

На правах рукописи

Глушонок София Сергеевна

**ВОЗРАСТНЫЕ И ПОРОДНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ МОРФОЛОГИИ
ОРГАНОВ И СОСУДИСТОГО РУСЛА ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ
ОВЕЦ ПОРОДЫ ДОРПЕР**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Санкт-Петербург – 2020

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

Научный руководитель – Щипакин Михаил Валентинович

доктор ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины».

Официальные оппоненты: Сулейманов Фархат Исмаилович

доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры ветеринарии ФГБОУ ВО «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия»;

Тарасевич Вячеслав Николаевич

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры специальных ветеринарных дисциплин ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского».

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет».

Защита состоится «23» июня 2020 г. в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.059.05 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская д.5, тел/факс 8(812) 388-36-31.

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

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

Автореферат разослан « » _____ 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Кузнецова
Татьяна Шамильевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Потребление мяса на душу населения остается одним из главных показателей благосостояния и уровня экономики государства. Минздравом Российской Федерации рекомендован объем потребления мяса и мясопродуктов на человека равный 70-75 кг (Кебеков, М. Э., Гогаев, О. К., Демурова, А. Р., Дзеранова, А. В., Бестаева, Р. Д., 2018).

Основными задачами Доктрины о продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Президентом Российской Федерации 30 января 2010 года № 120, является устойчивое развитие отечественного производства продовольствия и сырья, достаточное для обеспечения продовольственной безопасности страны, а также обеспечения безопасности пищевых продуктов. Данные задачи, учитывая степень накала международных отношений и неустойчивость экономики под влиянием санкций сторонних государств, сложно выполнимы.

В связи с этим перед современной ветеринарной медициной стоит непростая задача – поиск новых и наиболее перспективных к разведению объектов интенсивного животноводства. Безусловно, наиболее перспективными из мясных пород овец являются овцы породы дорпер. Для данной породы характерен быстрый набор массы и неприхотливость в еде. Овец породы дорпер можно выпасать даже на пастбищах со скудной растительностью. Помимо этого, овцы породы дорпер обладают еще и рядом важных уникальных биологических особенностей: одна овцематка приносит от двух до пяти детенышей; роды чаще всего протекают легко и не требуют вмешательства человека; ягнята редко умирают и быстро растут; половая зрелость ярков наступает в восемь месяцев. Также данная порода устойчива к гельминтам и кожным паразитам, что позволяет снизить частоту проведения дегельминтизации и обработок от эктопаразитов по сравнению с овцами других пород, что существенно снижает себестоимость получаемой продукции. Также шерстный покров у овец породы дорпер в зимний период практически отсутствует, а в летний они подвержены линьке.

В результате большого числа исследований были открыты многие закономерности развития организма животного, что позволило практически влиять на их развитие (Тельцов, Л. П., Бушукина, О. С., Добрынина, И. В. 2004; Рядинская Н.И., 2013; Лемещенко, В. В., Кузина, Н. С., 2014; Сулейманов, Ф. И., 2017; Минченко, В. Н., 2018; Тарасевич, В. Н., 2020). Познание законов развития животных представляет интерес для племенного дела, так как может раскрыть механизмы совершенствования породы. Помимо этого, данные знания необходимы для организации быстрого и экономически рационального выращивания продуктивных животных (Жуков, В. М., Бессонова, Н. М., Петрусева, Н. С., Алисова, Г. А., Мещеряков, И. В., Тишков, М. Ю., 2010).

У овец достаточно часто встречается бронхопневмония. При данном заболевании возникает воспаление бронхов и отдельных долек легкого, с накоплением в альвеолах экссудата (Ахмерова, Н. М., 2007).

Бронхопневмония регистрируется практически повсеместно. По удельному весу она занимает второе место после заболеваний желудочно-кишечного тракта (Башкиров, О. Г., 1999). На возникновение бронхопневмонии оказывают влияние анатомо-топографические особенности органов грудной клетки (Кабилов, Г. Ф., 2005). В связи с этим, четкие знания о возрастных и породных закономерностях морфологии органов и сосудистого русла грудной полости, в особенности легких, необходимы для успешного лечения их заболеваний и получения высокого терапевтического эффекта (Гирфанов, А. И., 2012; Крячко, О. В., 2016). Помимо этого, расширенные знания о строении сосудистого русла легких и органов грудной полости необходимы для поиска путей моделирования, необходимых при изучении многих патологических состояний.

Степень разработанности темы. В литературных источниках отсутствуют данные о возрастных и породных закономерностях морфологии органов и сосудистого русла грудной полости овец породы дорпер. Сообщения по данному вопросу касающиеся других пород овец имеют отрывочный, а иногда и противоречивый характер. В настоящее время недостаточно изучены вопросы, касающиеся морфофункциональных особенностей строения легких в процессе их постнатального онтогенеза. Открыты вопросы, связанные с гистологическими особенностями структурной организации легких у данного вида животных.

Цель и задачи исследования. Основная цель – раскрыть закономерности онтогенеза органов грудной полости, а также входящих в ее состав сосудистых стволов, установить закономерности их синтопии, а также гистологические особенности структурной организации легких у овцы породы дорпер на этапах постнатального онтогенеза.

Для достижения данной цели, перед нами стояли следующие задачи:

- установить закономерности синтопии органов грудной полости овцы породы дорпер, включая входящие в ее состав сосудистые стволы;
- изучить макроморфометрические показатели легких и их структур овцы породы дорпер в возрастном аспекте;
- изучить возрастные закономерности гистологической организации легких овцы породы дорпер;
- установить возрастные закономерности кровоснабжения легких овцы породы дорпер;
- определить закономерности хода и ветвления элементов бронхиального дерева овцы породы дорпер и дать им морфометрическую характеристику;
- изучить закономерности роста, развития и васкуляризации органов грудной полости овцы породы дорпер;
- установить возрастные закономерности роста и развития сердца и тимуса у овцы породы дорпер.

Научная новизна и ценность полученных результатов заключается в установлении ряда уникальных закономерностей постнатального

онтогенеза, присущих для овец породы дорпер, а именно: закономерности роста и развития органов: легкие, сердце, тимус; включая входящие в ее состав сосудистые стволы; закономерности развития источников кровоснабжения легких; закономерности оттока венозной крови от легких; закономерности гистогенеза легких овцы породы дорпер.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные в результате исследования уникальные данные, касающиеся возрастных и породных закономерностей морфологии органов грудной полости, а также входящих в ее состав сосудистых стволов, существенно обогащают сравнительную анатомию. Кроме этого, они обогащают и дополняют сведения по породной, возрастной и сравнительной анатомии представителей подотряда Ruminantia (жвачные) и необходимы: для установления патогенеза болезней органов дыхания; в практической ветеринарии при организации мероприятий, направленных на профилактику болезней органов дыхания; в качестве базисных при проведении исследований в области сравнительной, видовой, породной и возрастной морфофизиологии и патоморфологии животных; при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий в высших учебных заведениях биологического профиля, а также при составлении учебников, учебных пособий и справочных руководств по морфологии и морфофизиологии в качестве фактического материала; при организации и проведении научно-исследовательской работы, касающейся морфологии и физиологии органов дыхания; для поиска путей ремоделирования, необходимых при изучении многих патологических состояний.

Методология и методы исследований. При проведении исследования использовали комплекс морфологических методов включающий: тонкое анатомическое препарирование под контролем стереоскопического микроскопа МБС-10; фотографирование; микро- и макроморфометрию; вазорентгенографию; изготовление коррозионных препаратов с использованием безусадочных пластических масс акрилового ряда; просветленных препаратов.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Морфологические закономерности онтогенеза органов грудной полости, а также входящих в ее состав сосудистых стволов у овец породы дорпер;
2. Морфологические закономерности онтогенеза экстра- и интрамурального кровоснабжения легких овец породы дорпер;
3. Морфологические закономерности гистогенеза паренхимы и стромы легких овец породы дорпер;
4. Особенности синтопии элементов бронхиального дерева легких овец породы дорпер.

Внедрение результатов исследований. Полученные в результате проведения исследования данные, о возрастных и породных закономерностях морфологии органов и сосудистого русла грудной полости овец породы

дорпер используются при проведении научно-исследовательской работы и в учебном процессе ряда вузов России: 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».

Степень достоверности и апробация результатов: научные изыскания проведены на сертифицированном оборудовании и достаточном по численности кадаверном материале согласно утвержденному плану исследований. Морфометрические данные обработаны методом вариационной статистики.

Материалы диссертации доложены на конференциях различного уровня, где получили признание и одобрение ведущих морфологов Российской Федерации: научной международной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников, аспирантов ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (Санкт-Петербург, 2018); международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи «Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК», посвященной 90-летию образования Казанской зоотехнической школы (Казань, 2020); 74 Международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ (Санкт-Петербург, 2020).

Публикация результатов исследований. По теме диссертации опубликовано семь 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 публикации основных результатов диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук – три работы (Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии – 1; Иппология и ветеринария – 1; Международный вестник ветеринарии – 1); в региональной печати – четыре.

Личный вклад. Диссертация представляет собой результат исследований автора, проведенных в период с 2016-2020 гг. Автором самостоятельно была поставлена цель исследования, определены его основные задачи, выстроен план проведения исследований по изучению возрастных и породных закономерностей морфологии органов и сосудистого

русла грудной полости овец породы дорпер, самостоятельно проведен анализ полученных результатов, а также проведено их обобщение.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 147 страницах компьютерного текста. Включает в себя разделы: обзор литературы, материал и методы исследования, результаты собственных исследований, обсуждение результатов собственных исследований, заключение, включающее выводы, практические предложения, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы, список литературы, состоящего из 168 источников, в том числе 126 отечественных и 42 иностранных авторов. Текст диссертации содержит восемь таблиц, а также 46 микро- и макрофотографий.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Работа выполнена на базе кафедры анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» в период 2016-2020 гг.

В качестве материала использовали трупы овец породы дорпер полученные из фермерского хозяйства «Гжельское подворье» Московской области. Исследование проводили в пределах трех возрастных групп, включающих новорожденных животных, молодняк пяти-семи месяцев и взрослых годовалых животных. Возраст исследуемых животных определяли по данным бонитировочных карточек, а также с устных указаний ветеринарного специалиста. Характеристика исследованного материала по возрастным группам животных и методам исследования приведена в таблице – 1. Всего было исследовано 109 животных.

Исследование возрастных и породных закономерностей морфологии органов и сосудистого русла грудной полости овец породы дорпер осуществляли с применением комплекса классических и современных методов исследования, применяемых в морфологии, включающего: тонкое анатомическое препарирование под контролем стереоскопического микроскопа МБС-10, вазорентгенографию, методику изготовления коррозионных препаратов с применением безусадочных пластических масс акрилового ряда, микро- и макроморфометрию, а также гистологический метод исследования.

Массу изучаемых органов грудной полости определяли при помощи электронных лабораторных весов CASMWP-1500. Линейные размеры органов грудной полости и их частей определяли с помощью электронного штангенциркуля Stainless hardened со шкалой деления 0,05 мм.

При изучении морфологических особенностей строения кровеносного русла грудной полости и входящих в ее состав внутренних органов использовали общепринятые инъекционные методики, включающие вазорентгенографию, изготовление коррозионных препаратов и инъекцию туш-желатиновой массой (Щипакин, М. В., Прусаков, А. В., Вирунен, С. В.,

Скуба, В. В., Былинская, Д. С., 2014; Прусаков А. В., 2016; Прусаков, А. В., Щипакин, М. В., Бартенева, Ю. Ю., Вирунен, С. В., Васильев, Д. В., 2016). Перед инъекцией исследуемый кадаверный материал разогревали на водяной бане в течение 4-5 часов при температуре 45-50°C.

Таблица 1 - Характеристика исследуемого материала

Методы исследований	Число исследованных животных по возрастным группам (голов)			
	Новорожденные	Молодняк 5-7 месяцев	Взрослые годовалые животные	Всего исследовано
Анатомическое препарирование и морфометрия	5	5	5	15
Инъекция кровеносных сосудов и препарирование	6	5	5	16
Вазорентгенография	6	5	5	16
Инъекция сосудов и изготовление просветленных препаратов	6	5	5	16
Инъекция сосудов и изготовление коррозионных препаратов	6	5	5	16
Изготовление коррозионных препаратов бронхиального древа	5	5	5	15
Гистологический метод	5	5	5	15
ВСЕГО	39	35	35	109

Инъекцию сосудистого русла грудной полости осуществляли через брюшную аорту. Для доступа к последней труп укладывали на правый бок. Рассекали позвоночный столб с окружающими тканями по четвертому межпозвоночному диску поясничного отдела, а также брюшную стенку по линии изгиба последнего ребра. Через поперечный разрез вентральной стенки брюшной аорты вводили канюлю, которую легировали вместе со стенкой сосуда. Перед инъекцией осуществляли промывку сосудистого русла 0,5% теплым раствором нашатырного спирта от сгустков крови. Степень заполнения сосудистого русла в процессе инъекции оценивали по силе отдачи поршня шприца, а ее качество оценивали по степени визуализации заполненных массой сосудов уздечки языка и конъюнктивы глаз.

При использовании методики тонкого анатомического препарирования для визуализации компонентов сосудистого русла осуществляли его

инъекцию тушь-желатиновой массой. Последнюю приготавливали по общепринятой методике.

При применении методики вазорентгенографического исследования рентгенографию проводили при следующих технических условиях: сила тока – 50 мА, напряжение на трубке – 35 кВ, фокусное расстояние до 50-60 см, экспозиция – до 1,5-3,0 сек. Инъекционную массу изготавливали по прописи: 1 часть сурика марки М-5; 8 частей скипидара живичного; 2 части глицерина марки Д-98, а также по прописи Щипакина М. В., Прусакова А. В., Былинской Д. С., Куга С. А. (2013). В состав последней входит 45% свинцовых белил, 45% живичного скипидара и 10% порошка медицинского гипса. Инъецированные таким образом препараты для коагуляции инъекционных масс помещали на сутки в холодильник с температурным режимом плюс 4°С. Далее приступали к препарированию, целью которого являлось предотвращение наслоения на рентгеновские негативы теней сосудов областей тела не представляющих интереса, а также симметричных сосудов исследуемых органов. Для этого осуществляли удаление грудины, отсекая ее по уровню прикрепления реберных хрящей к костным ребрам. Выделенную таким образом грудину, подвергали рентгенографии в дорсовентральной проекции. Далее удалили правую и левую реберные стенки и извлекали органокомплекс грудной клетки. Для предотвращения наложения на вазорентгенограммы легких теней сосудов грудной части пищевода производили его удаление. Далее на столике рентгеновского аппарата расправляли доли легких, для предотвращения наложения их интрамуральных сосудов друг на друга. Рентгенографию легких осуществляли в комплексе с сердцем и без него. Отдельно подвергали рентгенографии реберную стенку. Обработку полученных вазорентгенограмм с целью определения основных морфометрических параметров проводили с применением компьютерной программы RadiAnt DICOM Viewer (64-bit).

Изучение хода и ветвления элементов бронхиального дерева и сосудистого русла легких проводили с применением методики изготовления коррозионных препаратов. В качестве инъекционной массы использовали пластмассу «Редонт-03» и ее аналог «Редонт-колир». Инъекцию полости бронхиального дерева осуществляли через канюлю, вправленную в просвет трахеи. Данную манипуляцию осуществляли как на целом трупe, так и на извлеченных легких. При этом в случаи инъекции просвета бронхиального дерева на целом трупe можно проследить топографические взаимоотношения его основных элементов как по отношению друг к другу, так и по отношению к окружающим органам. Инъецированные препараты бронхиального дерева, после полимеризации инъекционной массы и после предварительной проварки на медленном огне в течение трех-четырех часов, подвергали коррозионной обработке в водном растворе гидроксида калия (разведение 1:2) в течение 4-5 суток. По мере лизиса мягких тканей, осуществляли периодическую промывку препаратов от их остатков в проточной воде. В

конечном итоге получали коррозионный препарат, представляющий собой полимерный отпечаток просвета бронхиального дерева. Пластмасса «Редонт-03» и ее аналог «Редонт-колик» при полимеризации не подвергается усадке и не подвергается деформации. Эти свойства дали возможность провести достоверные измерения диаметра просвета элементов бронхиального дерева. Данные линейные параметры устанавливали при помощи электронного штангенциркуля Stainless hardened с ценой деления 0,05 мм.

Образцы тканей легких, отобранные для гистологического исследования у исследуемых животных всех возрастных групп, подвергали фиксации в 10% растворе нейтрального формалина в течение 24 часов. Далее фиксированные ткани по общепринятой методике заливали в парафин. Из полученных парафиновых блоков изготавливали срезы толщиной 5-7 мкм, которые подвергали окраске, окрашивали гематоксилином и эозином. Для гистохимического исследования, отобранные биоптаты, с целью исследования бокаловидных клеток мерцательного эпителия и выявления в них гликозаминогликанов (кислых мукополисахаридов), окрашивали альциановым синим при pH 2,5. Для выявления коллагеновых волокон срезы также были окрашены трихром по Массону. Исследование полученных гистологических препаратов осуществляли при помощи светооптического микроскопа Carl Zeiss AxioStar при увеличении 50, 100, 200 и 400. Микрофотографирование проводили при помощи цифровой фотокамеры Рихера 560 и программного обеспечения VideoТест. При оценке возрастных изменений микроструктуры легких обращали внимание на состояние их соединительнотканной стромы и паравазальной соединительной ткани, а также на изменение морфометрических показателей ткани легких такие как: диаметр бронхов различного калибра, диаметр и глубина альвеол.

Полученные морфометрические данные подвергали вариационно-статической обработке на IBM PC/AT и «Penium VI» в среде Windows 2000, с использованием пакета анализа данных в программе «Excel Windows Office XP» и «Statistika 6,0» (Statsoft, USA) с расчетом средней арифметической и ее стандартной ошибки ($M \pm m$). Анатомические термины указывали в соответствии с Международной ветеринарной анатомической номенклатурой пятой редакции (Зеленевский, Н. В., 2013). При указании гистологических терминов использовали Международную гистологическую номенклатуру (Семченко, В. В., Самусева, Р. П., Моисеева, М. В., Колосова, В. Л., 1999).

Результаты собственных исследований и их анализ

Легкие – pulmones у овец породы дорпер имеют бледно-розовый цвет, а на их поверхности заметен слабый ячеистый рисунок. Последний обусловлен наличием соединительнотканых перегородок между дольками легких и наиболее выражен у взрослых годовалых животных. Оба легких сужены с боков, равномерно вытянутые и в совокупности имеют форму усеченного конуса. Основание последнего расположено каудально и вогнуто, повторяя контур купола диафрагмы. Легкие располагаются в составе грудной полости

и имеют доленое строение. Образующие их доли вентрально отделены друг от друга достаточно глубокими вырезками, а дорсально подвергаются сильному сращению друг с другом, образуя тупые края легких. При этом на левом легком наблюдается большая степень сращения, чем в правом. В состав правого легкого входит три основные доли, свойственные для левого легкого: краниальная – lobus cranialis; средняя – lobus medius; каудальная – lobus caudalis; а также добавочная доля – lobus accessories. Наличие последней детерминирует асимметрию между правым и левым легкими.

Легкие у изученных животных на исследованных этапах постнатального онтогенеза характеризуются неравномерным развитием, что находит отражение в неравномерном увеличении их массы. У новорожденных животных абсолютная масса легких колеблется в пределах – $129,26 \pm 11,29$ г. Абсолютная масса левого легкого у новорожденных животных составила – $54,32 \pm 5,15$ г, а правого – $74,94 \pm 7,14$ г. Таким образом, учитывая полученные величины, коэффициент асимметрии между правым и левым легкими у данной возрастной группы изученных нами животных составил – 1,38. Абсолютная масса краниальной доли левого легкого новорожденных животных равна $10,97 \pm 0,96$ г. Масса средней доли левого легкого достигает $10,45 \pm 0,97$ г, а каудальной $32,90 \pm 2,43$ г. Таким образом, масса краниальной доли левого легкого составляет 20,19% от его массы. При этом данный показатель для средней доли левого легкого равен 19,23%, а для каудальной доли он составляет – 60,58%. Показатель абсолютной массы краниальной доли правого легкого у новорожденных животных составляет – $18,47 \pm 1,76$ г. Масса средней доли правого легкого достигает $15,21 \pm 1,43$ г, а каудальной доли $35,85 \pm 3,41$ г, у добавочной доли данный показатель достигает $5,41 \pm 0,51$. Таким образом, на краниальную долю правого легкого приходится 24,64% от его массы. Для средней доли правого легкого данный показатель равен 20,29%, а для каудальной – 47,83%. На добавочную долю правого легкого приходится 7,24 % от его массы.

У животных пяти-семимесячного возраста абсолютная масса легких колеблется в пределах $337,56 \pm 31,24$ г. При этом масса левого легкого у животных данной возрастной группы в среднем составляет – $138,23 \pm 12,81$ г, а правого $199,33 \pm 18,86$ г. Значение коэффициента асимметрии между правым и левым легкими составляет – 1,44. Масса краниальной доли левого легкого у молодняка пяти-семимесячного возраста равна $24,48 \pm 2,31$ г. Масса средней доли левого легкого достигает $19,17 \pm 1,87$ г, а каудальной – $94,58 \pm 9,13$ г. Таким образом, на краниальную долю левого легкого приходится 17,71% от его массы. Для средней доли левого легкого данный показатель равен 13,87%, а для каудальной – 68,42%. Абсолютная масса краниальной доли правого легкого у молодняка пяти-семимесячного возраста равна $33,57 \pm 3,22$ г. Масса средней доли правого легкого достигает $23,08 \pm 2,19$ г, а каудальной – $131,14 \pm 12,87$ г, у добавочной доли данный показатель достигает $11,54 \pm 1,08$. Таким образом, на краниальную долю правого легкого приходится 16,84% от его массы. Для средней доли правого легкого данный показатель равен

11,58%, а для каудальной – 65,79%. На добавочную долю правого легкого приходится 5,79% от его массы.

У животных к годовалому возрасту, масса легких достигает $467,23 \pm 44,27$ г. При этом масса левого легкого составляет $198,12 \pm 18,61$ г, а правого $269,11 \pm 25,83$ г. Коэффициент асимметрии между правым и левым легким у животных данной возрастной группы составляет – 1,36. Абсолютная масса краниальной доли левого легкого у взрослых годовалых животных равна $40,69 \pm 3,88$ г. Масса средней доли левого легкого достигает $28,91 \pm 2,77$ г, а каудальной – $128,25 \pm 9,13$ г. Таким образом, масса краниальной доли левого легкого составляет 20,54%, средней доли – 14,59%, а каудальной – 64,87% от его общей массы левого легкого. Масса краниальной доли правого легкого у взрослых годовалых животных равна $56,84 \pm 5,43$ г. Масса средней доли правого легкого достигает $33,24 \pm 3,11$ г, а каудальной – $162,95 \pm 15,71$ г, у добавочной доли данный показатель достигает $16,08 \pm 1,54$. Таким образом, на краниальную долю правого легкого приходится 21,12 % от его массы. Для средней доли правого легкого данный показатель равен 12,35%, а для каудальной – 60,55%. На добавочную долю правого легкого приходится 5,98% от его массы.

Проанализировав полученные морфометрические данные, мы пришли к выводу, что к пяти-семи месячному возрасту, абсолютная масса легких увеличивается в 2,61 раза, а у взрослых животных в 3,62 раза по сравнению с новорожденным периодом. То есть, наибольшая интенсивность роста легких характерна в период от новорожденного до пяти-семи месячного возраста. При этом, исходя из значения массовых показателей отдельных долей, увеличение массы легких происходит преимущественно за счет краниальных и каудальных долей.

Бронхиальное древо у изучаемых животных образуется путем деления трахеи на ряд бронхов различного калибра. Хондрофиброзная оболочка трахеи у изучаемых животных включает 52 трахеальных кольца. Трахеальные кольца построены из гиалинового хряща и дорсально не замкнуты. Их истонченные концы соединены при помощи трахеальной связки, под которой лежит трахеальная мышца. Данные структуры в составе трахеи образуют ее мембранную часть. Последняя переходит и на начальную часть главных бронхов. От трахеи на уровне ее 41 кольца отходит самостоятельный – трахеальный (эпартериальный) – бронх, следующий в паренхиме правой краниальной доли легкого. После отхождения эпартериального бронха, трахея, разделяясь на два основных бронха, образует бифуркацию. Каждый из основных бронхов через ворота проникает в толщу соответствующего легкого. В составе легких главные бронхи следуют в соответствии с расположением их продольной оси, ближе к их тупому краю, образуя их стержневую основу. На своем пути главные бронхи отдают соответствующие долевым бронхам, которые множественно разделяются на более мелкие бронхи различных порядков. Диаметр последних, постепенно уменьшается по мере удаления от основного бронха.

Все структурные компоненты бронхиального дерева у изученных животных вплоть до дольковых бронхов подразделяются по магистральному (моноподическому) типу.

Легкие у изученных животных получают кровь из двух различных сосудистых систем. Первая из них относится к малому кругу кровообращения и представлена легочными артериями. Вторая берет начало из большого круга кровообращения и представлена бронхиальными артериями. При этом обе системы принимают неодинаковое участие в питании легких. Так, бронхиальные артерии питают структуры бронхиального дерева, паренхиму легких, а также их лимфатические узлы и плевру. Главной функцией легочных артерий является транспорт венозной крови для участия ее в газообмене.

Диаметр просвета правой легочной артерии у новорожденных овец породы дорпер составил $2,03 \pm 0,19$ мм. У животных в пяти-семи месячном возрасте данный показатель равен $4,38 \pm 0,41$ мм. У взрослых годовалых животных он составляет $8,11 \pm 0,79$ мм. Калибр левой легочной артерии у всех возрастных групп, изучаемых животных меньше чем правой. Так у новорожденных животных он составляет $1,83 \pm 0,17$ мм, у пяти-семи месячных животных $4,02 \pm 0,38$ мм, а у взрослых годовалых животных $7,36 \pm 0,69$ мм. Таким образом, исходя из морфометрических данных, следует, что диаметр правой легочной артерии у изученных животных к пяти-семи месячному возрасту увеличивается в 2,15 раза по сравнению с новорожденными животными, а у взрослых годовалых животных в 3,99. Диаметр левой легочной артерии у изученных животных к пяти-семи месячному возрасту увеличивается в 2,19 раза по сравнению с новорожденными животными, а у взрослых годовалых животных в 4,02 раза.

Легочные вены имеют больший диаметр просвета, чем легочные артерии. Диаметр просвета правой легочной вены у новорожденных овец породы дорпер составил $3,23 \pm 0,31$ мм. У животных в пяти-семи месячном возрасте данный показатель равен $7,01 \pm 0,68$ мм. У взрослых годовалых животных он составляет $12,98 \pm 1,12$ мм. Калибр левой легочной вены у всех возрастных групп, изучаемых животных меньше чем правой. Так, у новорожденных животных он составляет $2,93 \pm 0,17$ мм, у пяти-семи месячных животных $6,48 \pm 0,62$ мм, а у взрослых годовалых животных $11,83 \pm 1,06$ мм. Таким образом, исходя из морфометрических данных, следует, что диаметр правой легочной вены у изученных животных к пяти-семи месячному возрасту увеличивается в 2,17 раза по сравнению с новорожденными животными, а у взрослых годовалых животных в 4,02. Диаметр левой легочной артерии у изученных животных к пяти-семи месячному возрасту увеличивается в 2,21 раза по сравнению с новорожденными животными, а у взрослых годовалых животных в 4,04 раза.

Бронхиальные артерии представлена правой и левой артериями. Диаметр просвета правой бронхиальной артерии у новорожденных овец породы дорпер составил $0,37 \pm 0,03$ мм. У животных в пяти-семи месячном

возрасте данный показатель равен – $0,91 \pm 0,08$ мм. У взрослых годовалых животных он составляет – $1,62 \pm 0,14$ мм. Калибр левой бронхиальной артерии у всех возрастных групп, изучаемых животных меньше чем правой. Так, у новорожденных животных он составляет $0,27 \pm 0,02$ мм, у пяти-семи месячных животных – $0,83 \pm 0,07$ мм, а у взрослых годовалых животных – $1,46 \pm 0,14$ мм. Таким образом, исходя из морфометрических данных, следует, что диаметр правой бронхиальной артерии у изученных животных к пяти-семи месячному возрасту увеличивается в 2,46 раза по сравнению с новорожденными животными, а у взрослых годовалых животных в 4,37. Диаметр левой бронхиальной артерии у изученных животных к пяти-семи месячному возрасту увеличивается в 3,07 раза по сравнению с новорожденными животными, а у взрослых годовалых животных в 5,41 раза.

При гистологическом исследовании, мы пришли к выводу, что в течение постнатального онтогенеза увеличение объема легочной паренхимы данной породы овец происходит за счет увеличения числа и объема альвеол. Нами было установлено, что диаметр альвеол у новорожденных овец составил $37 \pm 3,1$ мкм, у животных в возрасте 5-7 месяцев – $69 \pm 5,4$ мкм, у взрослых годовалых овец – $112 \pm 10,4$ мкм. При этом глубина альвеол у новорожденных животных составила $26 \pm 1,7$ мкм, у животных в возрасте 5-7 месяцев – $47 \pm 3,8$ мкм, у взрослых годовалых овец – $84 \pm 7,3$ мкм. На срезах около бронхов выявляются сопровождающие их ветви бронхиальных артерий. Их стенка состоит из трех оболочек. Внутренняя оболочка – интима – покрыта эндотелием. Средняя оболочка – медиа – сформирована гладкими миоцитами и элементами соединительной ткани. Наружная оболочка – адвентиция – образована соединительной тканью. Данные сосуды участвуют в образовании артериальных сплетений, расположенных в подслизистой основе и слизистой оболочке бронхов. Они подразделялись на артериолы, дающие начало прекапиллярам. Прекапилляры следуют между альвеолярными ходами и дают начало густой капиллярной сети. Последняя лежит в составе межальвеолярных перегородок. Выходящие из сети посткапилляры, формируют венулы, которые впадают в вены междольковых перегородок. Подвергнув анализу исследуемые серии гистологических срезов, мы обнаружили наличие возрастных изменений в паравазальной соединительной ткани. Так, с возрастом наблюдается увеличение в ее составе доли грубых коллагеновых волокон, объединенных в пучки. При этом происходит преимущественное увеличение числа волокон, имеющих поперечные взаимосвязи. Также отмечается наличие сращений паравазальной соединительной ткани с адвентицией крупных сосудов и с соединительной тканью межальвеолярных перегородок.

При исследовании установили, что сердце у изученных животных представляет собой полый мышечный орган, расположенный в составе грудной клетки и имеющий конусовидную форму. Сердце лежит между легкими и снаружи окружено перикардом (сердечной сорочкой). Последний образуется за счет слияния трех листков: париетального листка серозного

перикарда, фиброзного листка (производное внутригрудной фасции) и перикардиальной плеврой.

Масса сердца у пяти-семи месячных животных увеличивается в среднем в 1,90 раза по сравнению с новорожденными. У взрослых годовалых животных данный показатель увеличивается в 3,87 раз по сравнению с новорожденными. Длина обхвата по уровню венечной борозды у пяти-семи месячных животных увеличивается по сравнению с новорожденными в 1,60 раза. У взрослых годовалых животных данный показатель увеличивается в 1,80 раза по сравнению с новорожденными. Длина продольной оси сердца у пяти-семи месячных животных увеличивается в 1,59 по сравнению с новорожденными. Длина продольной оси сердца у взрослых годовалых животных увеличивается в 2,10 раза по сравнению с новорожденными.

Кровоснабжение сердца у изученных животных осуществляется за счет венечных артерий. Данные коллекторы берут начало от луковицы аорты до ее выхода из-под сердечной сорочки. Правая венечная артерия отдает ветвь артериального конуса, которая следует вентрально и разветвляется в верхней части стенки правого желудочка. Также в 37,00% случаев мы наблюдали отхождение от ветви артериального конуса, артериальных ветвей для межжелудочковой перегородки. В 46,00% случаев правая венечная артерия отдает ветвь синусного узла. Последняя следует через пространство между правым сердечным ушком и соответствующим желудочком в сторону устья краниальной полой вены, проникает в стенку правого предсердия и направляется в сторону синусного узла. Левая венечная артерия берет начало от левой поверхности луковицы аорты напротив левой створки полулунного клапана и краниальнее левого предсердия погружается в венечную борозду. Исходя из данных, диаметр просвета правой венечной артерии у 5-7 месячных овец породы дорпер увеличивается в 2,02 раза. У взрослых годовалых животных данный показатель увеличивается в 3,82 раз по сравнению с новорожденными животными. Диаметр просвета левой венечной артерии у 5-7 месячных овец увеличивается в 1,99 раза. У взрослых годовалых животных данный показатель увеличивается в 3,72 раза по сравнению с новорожденными. Отток венозной крови от миокарда осуществляется тремя путями: большая сердечная вена; средняя сердечная вена; малые сердечные вены.

При исследовании установили, что в составе тимуса изученных животных можно выделить две топографически разделенные части – шейную и грудную. В составе шейной части можно выделить массивное тело и отходящие от него правую и левую доли. При этом у овец породы дорпер во всех изученных возрастных группах масса шейной части тимуса преобладает над грудной. Нами отмечены возрастные изменения морфологии тимуса у изученных животных. Так, у новорожденных и у пяти-семи месячных овец породы дорпер цвет тимуса светло-розовый. У годовалых животных он становится серо-желтым. Масса тимуса у новорожденных животных равна $24,56 \pm 2,18$ г., у животных пяти-семи месячного возраста – $31,59 \pm 2,83$ г, а у

взрослых годовалых животных $30,94 \pm 3,05$ г. Таким образом, масса тимуса у изучаемых животных в возрасте пяти-семи месяцев увеличивается в 1,29 раза. У взрослых годовалых животных масса тимуса становится больше в 1,26 раза больше, чем у новорожденных.

При исследовании установили, что к основным сосудистым стволам грудной полости овец породы дорпер на этапах постнатального онтогенеза относят плечеголовной ствол, реберно-шейный ствол, плечешейный ствол. В составе адвентициальной оболочки стенки крупных сосудов, входящих в состав грудной полости, обнаруживаются периваскулярные сплетения. Входящие в их состав сосуды (сосуды сосудов) участвуют в питании оболочек, сопровождаемой ими магистрали. При этом более густая периваскулярная сеть входит в состав адвентиции сосудов, по которым течет венозная кровь.

Заключение

В результате проведенного исследования достигнута поставленная цель и выполнены все задачи. Доказано наличие видовых и породных закономерностей скелето- и синтопии органов и сосудистого русла грудной полости овцы породы дорпер на изучаемых этапах постнатального онтогенеза. В результате проведенных исследований мы пришли к следующим выводам.

1. Легкие овец породы дорпер характеризуются выраженной асимметрией, детерминированной синтопией органов грудной полости. Правое легкое имеет четыре доли, а левое – три. Степень относительной длины сращения долей не зависит от возраста животного. У взрослой овцы породы дорпер в 56% случаев имеется дорсальная добавочная доля (правая или левая). Она формируется за счет тканей краниодорсального участка диафрагмальной доли, отграниченной от нее косо идущей щелью. Расположение левой и правой добавочной долей симметричное.

2. Абсолютная масса легких у годовалой овцы породы дорпер составляет $467,23 \pm 44,27$ г, это в 2,4 раза больше, чем у пяти-семи месячных животных и в 3,62 раза больше по сравнению с новорожденными ягнятами. Наибольшая интенсивность увеличения массы легких характеризуется для этой породы в постнатальный онтогенез от периода новорожденности до пяти-семи месяцев. Наиболее интенсивный рост и развитие характерно для краниальной и каудальной долей правого и левого легких.

3. В структуре легких дорперов выделяются два взаимосвязанных отдела – воздухопроводящий и респираторный. Воздухопроводящий представлен бронхиальным деревом. Оно состоит из правого и левого магистральных бронхов, эпартериального бронха и их ветвей до четвертого порядка. В левую краниальную, правую и левую средние доли отходят по одному крупному бронху. Эпартериальный бронх ветвится в правой краниальной доле. В правую и левую каудальные доли легкого проникают по четыре

дорсальных и четыре вентральных бронха первого порядка. Для бронхов характерно деление по моноподическому типу.

4. Слизистая оболочка звеньев бронхиального дерева выстлана однослойным многорядным мерцательным эпителием. Толщина слизистой оболочки с возрастом увеличивается. Степень развития мышечной пластинки слизистой оболочки коррелирует с уровнем развития фиброзно-хрящевой оболочки. По мере уменьшения в составе стенки бронхов доли фиброзно-хрящевой оболочки, увеличивается толщина мышечной пластинки. В составе стенки мелких бронхов и бронхиол фиброзно-хрящевая оболочка отсутствует.

5. Легкие – орган с двойной афферентной васкуляризацией. Сосуды малого круга кровообращения обеспечивают функцию газообмена. Артериальная васкуляризация тканей легких осуществляется бронхиальной артерией, являющейся ветвью первого порядка грудной аорты. У изучаемых возрастных групп дорперов интенсивность роста легочных артерий и вен совпадает. Возрастная динамика увеличения просвета бронхиальной артерии у исследуемых возрастных групп значительно опережает таковую для легочных вен и артерий.

6. В паравазальной соединительной ткани легких с возрастом наблюдается увеличение доли коллагеновых волокон, объединенных в пучки. При этом происходит преимущественно увеличение числа волокон, имеющих поперечные взаимосвязи. Установлено наличие сращений элементов паравазальной соединительной ткани с адвентицией крупных сосудов и с соединительной тканью межальвеолярных септ.

7. Масса сердца у новорожденных дорперов составляет $42,19 \pm 3,86$ г. К пяти-семи месяцам жизни этот показатель увеличивается в 1,90 раза, а у взрослых животных – в 3,87 раза. Длина обхвата сердца на уровне венечной борозды у новорожденных дорперов составляет $97,68 \pm 8,71$ мм. К пяти-семи месяцам показатель увеличивается в 1,60 раза, а у годовалых животных в 1,80 раза. Кровоснабжение сердца у дорперов осуществляется правой и левой коронарными артериями. Увеличение диаметра просвета этих сосудов и отходящих ветвей первого порядка коррелирует с темпами увеличения массы сердца. Отток венозной крови от миокарда осуществляется по двум транспортным коллекторам (большая и средняя вены сердца) и многочисленным малым венам сердца.

8. Тимус у дорперов имеет шейную и грудную части. В состав первой входит тело, правая и левая доли. Грудная часть располагается между листками перикардального средостения под трахеей, пищеводом и краниальной поллой веной. Масса тимуса у новорожденных животных $24,56 \pm 2,18$ г. К пяти-семи месяцам в сравнении с новорожденными дорперами этот показатель увеличивается в 1,29 раза, а к году жизни в 1,26 раза.

Практические предложения

Полученные данные о возрастных и породных закономерностях морфологии органов и сосудистого русла грудной полости овец породы дорпер мы рекомендуем использовать: в терапевтической практике, при выявлении заболеваний органов грудной полости; при выявлении заболеваний дыхательной системы в хозяйствах, а также с целью организации мероприятий по профилактике бронхитов, пневмоний; при ветеринарно-санитарной экспертизе продуктов убоя, определении видовой принадлежности легких и сердца; при проведении научно-исследовательской работы, касающейся как органов грудной полости в целом, так и органов дыхания в частности; в учебном процессе при чтении лекций, практических занятий; написанию учебников, монографий, методических пособий и указаний, а также справочных руководств по морфологии животных.

Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы

Полученные данные о пространственной организации органов, скелето- и синтопии сосудистого русла грудной полости у овцы породы дорпер значительно обогащают и дополняют сведения по породной, возрастной и сравнительной морфологии у представителей отряда жвачных. Дальнейшие исследования должны быть направлены на выяснение причин нарушения функционирования аппарата дыхания и сердечнососудистой системы животных и организации мероприятий по профилактике и лечению болезней органов дыхания и сердца, а также на разработку оптимальных оперативных доступов.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации в рецензируемых научных журналах согласно перечню ВАК Российской Федерации

1. Глушонок, С. С. Морфологические особенности хода и ветвления бронхиального дерева овцы породы дорпер / Глушонок С.С., М.В. Щипакин // Иппология и ветеринария. 2018. № 2 (28). - С. 38-40.
2. Глушонок, С. С. Морфология легких овцы породы дорпер на этапах постнатального онтогенеза / Глушонок С.С., М.В. Щипакин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2019. № 2. - С. 134-136.
3. Глушонок, С. С. Морфология кровеносного русла легких овцы породы дорпер на этапах постнатального онтогенеза / Глушонок С.С., М.В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. 2020. № 1. – С. 96-100.

Основные публикации в журналах, сборниках и материалах конференций

1. Глушонок, С.С. Возрастные гистологические закономерности строения легких овец породы дорпер / Глушонок С.С., М.В. Щипакин // Актуальные проблемы ветеринарной медицины сборник научных трудов № 150. Санкт-Петербург, 2019. С. 7-9.
2. Глушонок, С.С. Особенности артериального кровоснабжения сердца овцы породы дорпер / С.С. Глушонок // Материалы 74-й международной

научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. - Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2020. – С. 59-61.

3. Глушонок, С.С. Ход и ветвление основных сосудистых стволов грудной полости овец породы дорпер на этапах постнатального онтогенеза / С.С. Глушонок // Материалы 74-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. - Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2020. – С. 61-63.

4. Глушонок, С.С. Морфология тимуса овец породы дорпер на этапах постнатального онтогенеза / С.С. Глушонок // Материалы 74-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. - Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2020. – С. 63-64.