследований, выявлено, что к месячному возрасту, пупочная артерия подвергается облитерации и идет образование круглой связки мочевого пузыря. В стенке органа артерии делятся и образуют четыре порядка ветвей.

Наибольшее количество артериальных сосудов отмечалось в области шейки и верхушки мочевого пузыря, что связано с концентрацией мышечных волокон в данных зонах органа.

Диаметр каудальной пузырной артерии несколько больше, чем у краниальной пузырной артерии. Наибольший прирост диаметра краниальной пузырной артерии отмечен в период с однемесячного до шестимесячного возраста. Максимальное увеличение диаметра каудальной пузырной артерии отмечалось от новорожденного периода до одного месяца жизни.

Основным выносящим сосудом мочевого пузыря у коз англо-нубийской породы является каудальная пузырная вена, которая имеет небольшой диаметр, но превосходит одноименную артерию практически в два раза.

Нами наблюдалось четыре порядка внутриорганных сосудов, которые были расположены в слизистой, мышечной и серозной оболочках мочевого

пузыря. Сосуды первого порядка переходят и формируют каудальную пузырную вену, кровь по которой оттекает во влагалищную вену (у самок) и предстательную вену (у самцов), а далее во внутреннюю подвздошную вену.

Прослеживалась динамика, что диаметр каудальной пузырной вены у самок превосходит диаметр данного сосуда англо-нубийской породы на 2,78% в первой группе, на 6,52% во второй группе, на 2,89% в третьей группе и на 10,78% в четвертой возрастной группе (взрослые животные).

Наибольший прирост диаметра сосудов отмечался в первые шесть месяцев жизни животных, далее выявлено снижение динамики прироста.

Установлено, что уретра у самок значительно короче, но шире, чем у самцов, что связано с особенностями полового аппарата животных. Наиболее высокий прирост длины и ширины уретры отмечался у одномесячных животных по сравнению с особями из новорожденной группы. Так прирост длины за данный период составил 51,64% у самцов и 72,58% у самок. Увеличение ширины выявлено на 15,79% у самцов и на 9,09% у самок изучаемой породы.

Стенка уретры состоит из трех слоев. Эпителий различен в зависимости от участка уретры. В проксимальной части наблюдается проксимальный уротелий, дистальная часть представлена многослойным плоским эпителием. Большая часть уретры выстлана многослойным призматическим или же кубическим эпителием. Мышечная оболочка представлена внутренним продольным и наружным циркулярным слоями. Адвентиция состоит из рыхлой соединительной ткани.

Основными источниками артериального кровоснабжения уретры у самцов является предстательная артерия, отдающая артерии мочевого канала, а также внутренняя срамная артерия, отдающая ветви, которые в стенке органа образуют интраорганную сеть. У самок основными приносящими сосудами являются ветви, отходящие от влагалищной и вентральной промежностной артерии.

Отток крови от уретры происходит по множественным интраорганным венам, которые формируют большое количество анастомозов. Кровь от тазовой части уретры отходит за счет ветвей, принимающих участие в формировании венозного тазового сплетения. А далее вся кровь отходит во внутреннюю срамную вену.

Вены уретры самок являются притоками влагалищной вены. Сосуды, выходящие из мочевого пузыря, матки и уретры формируют экстраорганные вены, которые образуют венозную сеть как часть венозного сплетения тазовой полости.

Диаметр выносящих сосудов уретры у самок лишь незначительно больше, чем у самцов, что наблюдается во всех возрастных группах. Диаметр у самок превышает показатель самцов на 33,33% у новорожденных животных, на 21,05% во второй возрастной группе, на 19,35% в третьей. У взрослых животных из четвертой группы разница была незначительна и составляла 4,17%.

Заключение

В результате проведенной работы была достигнута поставленная цель по изучению особенностей морфологии и васкуляризации органов мочеотделения в разных возрастных группах коз англо-нубийской породы, а также выполнены все задачи. Основываясь на проведенных исследованиях, были сделаны следующие выводы.

1. Почки у коз англо-нубийской породы расположены в поясничной области: правая почка на уровне поперечно-реберных отростков Th13 и поперечного отростка L1-2, левая почка на уровне L2-5. Скелето- и синтопия правой и левой почки не имеет ярко выраженных изменений, связанных с возрастом и полом животного. Исключением служит лишь левая почка, которая может изменять свое положение за счет переполнения массаами рубца, топографически расположенного латерокраниально от почки. Такое изменение топографии связано с длиной брыжейки левой почки у изучаемой породы коз.

2. Наибольший прирост всех линейных показателей правой и левой почки происходит в период от новорожденности до месяца жизни. Между массой почки и массой тела, изучаемых коз каждой возрастной группы прослеживается связь, выраженная изменением относительной массы изучаемых органов. Наибольшая относительная масса почек самцов и самок наблюдалась в новорожденный период жизни, а у взрослых животных процент значительно снижался. Такое снижение процентного показателя связано со значительной прогрессией увеличения массы тела животного, однако масса почек не имела аналогичной динамики роста.

3. Наибольший прирост длины и ширины правого и левого мочеточника отмечается в первый месяц жизни животного. К шестимесячному возрасту прирост данных показателей несколько снижается. У взрослых животных наблюдается наименьший процент прироста в сравнении с шестимесячными животными.

4. Наибольший прирост длины и ширины мочевого пузыря наблюдался в период с новорожденности до одномесячного возраста. У самцов увеличение длины определялось на 14,20%, ширины на 15,20%, у самок длина увеличилась на 14,20%, а ширина на 15,50%. К шестимесячному возрасту процент прироста промеров снижается.

5. Уретра у самок, исследуемых животных значительно короче, но шире, чем у самцов, что связано с особенностями полового аппарата данной породы коз. Наиболее высокий прирост длины и ширины уретры отмечался у одномесячных животных по сравнению с особями из новорожденной группы. Так прирост длины за данный период составил 51,64% у самцов и 72,58% у самок. Увеличение ширины выявлено на 15,79% у самцов и на 9,09% у самок изучаемой породы.

6. Почки у коз англо-нубийской породы относятся к гладкому однососочковому типу. Капсула правой и левой почки у коз англо-нубийской породы состоит из плотной волокнистой неоформленной соединительной ткани. Паренхима органа представлена мозговым и корковым веществом. В

мозговом веществе тонкий нисходящий каналец выстлан из плоских эпителиальных клеток, дистальный восходящий каналец из низкого призматического эпителия. Собираательные трубочки выстланы на уровне коры кубическим эпителием, а на уровне мозгового вещества высоким призматическим эпителием. Кортикальное вещество представлено почечными тельцами, а также проксимальными и дистальными извитыми каналцами. Слизистая оболочка мочеточников, мочевого пузыря состоит из переходного эпителия собственной пластинки, состоящей из рыхлой соединительной ткани. Большая часть уретры выстилается многослойным призматическим или же кубическим эпителием.

7. Кровоснабжение почек у коз англо-нубийской породы осуществляется за счет почечных артерий, отходящих от брюшной аорты на уровне тел L1-2 под углом 45-50°. Каждая артерия делится на сегментарные, междольковые, дуговые, междольковые и внутридольковые артерии. Кровоснабжение мочеточников у коз англо-нубийской породы осуществляется за счет мочеточниковых ветвей, отходящих от почечных артерий. Дополнительными источниками кровоснабжения мочеточников служат каудальная брыжеечная артерия, семенниковая артерия у самцов и яичниковая у самок. В кровоснабжении мочевого пузыря участвуют каудальная пузырная артерия, а также пупочная артерия. Основными источниками артериального кровоснабжения уретры у самцов является предстательная артерия, отдающая артерии мочевого канала, а также внутренняя срамная артерия, отдающая ветви, которые в стенке органа образуют интраорганный сеть. У самок основными приносящими сосудами являются ветви, отходящие от влагалищной и вентральной промежностной артерии.

8. Отток венозной крови от правой и левой почек происходит по почечным венам, которые отходят от каудальной полой вены на уровне L1-2 под углом 45-65°. Каждая вена формируется за счет сегментарных, междольковых, дуговых, междольковых вен и венул. Отток венозной крови от правого и левого мочеточника у коз англо-нубийской породы происходит по краниальной и каудальной мочеточниковым ветвям. Кровь от мочевого пузыря отходит по каудальной пузырной вены, которая формируются за счет более мелких сосудов разного порядка, расположенных в оболочках органа. Отток крови от уретры у самцов осуществляется за счет множества интраорганных сосудистых анастомозов. От тазовой части уретры кровь отводится ветвями, принимающими участие в формировании венозного тазового сплетения, а из него кровь отходит в предстательную вену и далее во внутреннюю срамную вену. Вены мочеиспускательного канала у самок англо-нубийской породы коз являются притоками влагалищной вены.

Практические предложения

Полученные в результате исследований данные о возрастных и породных особенностях морфологии и васкуляризации органов мочеотделения у коз англо-нубийской породы мы рекомендуем использовать:

- при написании справочных руководств и соответствующих разделов по возрастной, топографической, породной, сравнительной анатомии, оперативной хирургии и гистологии;
- в лечебной практике при возникновении болезней мочеполовой системы;
- при проведении ветеринарно-санитарной, а также судебной экспертизы продуктов убоя коз англо-нубийской породы;
- в учебном процессе при чтении лекций, проведении практических занятий на ветеринарных, биологических и зооинженерных факультетах высших учебных заведений;
- в лабораториях, которые занимаются выявлением видовых, породных, а также индивидуальных особенностей органов мочеполовой системы.

Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы

Данные, которые мы получили о пространственной организации органов мочеотделения, скелето- и синтопии их кровеносных сосудов у коз англо-нубийской породы дополняют и обогащают данные о возрастной, породной, а также сравнительной морфологии жвачных. Последующие исследования должны быть направлены на установление и выяснение причин нарушения работы мочеполового аппарата животных и организации мероприятий по профилактике и лечению болезней мочеполовой системы. Помимо этого, исследования должны быть направлены на разработку оптимальных оперативных доступов.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации в рецензируемых научных журналах согласно перечню ВАК Российской Федерации

1. 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.
2. 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.
3. 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.

Основные публикации в журналах, сборниках и материалах конференций

1. Масленицын, К.О. Особенности макростроения и кровоснабжения мочевого пузыря у коз англо-нубийской породы / К.О. Масленицын, М.В. Щипакин // Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной

медицины АПК страны». – СПб.: Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2019. – С. 173.

2. 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.

3. 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.