

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия
ветеринарной медицины»

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

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Научный руководитель -
доктор ветеринарных наук,
доцент Щипакин М.В.

Санкт-Петербург – 2020

Оглавление

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1 Особенности строения стенок грудной полости млекопитающих	9
1.2 Скелетотопия и синтопия сосудистых стволов	17
грудной полости млекопитающих.....	17
1.3 Морфология органов грудной полости млекопитающих	20
2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	44
2.1 Материал и методы исследования.....	44
2.2 Морфология легких овец породы дорпер на этапах	49
постнатального онтогенеза	49
2.3 Морфология кровеносного русла легких овцы породы дорпер.....	68
на этапах постнатального онтогенеза	68
2.4 Гистологические закономерности организации легких.....	79
овцы породы дорпер на этапах постнатального онтогенеза.....	79
2.5 Морфология сердца овец породы дорпер.....	88
на этапах постнатального онтогенеза	88
2.6 Морфология тимуса овец породы дорпер	97
на этапах постнатального онтогенеза	97
2.7 Ход и ветвление основных сосудистых стволов грудной полости овец породы дорпер на этапах постнатального онтогенеза	100
3. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	105
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	127
5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	130
6. РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	130
7. ЛИТЕРАТУРА.....	131

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). 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 овцы породы дорпер;

2. Морфологические закономерности онтогенеза экстра- и интрамурального кровоснабжения легких овцы породы дорпер;

3. Морфологические закономерности гистогенеза паренхимы и стромы легких овцы породы дорпер;

4. Особенности синтопии элементов бронхиального дерева легких овцы 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 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.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Особенности строения стенок грудной полости млекопитающих

Анатомические особенности строения грудной клетки и ее органов у животных и человека в разные годы вызывали интерес большого числа анатомов (Бобрик, И. И., Минаков, В. И., 1990; Сакс, Ф. Ф., 1993; Железнов, Л. М. [и др.], 2006; Михайлов, С. Н., 2008; Лященко, Д. Н., 2013; Cassart, M., 2010).

Физическое развитие грудной клетки служит показателем гармоничности развития и до некоторой степени характеризует функциональное состояние органов грудной полости (Жумабаева, Н. Т., Тыналиева, Б. К., 2011). Анатомометрические параметры грудной клетки обладают вариабельностью и зависят от типа телосложения (Баландина, И. А., Сапегина, Ф. З., Еремченко, Н. В., Пимкина, О. В., 2011).

В состав сегмента грудной клетки входят смежные позвонки, объединенные межпозвонковым диском и прикреплением одной головки ребра с двух сторон, хрящевые части ребер и грудина (Ковров, В. В., Орел, А. М., 2012).

Рост костяка по сравнению с другими тканями и органами в постнатальном периоде значительно замедляется. В связи с этим удельный вес скелета в теле животного падает (Жуков, В. М., Бессонова, Н. М., Петрусева, Н. С., Алисова, Г. А., Мещеряков, И. В., Тишков, М. Ю., 2010).

Однако относительная масса скелета с возрастом увеличивается (Шкурко, Т. П., 2007). У новорожденных животных развитие периферического скелета опережает осевой, а с возрастом наблюдается обратная зависимость (Никонова, Е. А., Юлдашбаев, Ю. А., Каласов, М. Б., 2017).

Для домашних жвачных характерно наличие 13 грудных позвонков. Высота их остистых отростков с первого по четвертый позвонок увеличивается, с пятого по девятый уменьшается. Позвонки с десятого по 13 несут одинаковые по высоте остистые отростки. Остистый отросток 13-го позвонка стоит отвесно, сам позвонок называется антиклинальным (диафрагмальным), так как через него

проходит линия отвеса тяжести тела животного (Акаевский, А. И., Климов, А. Ф., 2011).

У свиньи в основном 14 грудных позвонков, реже их 15-16 позвонка, а в исключительных случаях их число достигает 17. Их остистые отростки пластинчатые и широкие. На первых трех позвонках они направлены краниодорсально. Начиная с первого грудного позвонка, длина остистых отростков постепенно уменьшается в каудальном направлении. Двенадцатый грудной позвонок диафрагмальный. Тела позвонков короткие и полукруглые в поперечном сечении. Дужка имеет самостоятельное межпозвоночное отверстие. Каждый поперечный отросток несет дорсовентральное отверстие. Краниальные суставные отростки на последних четырех-пяти позвонках имеют форму втулок, а каудальные – полуцилиндров (Муллакаев, О. Т., Харитонов, М. В., Ситдинов, Р. И., Тяглова, И. Ю., 2014).

У собаки 13 грудных позвонков. Их тела имеют округлую форму. Остистые отростки первых шести-семи позвонков одинаковой длины и «Z»-образно изогнуты, а на концах имеют утолщения. Высота последующих остистых отростков уменьшается в каудальном направлении. Одиннадцатый позвонок антиклинальный. Последние позвонки несут сосцевидные и добавочные отростки. Вентральные гребни отсутствуют (Хрусталева, И. В., Михайлов, Н. В., Шнейберг, Я. И. [и др.], 2006).

У лошади 18 грудных позвонков. Их тела имеют трехгранную форму и короче, чем у быка домашнего. 16-й позвонок диафрагмальный. Реберные ямки глубокие. Остистые отростки на концах несут булавовидные утолщения. Поперечно-реберные фасетки последних позвонков сливаются с краниальными реберными ямками (Стекольников, А. А., Василевич, Ф. И., Зеленевский, Н. В., Дугучиев, И. Б., Щипакин, М. В., Прусаков, А. В., 2018).

Ребра животных состоят из верхней части – реберной кости и нижней – реберного хряща, сросшихся друг с другом. У коров имеется 13 пар ребер, у свиней – 14–17, у лошадей – 18, у собак – 13. Ребра принято разделять на

истинные и ложные (Антипова, Л. В., Слободяник, В. С., Сулейманов, С. М., 2007).

У свиньи шесть-восемь пар истинных ребер. Число ложных ребер варьирует в пределах восемь-девять пар. Тела первых семи-восьми ребер плоские. Головка и бугорок последних трех-четырех ребер сливаются друг с другом. Мышечные желоба и углы ребер хорошо выражены (Чумаков, В. Ю., 2006).

У лошади истинных ребер восемь пар, а ложных десять. Тела ребер узкие. На последних двух ребрах суставные поверхности бугорка и головки ребра сливаются. На краниальном крае первого ребра различим бугорок лестничной мышцы (Акаевский, А. И., Климов, А. Ф., 2011).

У собаки девять пар истинных ребер и четыре пары ложных. Ребра узкие, равномерно округлые и сильно изогнутые. Шейка ребра длинная бугорок ребра ярко выражен (Зеленевский, Н. В., Хонин, Г. А., 2004).

Головка ребра прикрепляется посредством двух суставов, объединенных общей суставной капсулой. Они разделены связкой, берущей начало от поперечного гребня. Последний располагается между суставными поверхностями головки. От гребня берет начало связка волокна, которой вплетаются в фиброзное кольцо межпозвонкового диска (Ковров, В. В., Орел, А. М., 2012).

У соболя в основе грудной клетки лежит 14 грудных позвонков и 14 пар ребер. При этом десять пар ребер являются стернальными, а четыре астернальными. В составе грудной клетки можно выделить семь сегментов, а также рукоятку и мечевидный отросток (Рядинская, Н. И., Малофеев, Ю. М., 2008).

Ребра, позвоночный столб и грудина являются остовом грудной клетки и в совокупности образуют упругую, подвижную, умеренно жесткую структуру, которая защищает внутренние органы (Саломатин, П. И., 2017).

У быка домашнего грудина состоит из семи костных сегментов – стернебер. На грудице различают рукоятку, тело и мечевидный отросток. Рукоятка имеет трехгранную форму, слегка приподнята вверх, несет на себе две реберные ямки для прикрепления первой пары реберных хрящей. Мечевидный

отросток несет мечевидный хрящ. Тело грудины сплюснуто дорсовентрально и соединяется с рукояткой с помощью сустава. На боковых сторонах тела, в местах соединения сегментов, располагаются шесть пар суставных ямок для реберных хрящей (Зеленевский, Н. В., Зеленевский, К. Н., 2014).

У свиньи тело грудины состоит из шести сегментов. Оно сжато дорсовентрально. Рукоятка массивная имеет клинообразную форму, лежит горизонтально, сильно сжата с боков и сочленяется с телом грудины суставом. Тело грудины сплюснуто дорсовентрально, а мечевидный хрящ хорошо выражен (Зеленевский, Н. В., Васильев, А. П., Логинова, Л. К., 2008).

У лошади тело грудины сильно сжато с боков. Рукоятку грудины дополняет хрящевой сокол, переходящий каудально в тело. Тело состоит из шести-семи сегментов и несет на себе восемь пар ямок для прикрепления реберных хрящей. Мечевидный отросток отсутствует, мечевидный хрящ обширный и массивный (Зеленевский, Н. В., Щипакин, М. В., 2018).

У собаки грудина состоит из восьми сегментов четырехгранной формы, соединяющихся широким синхондрозом. Рукоятка и мечевидный отросток имеют большую длину, чем остальные сегменты (Зеленевский, Н. В., Хонин, Г. А., 2004).

Ребра с позвонками соединены посредством реберно-позвоночных суставов, состоящих из сустава головки ребра и поперечно-реберного сустава. Сустав головки ребра имеет двойную капсулу и три специальные связки: радиальная связка головки ребра (тянется от головки ребра до вентральной поверхности тела позвонка); внутрисуставная связка головки ребра (начинается от головки ребра между двумя суставными поверхностями, оканчивается на теле позвонка); связка между головками (располагается между головками двух смежных ребер, проходя по дорсальной поверхности тел позвонков под дорсальной продольной связкой) (Зеленевский, Н. В., Соколов, В. И., 2001).

Поперечно-реберный сустав состоит из капсулы и поперечно-реберной связки. Последняя, отходит от дорсальной поверхности шейки ребра и оканчивается на поперечном отростке позвонка. Ребра с реберными хрящами соединяются синхондрозом. Реберные хрящи с грудиной образуют грудино-

реберные суставы, имеющие капсулу сустава и радиальную грудино-реберную связку. Последняя, берет начало от нижнего конца реберного хряща и идет расходящимися пучками до внутренней поверхности грудной кости (Акаевский, А. И., Климов, А. Ф., 2011).

Степень развития мышц грудной стенки у животных зависит не только от особенностей строения скелета грудной клетки, но и от морфофункциональных свойств плечевого пояса (Скубко, О. Р., Захарченко, С. Н., 2009; Скубко, О. Р., 2010).

Поперечная грудная мышца у марала лежит в вентральной части грудной полости на медиальной поверхности реберных хрящей, прикрывая внутреннюю грудную артерию. Данная мышца имеет сегментальное строение. Она состоит из шести мышечных зубцов, расположенных в промежутках от второго до седьмого-восьмого ребра. Ее мышечные пучки берут начало от дорсальной поверхности грудины и оканчиваются не только на дорсальной части реберных хрящей, но и на краниальных и каудальных концах стернальных ребер, а также вплетаются сухожильно во внутреннюю грудную фасцию (Тарасевич, В. Н., 2017).

Мышцы грудной стенки своей работой осуществляют дыхательные движения. Их принято делить на мышцы вдыхатели (инспираторы) и мышцы выдыхатели (экспираторы). Инспираторы, сокращаясь, увеличивают объем грудной полости в поперечном и вертикальном направлениях, а экспираторы уменьшают. Инспираторы, преимущественно имеют дорсокраниальное направление мышечных волокон, а экспираторы дорсокаудальное. Вместе с костной основой и фасциями мышцы грудной стенки участвуют в образовании грудной полости (Акаевский, А. И., Климов, А. Ф., 2011).

Грудная стенка образуется преимущественно за счет наружных и внутренних межреберных мышц. Наружные межреберные мышцы относятся к инспираторам, а внутренние к экспираторам. Межреберные наружные мышцы берут начало от каудального края ребра. Их волокна следуют каудовентрально и оканчиваются на краниальном крае позади лежащего ребра. Межреберные внутренние мышцы располагаются под межреберными наружными. Берут начало

от каудального края ребра. Их волокна направлены каудодорсально, оканчиваются на краниальном крае позади лежащего ребра. Межреберные внутренние мышцы заходят в пространства между реберными хрящами (Хрусталева, И. В., Михайлов, Н. В., Шнейберг, Я. И. [и др.], 2006; Duron, V. D., 1971).

Помимо наружных межреберных мышц, мышцы вдыхатели представлены: краниальной дорсальной зубчатой мышцей, поднимателями ребер, лестничной надреберной, лестничной средней, лестничной вентральной и прямой грудной мышцами. Мышцы выдыхатели представлены: каудальной дорсальной зубчатой, поперечной грудной мышцами и мышцей оттягивателем ребер (Чумаков, В. Ю., 2006).

Диафрагма служит перегородкой между грудной и брюшной полостями. При брюшном типе дыхания, за счет сокращения мышечных частей, она увеличивает объем грудной клетки и действует как активный, мощный вдыхатель (происходит глубокий вдох). При расслаблении и одновременном сокращении мышц брюшной стенки диафрагма выполняет функцию пассивного выдыхателя. Также своей работой она способствует оттоку крови от органов брюшной полости (Акаевский, А. И., Климов, А. Ф., 2011; Campbell, E. J. M., 1958).

Диафрагма – обширная пластинчатая мышца. Ее грудная поверхность выстлана плеврой, а брюшная – брюшиной. Грудная поверхность выпуклая, образует купол диафрагмы, который доходит до уровня шестого-седьмого ребра. На диафрагме различают периферически расположенную мышечную часть и сухожильный центр (Зеленевский, Н. В., Щипакин, М. В., 2018).

Мышечная часть топографически подразделяется на поясничную, реберную и грудную части. Поясничная часть состоит из ножек, между которыми находится аортальное отверстие, лежащее под последними грудными позвонками. У собаки и жвачных животных аортальное отверстие смещено в левую ножку диафрагмы. Правая ножка длиннее левой. Она берет начало от тел двух последних грудных и первых четырех поясничных позвонков. Левая ножка начинается от тел первых двух поясничных позвонков. В правой ножке, в месте ее

перехода в сухожильный центр, проходит отверстие пищевода. Под последним несколько правее располагается отверстие каудальной полой вены (Зеленевский, Н. В., Зеленевский, К. Н., 2014).

Реберная часть парная. Она прикрепляется к грудной стенке и берет свое начало от стернальных концов ребер с восьмого по двенадцатое. Ее мышечные волокна имеют краниомедиальное направление и оканчиваются на сухожильном центре (Чумаков, В. Ю., 2006).

Между реберными и поясничной частями диафрагмы находятся пояснично-реберные треугольники. В этих местах диафрагма состоит из сросшихся серозных оболочек – плевры и брюшины. В местах треугольников возможны разрывы диафрагмы – диафрагмальные грыжи. Поясничная часть диафрагмы вместе с реберной образует пояснично-реберную дугу (Зеленевский, Н. В., Щипакин, М. В., 2018).

Грудинная часть мышечной части диафрагмы тянется от дорсальной поверхности мечевидного отростка и мечевидного хряща. Ее мышечные волокна направляются сверху вниз и вперед до сухожильного центра. Последний представляет собой место, где срастаются сухожилия мышц всех частей диафрагмы. Он имеет вид треугольника, вершина которого направлена к мечевидному отростку, а основание обращено в сторону поясницы (Чумаков, В. Ю., 2006).

Изнутри стенка грудной полости выстлана внутригрудной фасцией. Последняя покрыта тонкой серозной оболочкой – плеврой, состоящей из париетального и висцерального листков. Каждый из которых состоит из правого и левого листков (Хрусталева, И. В., Михайлов, Н. В., Шнейберг, Я. И. [и др.], 2006).

Висцеральный листок плевры, в отличие от париетального, содержит большое количество болевых рецепторов. Между париетальным и висцеральным листками плевры располагается щелевидная плевральная полость. Давление внутри последней чуть меньше, чем атмосферное. Также в плевральной полости имеется небольшое количество серозной жидкости, которую выделяет мезотелий,

покрывающий серозную оболочку. Жидкость уменьшает трение между серозными листками плевры во время дыхания (Акаевский, А. И., Климов, А. Ф., 2011).

Париетальный (пристеночный) листок плевры покрывает стенки грудной полости изнутри. В зависимости от топографии париетальная плевро подразделяется на реберную и диафрагмальную. Правый и левый листки париетальной плевры поднимаются по боковым стенкам грудной полости к позвоночному столбу и переходят в висцеральные листки. Последние, соединяясь друг с другом, образуют срединную перегородку грудной полости – средостение. Между листками последнего располагаются аорта, трахея, пищевод, сердце, а также лимфатические сосуды и узлы (Стекольников, А. А., Василевич, Ф. И., Зеленевский, Н. В., Дугучиев, И. Б., Щипакин, М. В., Прусаков, А. В., 2018). Часть средостенной плевры, покрывающая сердечную сумку, называется перикардиальной (околосердечной) плеврой. Участок плевры, переходящий на легкие и бронхи, называется легочной плеврой (Чумаков, В. Ю., 2006). За счет реберных хрящей формируются ось вращения, вокруг которой происходит наружная и внутренняя ротация ребра (Ковров, В.В., Орел, А.М., 2012). Во время дыхания можно различить основные и дополнительные движения ребер. Основные движения – вращение – осуществляются в позвоночно-реберных суставах. Дополнительными являются движения ребер, осуществляемые в ответ на движения грудных позвонков при акте дыхания (Ковров, В. В., Орел, А. М., 2012).

Заключение

В ходе анализа данных отечественных и зарубежных авторов установлено, что в литературе в настоящее время встречаются подробные сведения о грудной полости млекопитающих. Однако отсутствуют сведения о породных особенностях строения стенки грудной полости, их закономерностей на ранних этапах постнатального онтогенеза. Это и послужило нам основанием для дальнейшего исследования морфологии и возрастных изменений грудной полости в постнатальном онтогенезе.

1.2 Скелетотопия и синтопия сосудистых стволов грудной полости млекопитающих

Топография сосудов грудной клетки у животных и человека изучена недостаточно. Важность данных знаний заключается в том, что они имеют важное практическое значение, так как многие патологические процессы (инфекции, интоксикации, злокачественные опухоли) распространяются по лимфатической системе грудной полости (Гусейнов, Т. С., Гусейнова, С. Т., 2015).

Также данные знания необходимы для диагностики и лечения ран грудной клетки и повреждений ее органов (Коненков, В. И., Бородин, Ю. И., Любарский, М. С., 2012).

Изучение особенностей строения и синтопии аорты и легочного ствола крайне важны, так как они подвержены врожденным патологиям (Синев, А. Ф. 2001; Пирогов, В. В., Соболев, Д. В., 2002).

Аорта у млекопитающих берет начало из левого желудочка сердца и является самым крупным артериальным сосудом в организме. Имеет очень толстую стенку, состоящую главным образом из эластической ткани. Первоначальный участок аорты расширяется, образуя луковицу аорты. Поднимаясь дорсально, аорта поворачивает назад и направляется к позвоночному столбу, образуя дугу аорты, расположенную справа от легочной артерии. Достигнув позвоночного столба, дуга аорты переходит в грудную аорту (Акаевский, А. И., Климов, А. Ф., 2011; Pfliegen, H., Joerttler, K., 1978).

От грудной аорты отходят сосуды питающие внутренние органы, входящие в состав грудной полости. Также от нее в каждом межреберье, начиная с пятого, отходят дорсальные межреберные артерии. Пройдя диафрагму, грудная аорта в брюшной полости переходит в брюшную (Чумаков, В. Ю., 2006).

От луковицы аорты отходят правая и левая венечные артерии. Отдав данные сосуды, аорта отдает следующий в краниальном направлении плечеголовной ствол (Хрусталева, И. В., Михайлов, Н. В., Шнейберг, Я. И. [и др.], 2006).

Плечеголовной ствол отдает левую подключичную артерию и далее продолжается как плечеголовная артерия. Отдав ствол общих сонных артерий, плечеголовная артерия переходит в правую подключичную артерию (Акаевский, А. И., Климов, А. Ф., 2011).

Краниальная полая вена следует в составе средостения, вентральнее подключичных и плечеголовной артерий и впадает в правое предсердие. Она собирает кровь: от головы – через наружную и внутреннюю яремные вены (сливаясь, формируют правую и левую общие яремные вены); от грудных конечностей – через поверхностные и глубокие магистралы; от шеи – через позвоночные и реберношейные вены; от грудных стенок – через внутренние грудные и левую непарную вены (Чумаков, В. Ю., 2006).

Каудальная полая вена отводит венозную кровь от органов тазовой и брюшной полостей, тазовых конечностей, брюшной стенки и молочной железы. Она является непосредственным продолжением средней крестцовой вены после вливания в нее общих стволов наружных и внутренних подвздошных вен. В каудальную полую вену впадают поясничные, внутренние семенные, почечные, печеночные и диафрагмальные вены. Она проходит справа от брюшной аорты, спускается по желобу печени и, прободая диафрагму, проникает в грудную полость. Здесь каудальная полая вена проходит в специальной брыжейке, вентральнее пищевода и впадает в правое предсердие (Зеленевский, Н. В., Зеленевский, К. Н., 2014).

По данным Ю. М. Малофеева, И. И. Гришиной (2005) у марала краниальная и каудальная полые вены представляют собой крупные венозные магистральные сосуды, имеющие большой диаметр. Они характеризуются отсутствием клапанов. Краниальная полая вена непарная и следует в передней части средостения чуть ниже и справа от плечеголового ствола и краниальнее от сердца. На уровне 6-7-го ребра она впадает в предсердие, образуя венозный синус. Каудальная полая вена в составе брюшной полости следует под позвоночным столбом справа от аорты. Подойдя к диафрагме, каудальная полая вена следует вентрально. На уровне седьмого ребра она прободает диафрагму и проникает в

грудную полость, где проходит в составе средостения и вливается в каудальную часть правого предсердия.

Для млекопитающих характерной особенностью является асимметрия расположения главных венозных стволов, проходящих в грудной полости и являющимися остатками кардинальных вен (Малофеев, Ю. М., Гришина, И. И., 2005). Система непарной и полунепарной вен представляет собой остаток правой и левой посткардинальных вен эмбриона. Данные сосуды уменьшаются в диаметре в связи с морфогенезом каудальной полой вены в бассейне притоков посткардинальных вен и печеночных синусоидов (Петренко, В. М., 2010).

У марала левая непарная вена является общим стволом, образованным за счет восьми пар межреберных вен, следующих в составе с 6-го по 13-е межреберья. Она следует вдоль позвоночного столба несколько выше аорты. Достигнув сердца, непарная вена огибает его основание справа и сзади, переходя по венозной борозде на его левую сторону сердца. Здесь она пересекает легочные вены и артерию и своим конечным участком впадает в венечный синус сердца под прямым углом (Малофеев, Ю. М., Гришина, И. И., 2005).

С. Н. Семенов, Н. Т. Алексеева, Ж. А. Анохина, Л. А. Лопатина (2010) отмечают наличие у человека полунепарной вены. Данный сосуд является продолжением левой восходящей поясничной вены. Он следует в грудную полость между мышечными пучками диафрагмы, где на уровне 7-8 грудного позвонка вливается в непарную вену.

По данным В. М. Петренко (2009, 2010) непарная вена у человека проходит справа от грудной аорты, огибает сзади и сверху корень правого легкого, после чего впадает в конечный участок краниальной полой вены. Непарная вена у крысы берет начало из предпозвоночного поясничного венозного сплетения восходящей поясничной веной. В грудной полости она следует слева от срединной плоскости и впадает в левую краниальную полую вену. Полунепарная вена у данного вида животных следует справа от аорты и вливается в непарную вену на уровне 9-10 грудного позвонка.

В кровоснабжении стенки грудной полости принимают участие несколько артерий. Большинство из них являются ветвями плечевого ствола. К ним можно отнести переднюю межреберную артерию, внутреннюю грудную артерию, нисходящую ветвь плечевого ствола и наружную грудную артерию. Передняя межреберная артерия следует каудально по вентральной поверхности позвоночного столба вдоль тел первых четырех грудных позвонков. По своему ходу она отдает вторую, третью и четвертую дорсальные межреберные ветви. Последние питают соответствующие сегменты спинного мозга и его оболочки, а также межреберные мышцы и разгибатели спины, расположенные в данной области. Внутренняя грудная артерия следует по дорсальной поверхности грудины, питает внутреннюю и наружную грудную мышцы, тимус, средостенье, а также отдает ветви поперечной грудной мышце, сердечной сорочке, коже, межреберным мышцам, и диафрагме. Нисходящая ветвь плечевого ствола питает поверхностную грудную артерию. Наружная грудная артерия питает глубокую грудную мышцу (Выдрина, М. И., 2011).

Заключение

В ходе анализа данных отечественных и зарубежной литературы было установлено, наиболее полно артериальное и венозное русло грудной полости изучено у плотоядных. Однако в доступной нам литературе не было обнаружено сведений о породной и видовой морфологии, скелето- и синтопии сосудистых стволов грудной полости млекопитающих в постнатальном онтогенезе. Все выше сказанное и послужило нам основанием для детального исследования сосудистой анатомии.

1.3 Морфология органов грудной полости млекопитающих

Глубокие и всесторонние знания, касающиеся строения легких крайне важны для успешного лечения легочных заболеваний (Гирфанов, А. И., 2012). 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 данного заболевания оказывают влияние анатомо-топографические особенности животного. К ним можно отнести короткую трахею, узкие бронхи, обильное кровоснабжение слизистой оболочки дыхательных путей, слабость и насыщенность лимфатическими сосудами стенок альвеол (Кабиров, Г. Ф., 2005).

Лёгкие развиваются из выступа первичной кишки. В процессе онтогенеза они проходят сложный путь преобразования и усложнения, как функции, так и структуры. Лёгкие выполняют многочисленные функции и представляют собой важнейшую сложную структурно-функциональную систему. Они обеспечивают внешнее дыхание, принимая тем самым участие, в процессах метаболизма, а, следовательно, и гомеостаза (Жеденов, В. Н., 1958; Kampfe, L., Kittel, R., Klappersteck, J., 1980). На участие легких в поддержании гомеостаза также указывают Садчиков, Д. В., Мильцын, А. С., Насекин, В. А. и др. (1995).

Состояние респираторной системы и уровень легочной вентиляции во многом обуславливает возможности организма выполнять физическую работу (Каркищенко, Н. Н., Уйба, В. В., Каркищенко, В. Н., Шустов, Е. Б., 2013).

У млекопитающих легкие имеют единый план строения. При этом их основные физиологические и биофизические параметры у данного класса животных и у человека практически идентичны (Schmidt-Nielsen, K., 1984).

Легкие покрывает серозная оболочка, состоящая из плоского мезотелия и соединительнотканного слоя. В образовании последнего принимает участие большое количество клеточных элементов, а также волокон, ориентированных вдоль поверхности легких. В отдельных участках легких можно наблюдать волнообразный ход волокон (Джадранов, Е. С., Ергазина, М. Ж., Ибадуллаева, С., Красноштанов, А. В., Красноштанов, В. К., Жумабаева, Ж. К., 2016).

Основной функцией трахеи является проведение воздуха. Она представляет собой трубку, основу стенки которой составляют незамкнутые кольца, образованные гиалиновом хрящом (Krause, W. J., Luson, C. R., 1973).

Трахея берет начало от кольцевидного хряща гортани, проходит вдоль вентральной поверхности шеи и проникает в грудную полость на уровне первых ребер. Над основанием сердца трахея образует бифуркацию делится на два главных бронха, образуя бифуркацию (Evans, H. E. Miller's, 1993).

У быка домашнего трахея до бифуркации отдает в правую краниальную долю легкого трахеальный (эпартериальный) бронх (Зеленевский, Н. В., Зеленевский, К. Н., 2014). Отхождение данного бронха имеет место и у минипига (Koch, H., Troger, U., Volmerhaus, B., 1973).

Трахея соприкасается с длинными мышцами головы и шеи, а также с большей частью пищевода. Последний в средней трети шеи свешивается на ее левую сторону, образуя петлю, а при входе в грудную полость обратно занимает дорсальное положение. С вентральной поверхности трахею прикрывают парные грудино-щитовидные, грудино-подъязычные и грудино-головные мышцы (Зеленевский, Н. В., Васильев, А. П., Логинова, Л. К., 2008; May, D. S., 1955).

Хондрофиброзная оболочка трахеи состоит из гиалиновых трахеальных хрящей. Они представляют собой незамкнутые с дорсальной стороны кольца. Их вентральная часть утолщена, а дорсальные концы истончены (Frewein, J., 1994).

С дорсальной стороны трахеи ее кольца соединяются посредством трахеальных (кольцевых) связок. Со стороны просвета трахеи ее хрящи объединяются за счет трахеальной мышц, которая следует под слизистой оболочкой (Хрусталева, И. В., Михайлов, Н. В., Шнейберг, Я. И. [и др.], 2006).

У быка домашнего трахея состоит из 48 – 50 трахеальных колец, несколько суженых с боков. Свободные концы трахеальных колец направлены дорсально и образуют гребень. У овцы в состав трахеи входит 45 – 56 суженых с боков трахеальных хрящей. На дорсальной поверхности трахеи, в зависимости от породы, они могут образовывать высокий гребень или мембранную часть. У быка домашнего и овцы отмечается наличие эпартериального бронха, который практически сразу же раздваивается (Чумаков, В. Ю., 2006; Klaus-Dieter Budras, Robert Habel, 2003).

У козы форма и количество трахеальных колец обусловлены породными особенностями. Их число варьирует в пределах 51 – 52, чаще всего они округлые. Их свободные концы чаще образуют мембранную часть, однако могут образовывать и гребень. В состав трахеи свиньи входит от 32 до 36 колец, свободные концы которых заходит один за другой и не образуют заметную мембрану. Трахея свиньи имеет цилиндрическую форму и отдает также, как и у козы эпартериальный бронх, который сразу же раздваивается (Акаевский, А. И., Климов, А. Ф., 2011).

У лошади трахея поперечно-овальной формы и достигает в длину до 100 см. В ее состав входит от 48 до 60 колец. Они имеют поперечно-овальную форму с уплощенной дорсальной стороной. Свободные концы трахеальных хрящей заходят один за другой и в ряде случаев дополняются хрящевыми кроющими пластинками и поперечными мембранами. Трахеальная мышца сильно развита (Стекольников, А. А., Василевич, Ф. И., Зеленецкий, Н. В., Дугучиев, И. Б., Щипакин, М. В., Прусаков, А. В., 2018; Klaus-Dieter Budras, W. O. Sack, SabineRock, 2009).

У собаки в состав трахеи входит 40 – 46 трахеальных колец. Их свободные концы не смыкаются, оставляя четко выраженную мембранную часть. Форма трахеи цилиндрическая, слегка сдавленный дорсовентрально. Трахеальная мышца расположена снаружи трахеальных колец (Зеленецкий, Н. В., Хонин, Г. А., 2004; Koch, T., 1970).

Трахея у кролика лежит в области пятого-шестого грудных сегментов. В области шеи трахея следует по ее вентральной части, занимая срединное положение, как шейная часть. Ее краниальный отдел прикрывает щитовидная железа. Проникнув через краниальную апертуру грудной полости трахея следует в составе верхнего средостения. Данная ее часть называется грудной. Она следует между плевральными мешками легких и окружена рыхлой соединительной тканью (Ткаченко, Л. В., Коновалов, В. К., Тютюнников, С. В., Малофеев, Ю. М., Жихарев, В. В., Евдокимов, Б. С., 2010).

У человека анатомически наиболее постоянными являются трахея, а также главные и долевые бронхи. При этом вариации отхождения, числа и хода последующих бронхиальных ветвей многочисленны (Пушкина, Д. С., Пушкин, С. Ю., Меренкова, И. В., 2016).

К правой стороне грудной части трахеи у кролика прилежат: краниальная полая вена; ветви правой непарной вены; грудной лимфатический проток; правый трахеобронхиальный лимфатический узел; правый блуждающий нерв. К левой поверхности грудной части трахеи прилежат: восходящая часть дуги аорты; левая краниальная полая вена; ветви левой непарной вены; левый трахеобронхиальный нерв. Дорсально и влево от трахеи лежит пищевод (Ткаченко, Л. В., Коновалов, В. К., Тютюнников, С. В., Малофеев, Ю. М., Жихарев, В. В., Евдокимов, Б. С., 2010).

Легкие представляют собой парные паренхиматозные органы, служащие для осуществления газообмена между вдыхаемым воздухом и кровью. В своем составе они содержат бронхиальное дерево, служащее для проведения воздуха. Последнее заканчивается альвеолярным древом (легочным ацинусом), в котором происходит газообмен (Антипова, Л. В., Слободяник, В. С., Сулейманов, С. М., 2007; Frank, L., 1894).

Изменчивость в строении легких у различных видов животных имеет не только общебиологический интерес, но и имеет определенное значение для раскрытия физиологических процессов дыхания при меняющихся условиях окружающей среды (Чиркова, Е. Н., Завалеева, С. М., 2014; Ellenberger-Baum, 1943).

Асимметрию в строении легких, то есть большее развитие правого легкого по сравнению с левым, А. И. Гирфанов, Р. И. Ситдинов (2010) объясняют тем, что правое легкое и каудальные доли обоих легких проявляют большую активность в процессе дыхания. По данным С. А. Симбирцева, А. А. Лойт (1996) левое легкое человека содержит на 20 % меньше паренхимы, чем правое.

Е. Н. Чиркова, С. М. Завалеева (2014) долевоe строение легких у млекопитающих связывают с их необходимостью растягиваться в различных направлениях и в разной степени в процессе дыхания.

При этом развитие парных долей находится в зависимости от локомоции животных (Чиркова, Е. Н., Завалеева, С. М., Ефремов, А. Ю., 2012).

В большинстве случаев правое легкое более объемное, чем левое. Объем левого легкого уменьшен за счет смещения сердца на две трети в левую сторону (Ткаченко, Л. В., Коновалов, В. К., Тютюнников, С. В., Малофеев, Ю. М., Лещенко, В. А., Брюханов, А. В., 2010; Duce, K. M., Sack, W. O., Wensing, C. J. G., 1987). У летучей мыши правое легкое достигает большего развития, чем левое. Коэффициент асимметрии легких по массе у данных животных составляет 1,17. Левое легкое не подразделяется на доли, а правое включает верхушечную, среднюю и диафрагмальную доли, а также небольшую засердечную долю. Последняя отделяет сердце от диафрагмы (Чиркова, Е. Н., Завалеева, С. М., Ефремов, А. Ю., 2012; Чиркова, Е. Н., Завалеева, С. М., Садыкова, Н. Н., Чернопрудова, П. В., 2017).

Легкие представляют собой основные органы дыхания, обеспечивающие газообмен между внешней средой и кровью. Бронхиальное дерево служит их прочным остовом (Гирфанов, А. И., Ситдинов, Р. И., 2010).

На средостенной поверхности легких различимы ворота, являющимися местом проникновения в него главных бронхов, легочных артерий, нервов и выхода легочных вен. Данные структуры, в совокупности, формируют корень легкого. Помимо это, на средостенной поверхности легких можно различить вдавливания от проходящих по ней аорты и пищевода, а также желоб каудальной полой вены. На каждом легком различают тупой (дорсальный) и острый (вентральный) края (Хрусталева, И. В., Михайлов, Н. В., Шнейберг, Я. И. [и др.], 2006; Marcus, N. Lungen, 1937).

У лошади деление легких на доли слабо выражено. На остром крае каждого из них располагается пологая междолевая щель. Эта щель делит каждое легкое на краниальную (меньшую) и каудальную (большую) доли. Правое легкое имеет добавочную долю (Стекольников, А. А., Василевич, Ф. И., Зеленовский, Н. В., Дугучиев, И. Б., Щипакин, М. В., Прусаков, А. В., 2018; Kraemer, R., Schröder, L., 1979).

У собаки междолевые щели глубокие и достигают главных бронхов (Зеленевский, Н. В., Хонин, Г. А., 2004; Anderson, D. W., 1994; Klaus-Dieter Budras, Patrick H. McCarthy, Wolfgang Fricke, Renate Richter, 2007).

У дегу легкие имеют форму конуса, уплощенного и вогнутого с медиальной стороны. Данная деформация наиболее сильно выражена в левом легком, что связано с положением сердца, которое в большей мере выступает влево от средней линии. Левое легкое у дегу состоит из трех долей, а правое из четырех (Петренко, В.М., 2017).

По данным Кривовой, Ю.В., Илларионовой, В.К. (2014) у собаки шесть долей легкого, так как, по их мнению, краниальная доля левого легкого вместе со средней образуют одну долю.

По данным А. В. Прусакова, М. В. Щипакина, С. В. Вирунен, Ю. Ю. Бартенева, Д. С. Былинской (2016) трахея речного бобра образована 26 трахеальными хрящами. Последние, в отличие от остальных млекопитающих, полностью замкнуты. Данная особенность обуславливает топографию трахеальной мышцы, которая располагается внутри просвета трахеи. Правое легкое подразделяется глубокими междолевыми вырезками на четыре доли, свойственные большинству млекопитающих. На левом легком подразделение на доли отсутствует.

Правое легкое у норки несколько крупнее левого. Оно сильнее расщеплено на доли, которые представлены краниальной, средней, каудальной и добавочной. В состав левого легкого входят только краниальная и каудальная доли. Правый главный бронх имеет больший диаметр чем левый. Оба бронха у данного вида животного ветвятся по магистральному типу. Благодаря такому ветвлению увеличивается число боковых сегментальных бронхов. Наибольшего развития у норки получают каудальные бронхи, следующие в соответствующие доли легких (Гирфанов, А. И., Ситдинов, Р. И., 2010; Гирфанов, А. И., 2010).

У кенгуру легкие округлой формы и несколько укорочены. Их каудальные концы слабо скошены, что свидетельствует об уплощенном куполе диафрагмы. Левое легкое меньше правого и состоит из двух долей – краниальной и сердечно-

диафрагмальной. Первая из них прямоугольно-вытянутой формы с тупой закругленной верхушкой, а вторая округлая. Краниальная доля правого легкого листовидной формы, широкая у основания и заострена со стороны верхушки. На каудальной доле различим сердечный отросток, который заменяет среднюю долю. Добавочная доля большая вытянуто-треугольной формы (Dawson, T.J., Finch, E., Freedman, L., Hume, I.D., Marilyn, B. Renfree&Temple-Smith, P.D., 1990). Схожее строение легких у валлаби в своей работе описывает Эммас, М.А. (2012).

Легкие голубого песка имеют типичное доленое строение. В составе правого легкого различимы четыре доли, а в составе левого три. Каждое из легких имеет вид вытянутого и слегка уплощенного органа, на котором различимы суженная верхушка и расширенное основание. Дорсальный край легких простирается от уровня 4-5-го по 12 грудной позвонков. Краниальные доли имеют треугольную форму. Средние доли получают слабое развитие и имеют трехгранную форму. Средняя доля правого легкого развита больше чем левого. Каудальные доли получают наибольшее развитие из всех долей легких и имеют пирамидальную форму. Добавочная доля развита сильно. На ней различимы пищеводный и сердечный отростки. Первый из них соприкасается с медиальной поверхностью правой каудальной доли, а второй располагается в пространстве между сердцем и куполом диафрагмы (Гирфанов, А. И., 2010; Гирфанов, А. И., Рахимов, И. И., 2013).

По данным Прусакова, А. В., Щипакина, М. В., Вирунен, С. В., Былинской, Д. С., Васильева, О. А. легкие кошки в своем составе включают семь долей. Правое легкое образовано за счет краниальной, средней, каудальной и добавочной долей. Левое легкое включает краниальную, среднюю и каудальную доли. Краниальные доли образованы тремя бронхолегочными сегментами. Средние доли включают в своем составе два сегмента. Каудальные доли легких образованы четырьмя сегментами. В составе добавочной доли различимы два легочных сегмента. Каждый сегмент в своей основе содержит сегментальный бронх, являющийся ветвью долевого бронха.

Легкие зайца-русака и кролика домашнего имеют свойственное типичное для большинства млекопитающих доленое строение. Левое легкое включает три доли, а правое четыре. Однако часто наблюдается редукция левой верхушечной доли. Доли, входящие в состав правого легкого четко отделены друг от друга, а доли левого легкого частично сращены (Мусабаева, Л. Л., Сеитов, М. С., Паршина, Т. Ю., 2017). При этом форма легких у данного вида животных в совокупности сердцем и другими органами грудной полости в целом отображают ее форму. Последняя постепенно расширяется книзу (Чиркова, Е. Н., Завалеева, С. М., 2013).

По данным Щипакина, М. В., Прусакова, А. В., Бартеневой, Ю. Ю., Вирунен, С. В. (2018) лёгкие у кролика сравнительно малы. Это обусловлено малым объёмом грудной полости, а также сильным развитием сердца и грудной доли тимуса. У кролика краниальная доля левого легкого сильно атрофирована. Она имеет вид небольшого придатка, слабо отграниченного от средней доли.

На редукцию левой верхушечной доли у кролика домашнего указывают Чиркова, Е. Н., Завалеева, С. М. (2014). У данного вида животных левое легкое меньше правого, как по объему, так и по массе. При этом коэффициент асимметрии между правым и левым легкими по массе у данного вида животных составляет 1,15.

Прусаков, А. В., Зеленецкий, Н. В., Щипакин, М. В., Вирунен, С. В., Былинская, Д. С., Васильев, Д. В. (2017) отмечают у телят черно-пестрой породы асимметрию в развитии легких, свойственную для представителей подотряда жвачных. В состав правого легкого у них входит четыре доли – краниальная, средняя, каудальная и добавочная. В свою очередь краниальная доля правого легкого разделена глубокой вырезкой на краниальную (верхушку) и каудальную (язычок) лопасти. Левое легкое представлено тремя долями – краниальной, средней и каудальной. Асимметрия строения легких находит отражение в их весовых параметрах. Так правое легкое у телят черно-пестрой породы в среднем тяжелее левого в 1,43 раза.

По результатам исследований А. И. Гирфанова (2012) легкие соболя относятся к вторично не долевого типу. Правое легкое включает типичные краниальную, среднюю, каудальную и добавочную доли. Левое лёгкое в своем составе содержит краниальную и каудальную доли. Все доли легких за счет наличия глубоких междолевых вырезок хорошо отделены друг от друга. Тупыми краями легкие прилегают к позвоночным концам ребер и боковой части позвоночного столба. Краниальные доли имеют сужено-вытянутую форму, а средние, каудальные и добавочная доли в виде трехгранной пирамиды. Данная асимметрия в строении правого и левого легких обусловлена особенностями строения грудной клетки, положением сердца, дуги аорты, непарной вены, а также степенью развития диафрагмы.

В основе бронхиального дерева лежат главные бронхи. Правый и левый главные бронхи первоначально делятся на долевые бронхи, лежащие в основе соответствующих долей легких. Последние делятся на сегментальные бронхи, которые лежат в основе бронхолегочных сегментов. Данные сегменты в составе долей легких разделены прослойками соединительной ткани. (Зеленевский, Н. В., Васильев, А. П., Логинова, Л. К., 2008).

Сегментальные бронхи в составе сегментов подразделяются на субсегментальные бронхи. Последние дают начало дольковым бронхам, которые следуют в основе долек легких и подразделяются на сублобулярные бронхи. Сублобулярные бронхи делятся на претерминальные бронхиолы, которые в свою очередь дают начало терминальным бронхиолам (Хрусталева, И. В., Михайлов, Н. В., Шнейберг, Я. И. [и др.], 2006).

Альвеолярное дерево лежит в составе легочного ацинуса и образуется делением терминальной бронхиолы. Последняя дает начало респираторным бронхиолам. Каждая респираторная бронхиола подразделяется на два респираторных (альвеолярных) хода, оканчивающимися альвеолярными мешочками. Последние состоят из альвеол (Антипова, Л. В., Слободяник, В. С., Сулейманов, С. М., 2007).

По данным Прусакова, А. В., Щипакина, М. В., Вирунен, С. В., Бартеневой, Ю. Ю., Былинской, Д. С. (2016) правый основной бронх речного бобра дает начало четырем бронхам: бронху краниальной доли правого легкого; бронху средней доли правого легкого; бронху каудальной доли правого легкого; бронху добавочной доли правого легкого. Левый основной бронх, в соответствии с долевым делением легких, подразделяется на краниальный и каудальный бронхи.

У соболя количество долевого бронхов соответствует количеству долей легкого и соответствует шести. При этом ветвление главных бронхов имеет смешанный тип. Правый главный бронх дает начало четырем бронхам: бронх правой краниальной доли (следует краниально); бронх правой средней доли (следует краниоventрально); бронхи добавочной и правой каудальной долей (следуют каудально). Левый главный бронх отдает краниально направленный. От него берут начало два бронха – направленный краниально бронх левой краниальной доли и направленный каудально бронх левой каудальной доли. При этом наименьшая площадь поперечного сечения и диаметр характерен для бронхов средней и добавочной долей. Наибольшего развития достигают бронхи каудальных долей. Такое развитие связано с тем, что они принимают более активное участие в процессе дыхания (Гирфанов, А. И., 2010).

Прусаков, А. В., Зеленецкий, Н. В., Щипакин, М. В., Вирунен, С. В., Былинская, Д. С., Васильев, Д. В. (2017) отмечают, что у телят черно-пестрой породы в образовании бронхиального дерева, помимо правого и левого главных бронхов, принимает эпартериальный бронх. Он отходит от трахеи и следует в ткани краниальной доли правого легкого, где практически сразу же подразделяется на краниальный и каудальный бронх. Последние следуют в составе соответствующей лопасти краниальной доли правого легкого и дают начало двум бронхолегочным сегментам. Правый главный бронх подразделяется на три долевого бронха. Бронх каудальной доли правого легкого дает начало шести сегментальным бронхам. Бронх средней доли правого легкого дает начало семи сегментальным бронхам. Бронх добавочной доли правого легкого дает

начало четырьмя сегментальными бронхами. Левый главный бронх получает большее развитие, чем правый и отдает долевые бронхи краниальной, средней и каудальной долей левого легкого. При этом бронхи краниальной и средней долей левого легкого дают начало трем бронхолегочным сегментам. Бронх каудальной доли левого легкого дает начало восьми бронхолегочным сегментам.

Главные бронхи кролика ассиметрично расходятся направо и налево от бифуркации трахеи. Правый главный бронх длиннее и шире левого. От бифуркации до входа в паренхиму он имеет 6-7 хрящевых полуколец. Данная часть левого главного бронха включает в себя 7-10 полуколец (Ткаченко, Л. В., 2011).

По данным Щипакина, М. В., Прусакова, А. В., Бартеневой, Ю. Ю., Вирунен, С. В. (2018) у кролика правый главный бронх развит сильнее, чем левый. Он даёт начало четырьмя бронхам, свойственным большинству млекопитающих. Левый главный бронх первоначально отдает общий бронх краниальной и средней долей левого лёгкого и далее переходит в бронх каудальной доли левого лёгкого.

У собаки легкие заужены в краниальном направлении. Правое легкое массивнее левого и разделено на четыре доли. Левое легкое образовано тремя долями. Все доли разделены глубокими междолевыми вырезками, достигающими до главных бронхов (Андрианова, М., 2011; Miller, M. E., Christensen, G. C., Howard, E. E., 1964).

Форма и размеры долей легких у животных находятся в зависимости от их типа локомоции и условий обитания (Гирфанов, А. И., Рахимов, И. И., 2013; Owen, R., 1956; Sisson, S., 1959).

Корни легкого образованы крупными кровеносными сосудами, центральными отделами бронхиального дерева, трахиобронхиальными лимфатическими узлами и соединительной тканью (Кривова, Ю. В., Илларионова, В. К. 2014; Ashdown, R. R., Done, S., 1984).

Впервые понятие «сегмент легкого» было введено в 1922 г. Мельниковым, А.В. Сегмент легкого это его участок, который вентилируется сегментарным бронхов, сопровождаемым артерией и веной (Melnikow, A.V., 1922).

При этом артерии располагаются непосредственно около стенок бронха, а вены вытеснены на периферию (Симбирцев, С. А., Лойт, А. А., 1996).

Слизистая оболочка бронхов образует складки (фестоны). Они сформированы за счет эпителия и собственного слоя слизистой оболочки. Слизистая оболочка выстлана однослойным многорядным призматическим эпителием, лежащем на слабо выраженной базальной мембране. Собственный слой слизистой оболочки состоит из большого числа клеточных элементов, а также из тонких соединительнотканых волокон (Джадранов, Е. С., Ергазина, М. Ж., Ибадуллаева, С., Красноштанов, А. В., Красноштанов, В. К., Жумабаева, Ж. К., 2016; Engel, S., 1962).

Многорядный мерцательный эпителий представляет собой сложную тканевую систему, которая играет ключевую роль в обеспечении очистительной функции (микроцилиарного клиренса) воздухоносных путей (Шубникова, Е. А., 2011; Завалий, М. А., 2014; Cover, M. S., 1953; Engel, S., 1962).

Основным источником слизи, покрывающей поверхность эпителия дыхательных путей, являются бокаловидные экзокриноциты, а также подслизистые железы (Рихельманн, Г., Лопатин, А. С., 1994; Захарова, Г. П., Янов, Ю. К., Шабалин, В. В., 2010).

Количество и размеры желез трахеи и главных бронхов изменяются с возрастом. От новорожденности до первого периода зрелого возраста они достигают онтогенетического максимума. Далее с возрастом наблюдается последовательное уменьшение этих показателей. При этом левый бронх содержит в своей стенке больше желез, чем правый (Клочкова, С. В., Алексеева, Н. Т., Никитюк, Д. Б., 2016).

Бронхи следуют в сопровождении кровеносных сосудов. Медиа артерий характеризуется сильным развитием мышечных элементов. Крупные вены имеют клапаны. В стенках бронхов диаметром 800-1000 мкм выявляются хрящевые

пластинки. Последние четко отграниченные от гладкомышечных элементов. Пучки последних ориентированы вдоль поверхности хрящевых элементов (Джадранов, Е. С., Ергазина, М. Ж., Ибадуллаева, С., Красноштанов, А. В., Красноштанов, В. К., Жумабаева, Ж. К., 2016).

В составе субсегментарных бронхов можно выделить три оболочки. Слизистая оболочка образует складки и состоит из эпителиального, собственного, мышечного и подслизистого слоев. Эпителиальный слой образован многорядным мерцательным эпителием, лежащим на базальной мембране. Собственный слой слизистой оболочки образован рыхлой соединительной тканью и содержит гладкие мышечные волокна, имеющие косо-продольную ориентацию. Подслизистый слой образован множеством разнонаправленных эластических и коллагеновых волокон. Также в нем содержится небольшое количество ретикулиновых волокон. Последние дислоцируются вокруг бронхиальных желез и образуют густую сеть. Также в подслизистом слое встречаются лимфатические фолликулы и сосуды (Неумывакина, Н. А., 2006; Bloom, W., 1968).

У хорька степного слизистая оболочка бронхов крупного калибра выстлана однослойным цилиндрическим эпителием, мелких бронхов – однослойным кубическим. В терминальных бронхиолах у данного вида животных наблюдается отсутствие мышечных волокон (Мусабаева, Л. Л., Паршина, Т. Ю., 2017).

В междольковых и внутридольковых бронхах слизистая оболочка образует складки. В ее составе можно выделить два слоя – эпителиальный и собственно соединительнотканый. Эпителиальный слой представлен мерцательным эпителием. В составе собственного слоя слизистой оболочки проходят мелкие сосуды. Средняя оболочка в междольковых и внутридольковых бронхах представлена сплошным слоем циркулярно-расположенных гладких миоцитов, формирующих два-три ряда. Адвентиция тонкая, содержит отдельные лимфатические фолликулы и лежит на границе с паренхимой легкого (Неумывакина, Н. А., 2006).

Стенка терминальных бронхиол тонкая, а их слизистая оболочка не образует складок. Ее эпителий лежит на базальной мембране, под которой

залегает тонкий слой соединительной ткани. Мышечная оболочка образована циркулярно расположенными миоцитами, образующими сплошной слой из двух-трех рядов клеток. Адвентиция сильно истончена (Неумывакина, Н. А., 2006). Стенка респираторных бронхиол тонкая и прерывистая, выстлана однослойным кубическим эпителием. Последний лежит на тонком слое соединительной ткани. В его составе содержится мало клеток и различимы три типа волокон – ретикулиновые, эластические и коллагеновые. Мышечная оболочка респираторных бронхов прерывистая. В промежутках, где она отсутствует, выбухают альвеолярные мешочки. Адвентиция сильно истончена (Неумывакина, Н. А., 2006).

У новорожденных крыс воздухоносные пути выстланы двухслойным эпителием. В составе последнего имеются бокаловидные и мерцательные клетки, однако над ними преобладают клетки, не имеющие специфической дифференцировки – промежуточные эпителиоциты. К концу первого месяца жизни количество ресничных клеток значительно увеличивается. В трехмесячном возрасте эпителий воздухоносных путей приобретает структуру окончательно сформированного пласта, который сохраняет дефинитивное строение на протяжении последующей жизни (Павлов, А. В., Есев, Л. И., 2017).

В составе бронхов различима мышечная пластинка. Она состоит из плотных пучков гладких миоцитов. Толщина мышечной пластинки бронхов уменьшается по ходу бронхиального дерева. Адвентиция бронхов плавно переходит в близлежащие альвеолярные перегородки, а также в адвентицию сопровождающих бронх кровеносных сосудов. Она представлена множеством клеточных элементов и тонких различно ориентированных волокон. Также в составе стенок бронхов имеются лимфатические фолликулы (Джадранов, Е. С., Ергазина, М. Ж., Ибадуллаева, С., Красноштанов, А. В., Красноштанов, В. К., Жумабаева, Ж. К., 2016).

В составе стенок трахеи и главных бронхов лимфоидные образования представлены лимфоидными узелками и диффузной лимфоидной ткани (Гусейнов, Б. М., 2010).

Лимфоидная ткань, лежащая в составе стенки дыхательных путей, представляет собой основную часть защитной системы организма (Сапин, М. Р., Юрина, Н. А., Этинген, Л. Е., 1987). Располагаясь под эпителиальной выстилкой лимфоидная ткань является первым специфическим барьером на пути проникновения антигенов (Аминова, Г. Г., 1990, 1991).

В составе стенки трахеи лимфоидные узелки располагаются преимущественно вблизи выводных протоков желез (Юнусов, Р., 1989).

В стенке бронхов обнаруживаются комплексы бронхиальных желез. Концевые отделы желез достигают средней оболочки бронхов, а иногда и адвентиции. Эпителиальная выстилка концевых отделов бронхиальных желез неоднородна. Это обусловлено морфологией образующих ее клеток, которые подразделяются на слизистые и серозные (Неумывакина, Н. А., 2006). Наибольшее количество желез наблюдается в области бифуркации трахеи (Гусейнов, Б. М., 2010).

Выполнение мукоцилиарной функции осуществляется благодаря слаженной работе мерцательного и секреторного аппарата бронхиального дерева (Пирогов, А. Б., Одиреев, А. Н., Луценко, М. Т., Бабцев, Б. Е., 2002; Одиреев, А. Н., Колосов, В. П., Луценко, М. Т., 2009).

Паренхима легких у млекопитающих состоит из огромного числа альвеол. Последние представляют собой тонкостенные микроскопические полости, которые открываются в респираторную альвеолу (Ермакова, С. П., Мишина О. С., 2004; Heling, K. S., Tennstedt, C., Chaoui, R., Kalache, K. D., Hartung, J., Bollmann R., 2001; Duncker, H. R., 2004).

В основном альвеолы, образующие паренхиму легких, имеют одинаковый размер. Редко встречаются альвеолы, имеющие расширенный просвет, а также более мелкие альвеолы. Также можно регистрировать небольшие участки физиологических ателектазов. Большая часть альвеол расправлена. В некоторых альвеолах заметны единичные спущенные эпителиальные клетки, находящиеся на разной стадии распада. В составе стенок альвеол лежат слабоизвитые эластические и ретикулиновые волокна, лежащие под

эпителиальной выстилкой. Ретикулиновые волокна у основания альвеол образуют густую сеть. Стенки альвеол имеют одинаковую толщину, а в их составе четко видны кровеносные капилляры (Неумывакина, Н. А., 2006).

Альвеолы выстилает уплощённый альвеолярный эпителий. Альвеолы отделены друг от друга тонкими альвеолярными перегородками, пронизанными сетью капилляров (Джадранов, Е. С., Ергазина, М. Ж., Ибадуллаева, С., Красноштанов, А. В., Красноштанов, В. К., Жумабаева, Ж. К., 2016).

Аэрогематический барьер (легочная мембрана, альвеолярно-капиллярная мембрана) представляет собой двойную мембрану, состоящую из базальных мембран эндотелиоцитов капилляров и эпителиоцитов альвеол (Шидаков, Ю. Х. М., Абдумаликова, И. А., 2016).

Обильное снабжение кровью легких осуществляется за счет сети крупных микрососудов, достигающих диаметра 20-50 мкм. При этом каждая альвеола окружена данными сосудами. Общая емкость сети данных сосудов составляет 20-30% от емкости легких (Иванов, К. П., 2014).

Альвеола имеет наружную и внутреннюю оболочки. Внутренняя оболочка соприкасается со стенками микрососудов, образующих сеть вокруг альвеолы. Также она разграничивает кровь и альвеолярный воздух (Иванов, К. П., 2012). Кровь попадает в это пространство через особые каналы в стенках сосудов сети и наружной оболочке альвеолы. Данные каналы прободают стенку сосудов, образующих альвеолярные сети, а также наружную оболочку альвеолы (Weibel, E. R., 1989).

Таким образом, в малом круге кровообращения отсутствует типичное микроциркуляторное русло, включающее в свой состав свойственных для него пяти компонентов. Вместо него есть относительно крупные сосуды, диаметром 20–40 мкм, по которым течет кровь, омывающая альвеолы со всех сторон (Шидаков, Ю. Х. М., Абдумаликова, И. А., 2016).

Легкие получают кровоснабжение из двух различных систем – из легочных и бронхиальных артерий (Юдин, А. Л., Учеваткин, А. А., Афанасьева, Н. И.,

Юматова, Е. А., Рудая, А. И., 2015). При этом обе системы не являются изолированными (Мишина, О. С., 1999; Смирнов, Ю. И., 2002)

Бронхиальная артерия представляет собой важнейшую сосудистую систему, обеспечивающую питание структурных компонентов бронхиального дерева, паренхимы легких, лимфатических узлов и плевры. Данная система посредством множества анастомозов соединяется с системой легочной артерии (Yoon, Y. S., Lee, K. S., Jeong, Y. J. et al., 2005; Adalet, E. Y., Orhan, M. A., 2011; Юдин, А. Л., Учеваткин, А. А., Афанасьева, Н. И., Юматова, Е. А., Рудая, А. И., 2015).

Бронхиальные артерии в отличие от легочных способны к активному ангиогенезу (Юдин, А. Л., Учеваткин, А. А., Афанасьева, Н. И., Юматова, Е. А., Рудая, А. И., 2015).

Венозная система легких более вариабельна, чем артериальная (Дворецкий, Д. П., Ткаченко, Б. И., 1987; Weir, E. K., Reeves, J. T., 1995). Интраорганные вены большого круга кровообращения образуют сплетения в толще стенки бронхов. Через медиастинальные вены они впадают в систему непарной вены, анастомозируя с легочными венами (Никель, В. В., Касимцев, А. А., Ефремова, В. П., 2009; Нехайчук, Е. В., 2013).

Бронхиальные артерии входят в паренхиму легких в области их корней и следуют параллельно бронхам в составе их наружного соединительнотканного слоя (Yoon, W., Kim, J. K., Kim, Y. H. et al., 2002; Hartmann, I. J. C., Remy-Jardin, M., Menchini, L. et al., 2007).

У ягнят отток крови от бронхиального дерева осуществляется по пяти бронхиальным венам. При этом две из них проходят в составе левого легкого, а три в составе правого (Кузина, Н. С., Лемещенко, В. В., 2016).

Бронхиальные вены впадают в левое предсердие вместе с легочными венами, а также в правое предсердие в составе непарной вены (Юдин, А. Л., Учеваткин, А. А., Афанасьева, Н. И., Юматова, Е. А., Рудая, А. И., 2015).

Легочные вены являются общим дренажным путем для легочных и бронхиальных сосудистых бассейнов (Юдин, А. Л., Учеваткин, А. А., Афанасьева, Н. И., Юматова, Е. А., Рудая, А. И., 2015).

У ягнят легочная артерия выходит из правого желудочка. Прикрытая перикардом, легочная артерия следует каудально и влево. Достигнув дуги аорты, она подразделяется на правую и левую ветви. Последние в области ворот соответствующих легких подразделяются на долевые артерии. Ход и ветвление долевых артерий в составе долей легких соответствует синтопии их элементов бронхиального дерева (Кузина, Н. С., Лемещенко, В. В., 2014).

Внутриорганные сосуды легких, относящиеся к большому кругу кровообращения, имеют высокую степень адаптации к изменениям условий гемодинамики. Данная особенность отличает их от сосудов малого круга кровообращения (Кузина, Н. С., Лемещенко, В. В., 2013)

Легочные артерии у ягнят относятся к сосудам магистрального типа. Они отдают ветви, отходящие под острым углом. Характер ветвления легочных вен схож с артериями, однако отличается большей вариабельностью. Правую легочную вену формирует три, четыре и реже пять вен. Левую легочную вену формируют три или четыре вены. Пищеводно-бронхиальный ствол отходит от грудной аорты на уровне седьмого ребра и имеет левостороннее расположение. Данный сосуд отдает ветви ко всем органам средостенья. В области ворот образуются две-три бронхиальные вены, впадающие в краниальную полую вену (Кузина, Н. С., Лемещенко, В. В., 2014).

Сердце млекопитающих заключено в перикард – сердечную сорочку. Она представляет собой прочный соединительнотканый мешок, стенка которого состоит из трех оболочек: наружной, внутренней и заключённой между ними средней. Наружная оболочка – перикардальная плевро – часть средостенной плевро. Переходя на грудную кость, она формирует грудино-околосердечную связку. Средняя оболочка – фиброзный листок – производное внутригрудной фасции. Внутренняя оболочка – серозный перикард – делится на два листка: висцеральный и париетальный (Зеленевский, Н. В., Соколов, В. И., 2001).

Висцеральный листок серозного перикарда покрывает сердце снаружи, образуя его наружную оболочку – эпикард. Последний связан с сердцем слоем соединительной ткани, в которой в области субсинозной и венечной борозд, имеется небольшое количество субэпикардального жира. У основания сердца висцеральный листок переходит на внутреннюю поверхность сердечной сумки, получая название париетального листка. Между париетальным и висцеральным листками перикарда имеется щелевидная перикардальная полость (Антипова, Л. В., Слободяник, В. С., Сулейманов, С. М., 2007).

Сердце – это темно-красный полый, конусовидный, мышечный орган округлой формы, приводящий в движение кровь и лимфу. Передний контур сердца у быка домашнего проходит в плоскости 3-го ребра, а задний 6-го ребра, большая его половина ($3/5$) сдвинута влево от срединной плоскости. Масса сердца по отношению к массе тела зависит от возраста, пола, породы и упитанности животного. Как правило, у быка домашнего она составляет 0,38 – 0,59% (Акаевский, А. И., Климов, А. Ф., 2011).

У свиньи масса сердца составляет 0,28% от массы тела. Сердце располагается в составе грудной полости и на $3/5$ смещено в ее левую сторону. Его передняя граница лежит на уровне третьего ребра, а задняя на уровне шестого ребра. Верхушка сердца лежит на уровне седьмого реберного хряща. Сердечная сорочка грудино-околосердечной связкой фиксируется к грудице в промежутке от третьего до седьмого реберного хряща (Муллакаев, О. Т., Харитонов, М. В., Ситдииков, Р. И., Тяглова, И. Ю., 2014).

У лошади сердце на $3/5$ смещено в левую половину грудной полости. Его верхушка лежит напротив грудинного конца шестого левого ребра, не достигая грудины на 1 см и не доходя до диафрагмы – на 6 – 8 см. Вес сердца колеблется в зависимости от породы. Так, у тяжеловозов он составляет 0,6% от массы тела, а у рысаков может достигать до 1,04% – у рысаков (Зеленевский, Н. В., Соколов, В. И., 2001).

У собаки сердце имеет практически горизонтальное положение. Его верхушка лежит слева, напротив шестого (седьмого-восьмого) реберного хряща.

Сердце прилежит к правой грудной стенке в области пятого ребра, а к левой в области четвертого-шестого ребра. Его вес колеблется в пределах 0,64% - 0,78% от массы тела (Акаевский, А. И., Климов, А. Ф., 2011).

У крысят, на ранних этапах постнатального развития, сердце располагается на промежутке с третьего по пятое ребро (Ахмедова, С. М., 2015).

У дегу сердце имеет клиновидную форму за счет широкой верхушки и широкого основания. Его положение приближается к поперечному. Правое ушко крупнее левого за счет впадения в правое предсердие очень крупного венечного синуса (Петренко, В. М., 2017).

У белой крысы сердце лежит в передней части грудной полости и несколько смещено вправо от средней линии. Благодаря такому смещению образуется глубокое сердечное вдавление на медиальной поверхности правого легкого, а также образование сердечной вырезки и язычка на вентральном крае его средней доли (Ноздрачев, А. Д., Поляков, Е. Л., 2001; Петренко, В. М., 2010).

У человека сердце располагается в нижней половине грудной полости. Оно прилежит к диафрагме и большей частью смещено влево от срединной плоскости. Благодаря такому смещению образуется сердечная вырезка на переднем крае левого легкого, а также объясняется отсутствие в его составе средней доли. От последней остается лишь язычок, являющийся выступом переднего края краниальной доли (Петренко, В.М., 2009).

По данным А. К. Косоурова, С. В. Матюшечкина (2002) в период внутриутробного развития рост сердца в ширину преобладает над его ростом в длину. Mandarim-de-Lacerda, С.А., Sampaio, F.J. (1988) указывают, что на поздних стадиях пренатального онтогенеза у плодов мужского пола масса сердца превалирует над плодами женского.

В период внутриутробного развития становление сердца происходит в окружении легких, печени, тимуса и крупных кровеносных сосудов, которые оказывают влияние на этот процесс (Лященко, Д. Н., Железнов, Л. М., 2010).

У американской норки легкие иннервируются за счет легочного сплетения. Оно образуется ветвями блуждающего нерва и симпатическими легочными

ветвями шейных сердечных нервов. Последние берут свое начало от шейного (звездчатого) и среднего шейного ганглиев. Шейногрудной ганглий лежит под лестничной мышцей на вентролатеральной поверхности длинной мышцы шеи, вентрокаудально от головки первого ребра. Правый шейный ганглий лежит краниальнее чем левый (Гирфанов, А.И., 2010).

Кровоснабжение сердца у хохлатого дикобраза осуществляется за счет правой и левой коронарных артерий, отходящих от луковицы аорты. Из них наибольшее развитие получает левая коронарная артерия, что дает возможность говорить о наличии у дикобраза левовенечного типа кровоснабжения миокарда. Левая коронарная артерия подразделяется на параканальную (левую межжелудочковую) и огибающую артерии. В области верхушки сердца, параканальная артерия анастомозирует с субсинусозной. По ходу она отдает левую диагональную артерию, а также ветви для стенки левого и правого желудочков и межжелудочковой перегородки. Огибающая артерия отдает ветви стенке левого предсердия, после чего делится на три крупные ветви для стенки левого желудочка. Правая коронарная артерия следует в составе правой венечной борозды. Она подразделяется на субсинусозную (правую межжелудочковую) и правую диагональную артерии. Субсинусозная отдает множественные мелкие ветви, питающие заднюю стенку сердца. Правая диагональная артерия отдает крупные ветви для стенки правого желудочка (Прусаков, А. В., Зеленевский, Н. В., Щипакин, М. В., Вирунен, С. В., Бартенева, Ю. Ю., 2017).

Кровоснабжение сердца у овцы осуществляется за счет уникальной системы венечных (коронарных) артерий. Правая венечная артерия, имеет магистральный тип ветвления, левая – дихотомический. Левая венечная артерия питает стенки левого предсердия и левого желудочка, а также межжелудочковую перегородку и часть стенки правого предсердия. Она дихотомически делится на параканальную (левую межжелудочковую) и огибающую артерии. Параканальная артерия отдает ряд ветвей стенке левого желудочка и межжелудочковой перегородке. Помимо них от нее отходят верхняя, средняя и нижняя краниальные артерии, питающие соответствующие части краниальной поверхности правого

желудочка. Правая венечная артерия отдает краниальную и каудальную правые предсердные артерии, а также ветвь для сердечного ушка. Достигнув субсинусозной борозды, она продолжается в ее составе ней как субсинусозная артерия (правая межжелудочковая артерия), питающая стенку правого желудочка (Щипакин, М.В., Прусаков, А.В., Былинская, Д.С., Вирунен, С.В., Куга, С.А., 2015).

Основными источниками питания сердечной мышцы среднеазиатской овчарки являются правая и левая венечные артерии. Диаметр левой венечной артерии значительно больше чем правой. Это объясняется тем, что она снабжает кровью стенку левого желудочка. Правая венечная артерия отдает несколько ветвей стенке аорты, сердечному ушку и стенке правого предсердия. Достигнув субсинусозной борозды, она погружается в нее, переходя в субсинусозную (правая межжелудочковая) артерию. Последняя отдает правую диагональную артерию, и множественные ветви для каудальной части стенки сердца. Достигну вершины сердца она анастомозирует с парааортальной артерией. Левая коронарная артерия подразделяется на парааортальную (левую межжелудочковую) и огибающую артерии. Огибающая артерия отдает левую диагональную артерию. Парааортальная артерия отдает в толщу миокарда ряд перегородочных межжелудочковых ветвей, а также ветви для близлежащих участков стенки левого и правого желудочков (Прусаков, А. В., Щипакин, М. В., Бартенева, Ю. Ю., Вирунен, С. В., Былинская, Д. С., 2017).

Тимус у взрослой нутрии – парный орган, сформированный самостоятельными, достаточно хорошо выраженными долями. Левый тимус получает большее развитие, чем правый. У самцов тимус имеет больший объем и большую массу, чем у самок. Однако принимая во внимание большую массу тела у самцов, относительная масса их тимуса в два раза меньше чем у самок. Доли тимуса у данного вида животных лежат в межфасциальном пространстве вентральной области шеи и ориентированы преимущественно вдоль трахеи (Луппова, И. М., 2010).

У 6-8 месячных козлят горноалтайской пуховой породы тимус представляет собой крупнодольчатый орган, имеющий нежную консистенцию и бледно-желтую окраску. В его составе можно различить парные шейные доли и одну непарную грудную долю.

Доли соединяются перешейком. Шейные доли лежат на вентральной поверхности трахеи в нижней трети шеи и прикрыты грудино-щитовидными мышцами. При этом правая доля несколько длиннее левой. Грудная доля лежит на внутренней поверхности грудины в начальной ее части (Рядинская, Н. И., Образцова, Ю. А., 2013).

Заключение

В результате анализа отечественной и зарубежной литературы по закономерностям органов грудной полости млекопитающих было установлено, что наиболее детально исследованы легкие плотоядных, всеядных. Однако у овец имеются только отрывочные данные по данному вопросу. Не раскрыты вопросы морфологии органов грудной полости по породным особенностям. Все вышесказанное и послужило нам основанием для детального исследования данной области.

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 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.

Таблица 1 - Характеристика исследуемого материала

Методы исследований	Число исследованных животных по возрастным группам			
	Новорожденные	Молодняк 5-7 месяцев	Взрослые животные	Всего исследо- вано
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

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.

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 межпозвонковому диску, 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 и 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°C. Далее приступали к препарированию, целью которого являлось предотвращение наложения 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 гидроокиси 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-колир» 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).

2.2 Морфология легких овец породы дорпер на этапах постнатального онтогенеза

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 долево-е 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.

Степень относительной длины сращения долей не зависит от возраста животного. Вентральные края обоих легких острые. Правое легкое в своем составе включает три доли – краниальную – *lobus cranialis*, среднюю – *lobus medius* и каудальную – *lobus caudalis*.

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.

Передняя граница краниальной доли левого легкого несколько смещена каудально и проходит по уровню тела второго грудного позвонка.

Из основных долей легких у изученных животных, на всех этапах постнатального онтогенеза, получает наименьшего развития краниальная доля левого легкого. Она сильно сужена, а ее свободный конец направлен краниоventрально и достигает уровня тела третьего грудного позвонка.

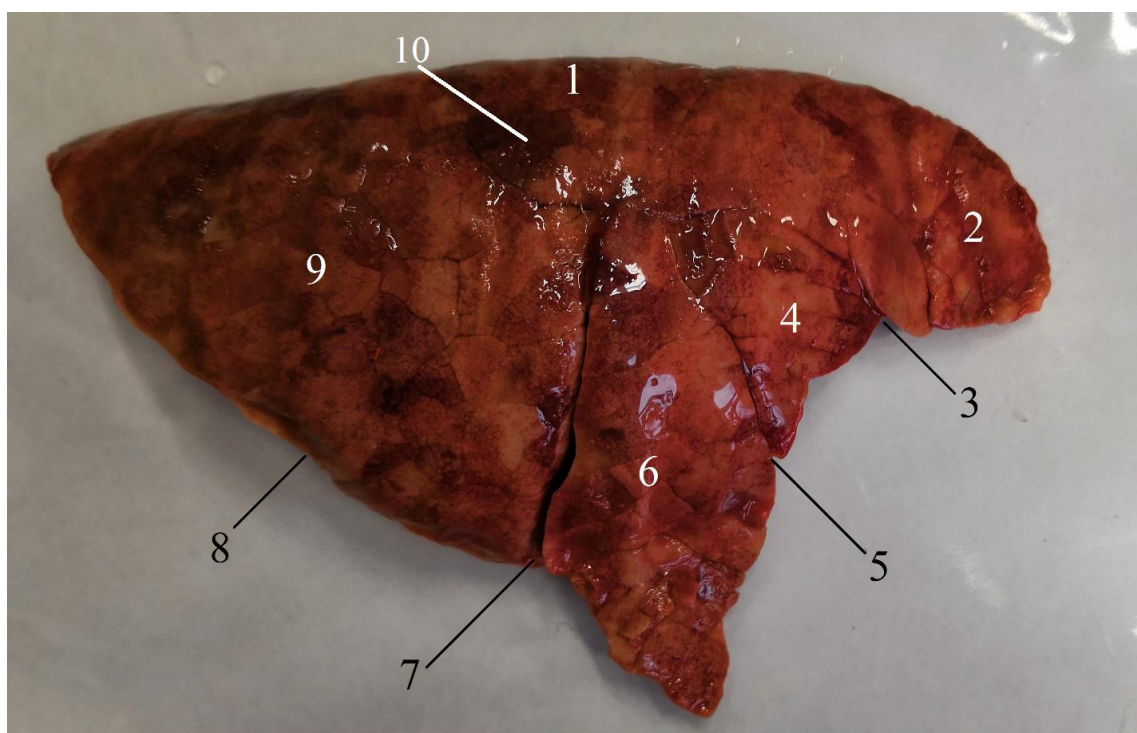


Рисунок 1 – Правое легкое овцы породы дорпер. Возраст 7 месяцев:

1 – дорсальный (тупой) край; 2 – краниальная часть краниальной доли правого легкого (вершина); 3 – вырезка краниальной доли правого легкого; 4 – каудальная часть краниальной доли правого легкого (язычок); 5 – краниальная междолевая щель правого легкого; 6 – средняя (сердечная) доля правого легкого; 7 – каудальная междолевая щель правого легкого; 8 – вентральный (острый) край; 9 – каудальная (диафрагмальная) доля правого легкого; 10 – дорсальная добавочная доля.

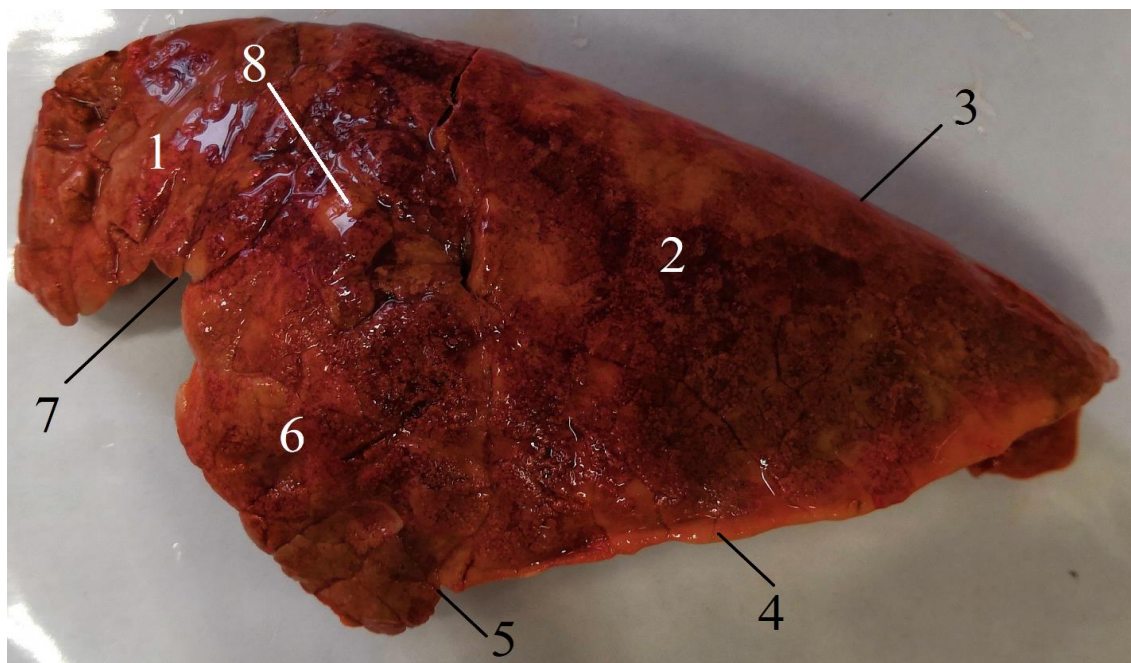


Рисунок 2 – Левое легкое овцы породы дорпер. Возраст 7 месяцев:

1 – краниальная доля левого легкого; 2 – каудальная доля левого легкого; 3 – дорсальный (тупой) край; 4 – вентральный (острый) край; 5 – каудальная междолевая щель левого легкого; 6 – средняя доля левого легкого; 7 – краниальная междолевая щель левого легкого; 8 – дорсальная добавочная доля.

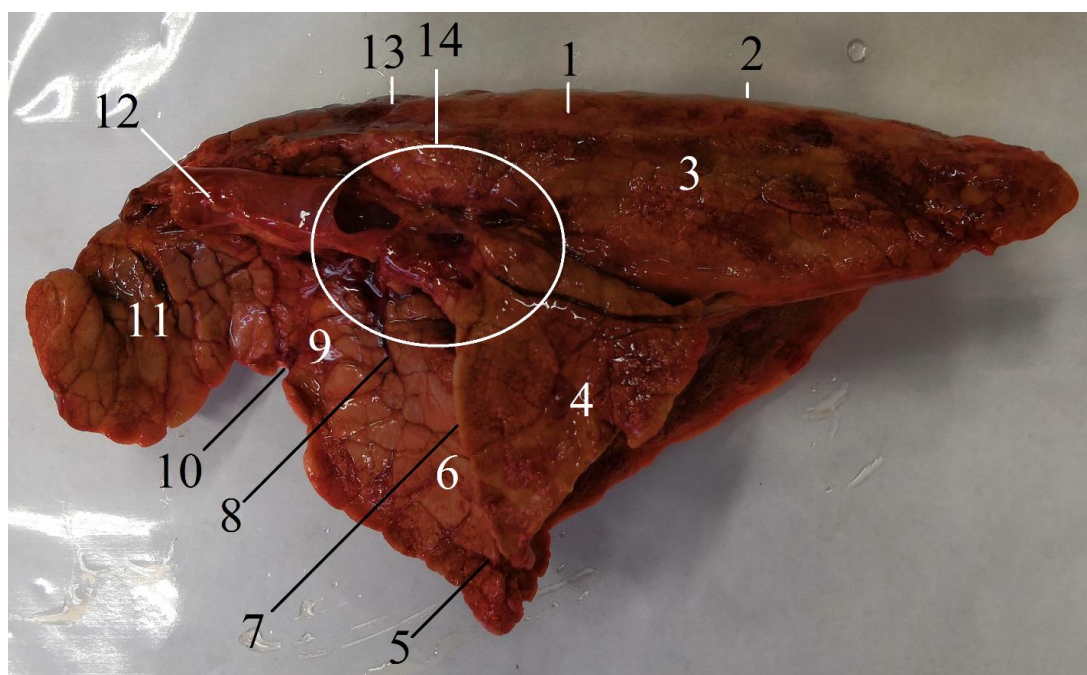


Рисунок 3 – Правое легкое овцы породы дорпер. Возраст 7 месяцев. Медиальная поверхность:

1 – пищеводное вдавливание; 2 – дорсальный (тупой) край легкого; 3 – каудальная доля; 4 – добавочная доля; 5, 8 – краниальная междолевая вырезка; 6 – средняя (сердечная) доля; 7 – каудальная междолевая вырезка; 9 – каудальная часть краниальной доли легкого; 10 – вырезка краниальной доли правого легкого; 11 – краниальная часть краниальной доли правого легкого; 12 – трахея; 13 – вдавление непарной вены; 14 – ворота легкого.

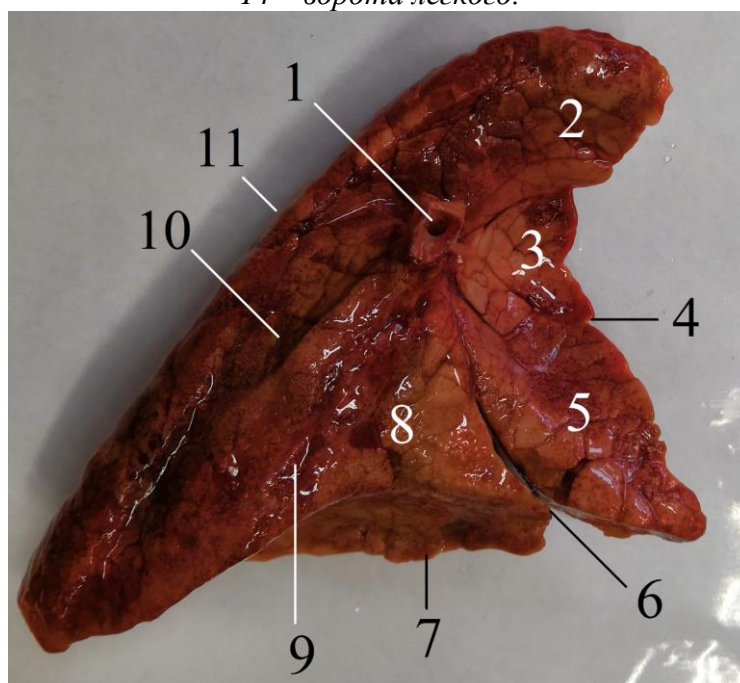


Рисунок 4 – Левое легкое овцы породы дорпер. Возраст 7 месяцев:

1 – главный бронх; 2 – краниальная доля левого легкого; 3 – сердечное вдавливание; 4 – краниальная междолевая вырезка; 5 – средняя доля левого легкого; 6 – каудальная междолевая вырезка; 7 – вентральный (острый) край легкого; 8 – средняя доля левого легкого; 9 – линия прикрепления средостения; 10 – аортальное вдавливание; 11 – дорсальный (тупой) край.

Краниальная доля правого легкого развита значительно сильнее, аналогичной доли левого легкого, а также средних долей обоих органов. Последнее обстоятельство, наряду с наличием добавочной доли, также обуславливает ярко выраженную асимметрию в развитии правого и левого легкого.

Краниальная доля правого легкого отделена от средней доли достаточно глубокой краниальной междолевой вырезкой, проходящей на уровне тела шестого грудного позвонка, от средней доли правого легкого.

Краниальная доля правого легкого подразделяется четко выраженной одноименной вырезкой, проходящей на уровне тела третьего грудного позвонка, на краниальную (вершину) и каудальную (язычок) части. Ее краниальная часть получает большее развитие и охватывает сердце спереди.

У 5-7 месячных и годовалых животных она заходит за сердце в левую половину грудной полости, несколько оттесняя краниальную долю левого легкого.

Передняя граница краниальной части краниальной доли правого легкого у данных возрастных групп животных несколько простирается за пределы границы переднего края первого ребра, заходя в переднюю часть плеврального мешка – шейный вырост плевры, расположенный в шейной области.

Средние доли легких сужены, а их заостренные свободные концы направлены вентрально. Они отделены глубокими каудальными междолевыми вырезками от каудальных долей. Данные вырезки следуют каудовентрально. Левая каудальная междолевая вырезка простирается от уровня тела десятого грудного позвонка до уровня тела двенадцатого грудного позвонка. Правая каудальная междолевая вырезка простирается от уровня тела шестого грудного позвонка до уровня тела девятого грудного позвонка.

Средостенная поверхность средних долей участвует в образовании большей части сердечного вдавливания, контактируя с задней и боковыми поверхностями сердца. Сердечные вдавливания различимы на средостенных поверхностях легких в области их вентральных половин, на границе между

краниальной и средней долями. В связи с топографией сердца наибольшее сердечное вдавление несет на себе левое легкое. При этом на левом легком вырезка между краниальной и каудальной долями значительно шире, чем на правом. Данные обстоятельства обуславливают большую доступность сердца с левой стороны для проведения перкуссии и аускультации. Последние манипуляции в связи с топографией сердца у изучаемых животных можно проводить в области третьего и четвертого межреберий.

Наибольшего развития из всех долей легких получают каудальные доли. Своей вогнутой поверхностью они обращены в сторону купола диафрагмы. Их острый край во время вдоха может заходить в поясничные рецессусы и реберно-диафрагмальные синусы, образованными между соответствующими мышечными частями диафрагмы и советующими участками стенки грудной полости.

Добавочная доля имеет неправильную форму и образует плевральное сращение с правым легким. В ее составе различимы два отростка – пищеводный и сердечный. Пищеводный отросток лежит вдоль грудной части пищевода, имеет каудальное направление и прилежит к диафрагмальной доли правого легкого. Сердечный отросток направлен вентрально и располагается позади от сердца. Он располагается в составе плеврального кармана, лежащего между сердцем и диафрагмой и образованного каудальными частями листков средостенной плевры.

У молодняка 5-7 месяцев в 43% случаев и у взрослых годовалых животных 56% случаев, нами установлено, наличие небольшого обособленного участка диафрагмальной доли – дорсальной добавочной доли. Данная доля имеет пирамидальную форму. Она образуется за счет тканей краниодорсального конца диафрагмальной доли, отграниченной от нее косо идущей щелью. При этом мы наблюдали как одностороннее, так и двустороннее наличие дорсальной добавочной доли.

Ворота легких лежат в промежутке между средними и каудальными долями легких. Они служат местом проникновения в паренхиму легких главных бронхов и легочных артерий, а также выходом легочных вен. Вышеперечисленные структуры в совокупности формируют корни легких.

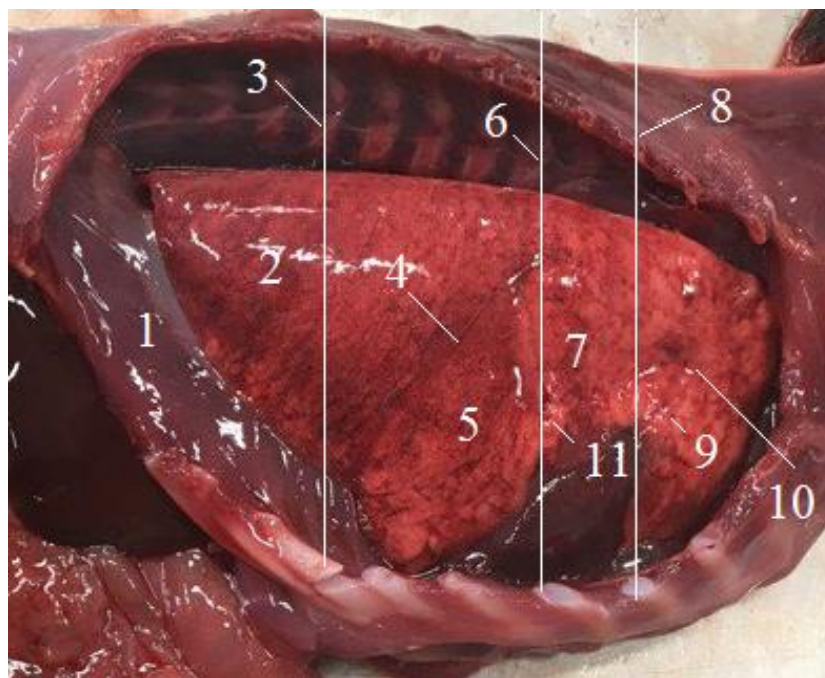


Рисунок 5 – Топография правого легкого овцы породы дорпер. Возраст 24 дня:
 1 – диафрагма; 2 – каудальная доля правого легкого; 3 – уровень девятого грудного позвонка;
 4 – каудальная междолевая вырезка; 5 – средняя доля правого легкого; 6 – уровень шестого
 грудного позвонка; 7 – каудальная часть краниальной доли правого легкого; 8 – уровень третьего
 грудного позвонка; 9 – вырезка краниальной доли; 10 – краниальная часть краниальной доли
 правого легкого; 11 – краниальная междолевая вырезка.

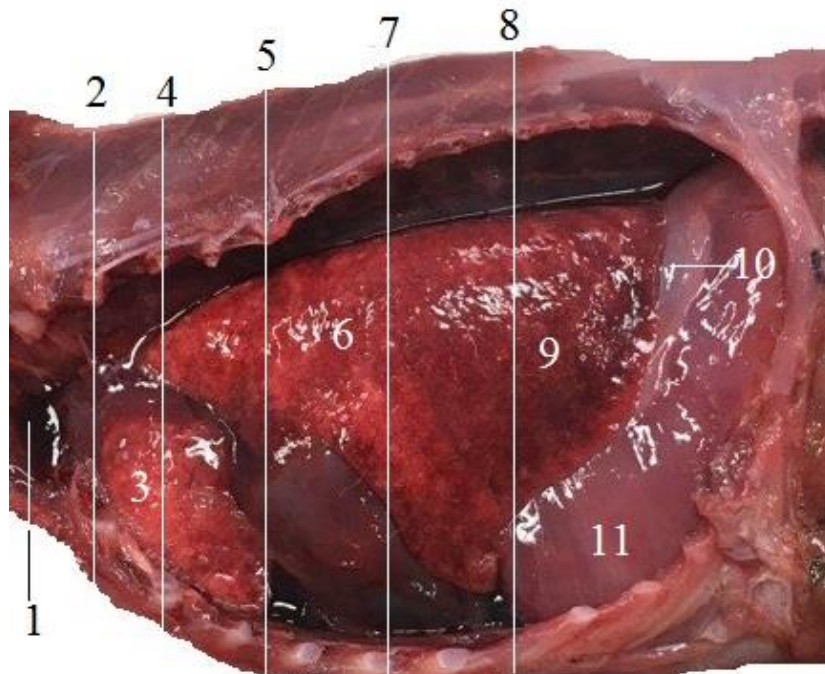


Рисунок 6 – Топография левого легкого овцы породы дорпер. Возраст 24 дня:
 1 – шейный вырост плевры; 2 – уровень тела второго грудного позвонка; 3 – краниальная доля
 левого легкого; 4 – уровень тела третьего грудного позвонка; 5 – уровень тела пятого грудного
 позвонка; 6 – средняя доля левого легкого; 7 – уровень тела десятого грудного позвонка;
 8 – уровень тела двенадцатого грудного позвонка; 9 – каудальная доля; 10 – пояснично-
 реберный треугольник диафрагмы; 11 – мышечная часть диафрагмы.



Рисунок 7 – Левое легкое новорожденной овцы породы дорпер:

*1 – краниальная доля левого легкого; 2 – средняя доля левого легкого;
3 – каудальная доля левого легкого; 4 – сердце.*

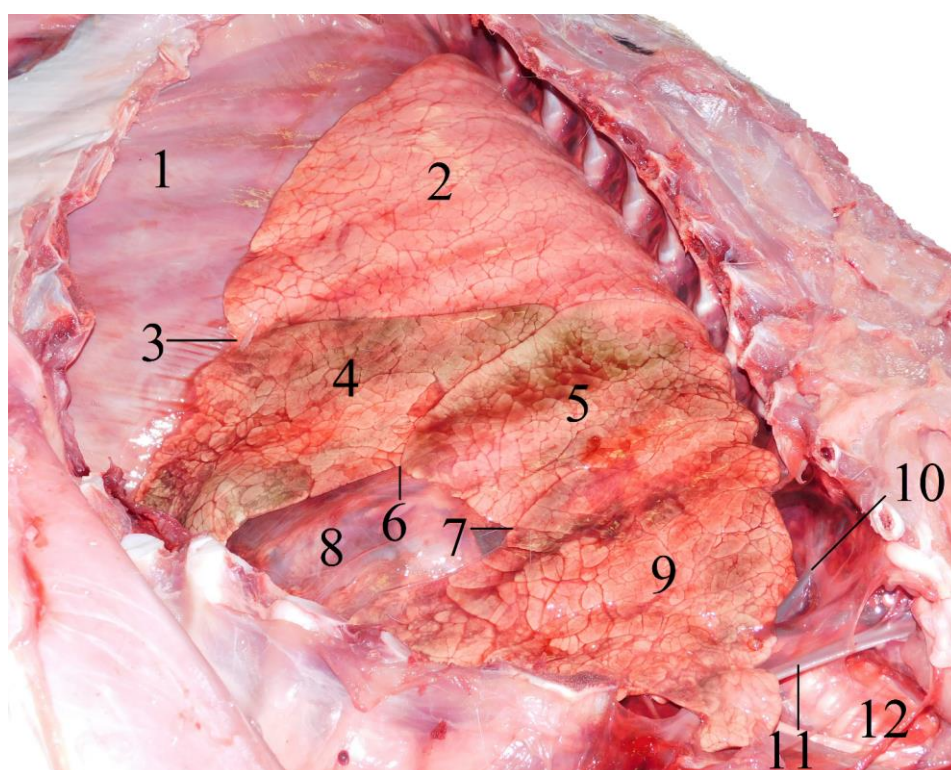


Рисунок 8 – Органы грудной полости овцы породы дорпер. Возраст 1 год:

*1 – диафрагма; 2 – каудальная доля правого легкого; 3 – каудальная междолевая вырезка;
4 – средняя доля правого легкого; 5 – каудальная часть краниальной доли правого легкого;
6 – краниальная междолевая вырезка; 7 – вырезка краниальной доли; 8 – сердце;
9 – краниальная часть краниальной доли правого легкого; 10 – непарная вена;
11 – плечеголовной ствол; 12 – трахея.*

В области ворот легких различима окружающая их плевральная складка, представляющая собой границу перехода легочной плевры на устье сосудов и бронхов.

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.

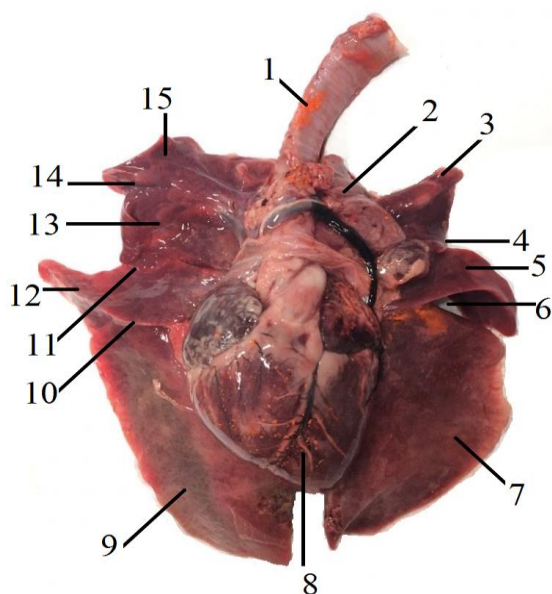


Рисунок 9 – Органы грудной полости овцы породы дорпер. Возраст 6 месяцев:

1 – трахея; 2 – грудная доля тимуса; 3 – краниальная доля левого легкого; 4 – левая краниальная междолевая вырезка; 5 – средняя доля левого легкого; 6 – левая каудальная междолевая вырезка; 7 – каудальная доля левого легкого; 8 – сердце; 9 – каудальная доля правого легкого; 10 – правая каудальная междолевая вырезка; 11 – правая краниальная междолевая вырезка; 12 – средняя доля правого легкого; 13 – каудальная часть краниальной доли правого легкого; 14 – вырезка краниальной доли правого легкого; 15 – краниальная часть краниальной доли правого легкого.

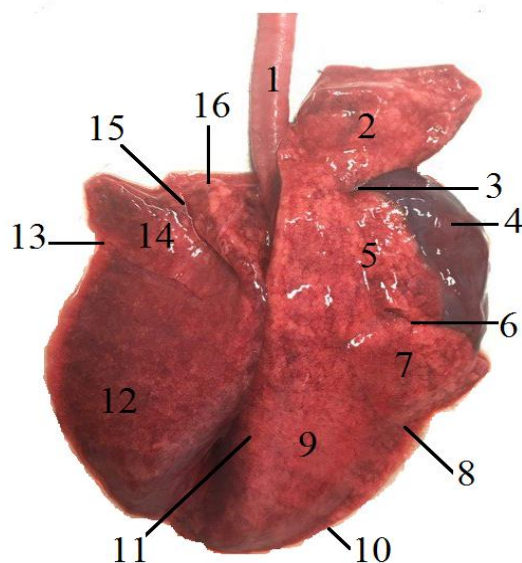


Рисунок 10 – Легкие овцы породы дорпер. Возраст 5 месяцев.

Дорсальная поверхность:

1 – трахея; 2 – краниальная часть краниальной доли правого легкого; 3 – вырезка краниальной доли правого легкого; 4 – сердце в сердечной сорочке; 5 – каудальная часть краниальной доли правого легкого; 6 – правая краниальная междолевая вырезка; 7 – сердечная доля правого легкого; 8 – правая каудальная междолевая вырезка; 9 – диафрагмальная доля правого легкого; 10 – острый край легкого; 11 – тупой край легкого; 12 – диафрагмальная доля левого легкого; 13 – левая каудальная междолевая вырезка; 14 – сердечная доля левого легкого; 15 – левая краниальная междолевая вырезка; 16 – верхушечная доля левого легкого.

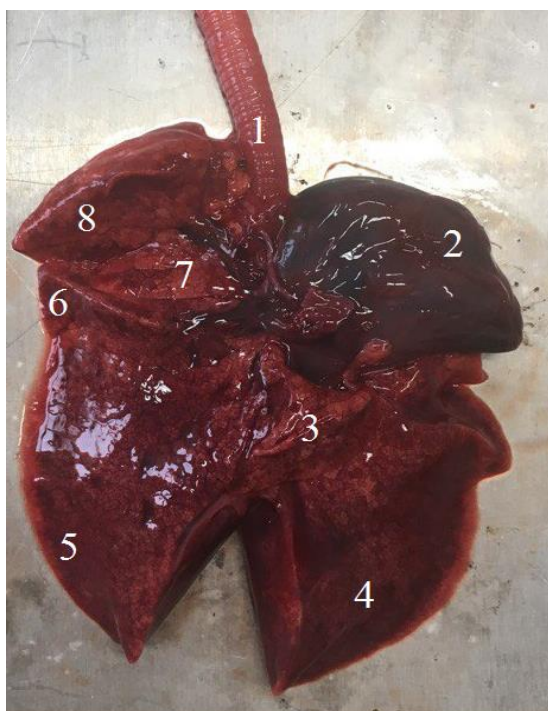


Рисунок 11 – Легкие овцы породы дорпер. Возраст 27 дней.

Вентральная поверхность:

*1 – трахея; 2 – сердце в сердечной сорочке; 3 – добавочная доля правого легкого;
4 – диафрагмальная доля левого легкого; 5 – диафрагмальная доля правого легкого;
6 – сердечная доля правого легкого; 7 – каудальная часть краниальной доли правого легкого;
8 – каудальная часть краниальной доли правого легкого.*

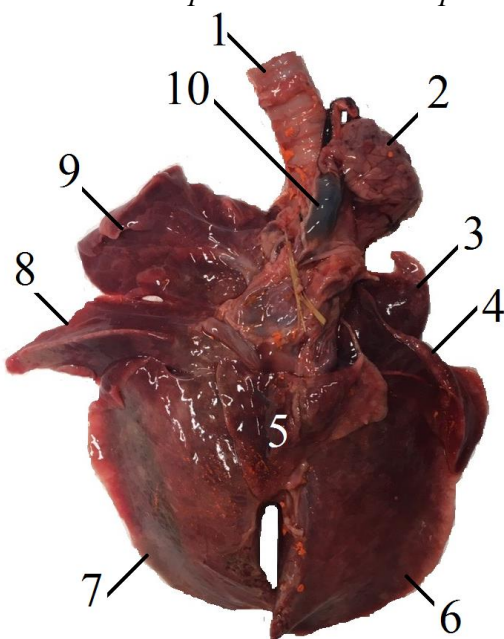


Рисунок 12 – Легкие овцы породы дорпер. Возраст 7 месяцев.

Вентральная поверхность:

*1 – трахея; 2 – грудная доля тимуса; 3 – верхушечная доля левого легкого;
4 – сердечная доля левого легкого; 5 – добавочная доля; 6 – диафрагмальная доля левого
легкого; 7 – диафрагмальная доля правого легкого; 8 – средняя доля правого легкого;
9 – верхушечная доля правого легкого; 10 – легочной ствол.*

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.

Таким образом, подвигнув анализу полученные морфометрические данные, отраженные в таблицах 2, 3 и 4, 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.

Таблица 2 – Морфометрические показатели легких овцы породы дорпер

Доля легкого	Возрастная группа					
	Новорожденные животные		Молодняк 5-7 месяцев		Взрослые годовалые животные	
	Левое легкое	Правое легкое	Левое легкое	Правое легкое	Левое легкое	Правое легкое
Абсолютная масса легкого (г)	54,32±5,15	74,94±7,14	138,23±12,81	199,33±18,86	198,12±18,61	269,11±25,83
Абсолютная масса краниальной доли легкого (г)	10,97±0,96	18,47±1,76	24,48±2,31	33,57±3,22	40,69±3,88	56,84±5,43
Абсолютная масса средней доли легкого (г)	10,45±0,97	15,21±1,43	19,17±1,87	23,08±2,19	28,91±2,77	33,24±3,11
Абсолютная масса каудальной доли легкого (г)	32,90±2,43	35,85±3,41	94,58±9,13	131,14±12,87	128,25±9,13	162,95±15,71
Абсолютная масса добавочной доли легкого (г)	-	5,41±0,51	-	11,54±1,08		16,08±1,54
Абсолютная масса легких (г)	129,26±11,29		337,56±31,24		467,23±44,27	
Коэффициент асимметрии между правым и левым легким	1,38		1,44		1,36	

Таблица 3 – Степень развития долей легких относительно их массы

Доля	Левое легкое			Правое легкое		
	Новорожденные животные	Молодняк 5-7 месяцев	Взрослые годовалые животные	Новорожденные животные	Молодняк 5-7 месяцев	Взрослые годовалые животные
Краниальная доля	20,19%	17,71%	20,54%	24,64%	16,84%	21,12%
Средняя доля	19,23%	13,87%	14,59%	20,29%	11,58%	12,35%
Каудальная доля	60,58%	68,42%	64,87%	47,83%	65,79%	60,55%
Добавочная доля	-	-	-	7,24%	5,79%	5,98%

Таблица 4 – Возрастная динамика увеличения массы долей легких овцы породы дорпер на изучаемых этапах постнатального онтогенеза

Доля легкого	Левое легкое			Правое легкое		
	Новорожденные животные	Молодняк 5-7 месяцев (г)	Взрослые годовалые животные (г)	Новорожденные животные	Молодняк 5-7 месяцев (г)	Взрослые годовалые животные (г)
Краниальная доля	100%	223,15	370,92	100%	181,75	307,74
Средняя доля	100%	183,44	276,65	100%	151,74	218,54
Каудальная доля	100%	287,48	389,82	100%	365,80	454,53
Добавочная доля	-	-	-	100%	213,31	297,23

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. В составе последней он сразу же бифуркационно делится на краниальный и каудальный бронхи.

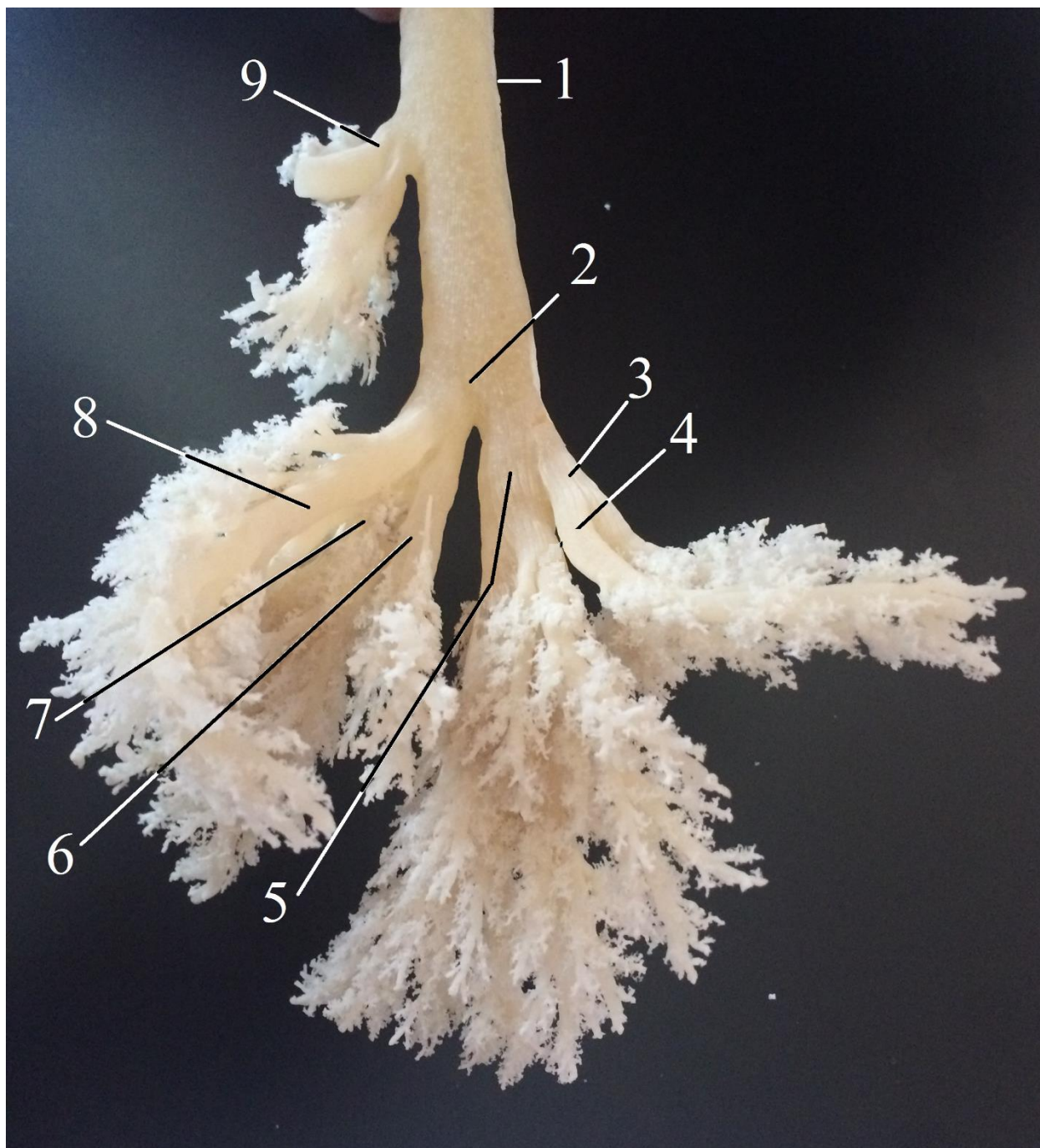
Краниальный бронх проходит в тканях краниальной части (верхушке) краниальной доли правого легкого и подразделяется в ее составе на шесть сегментальных бронхов. Он следует краниально, то есть ретроградно по отношению к потоку вдыхаемого воздуха.

Каудальный бронх образует основу каудальной части (язычок) краниальной доли правого легкого и подразделяется в ее составе на пять сегментальных бронхов.

После отхождения эпартериального бронха трахея, разделяясь на два основных бронха, образует бифуркацию. Каждый из основных бронхов через ворота проникает в толщу соответствующего легкого.

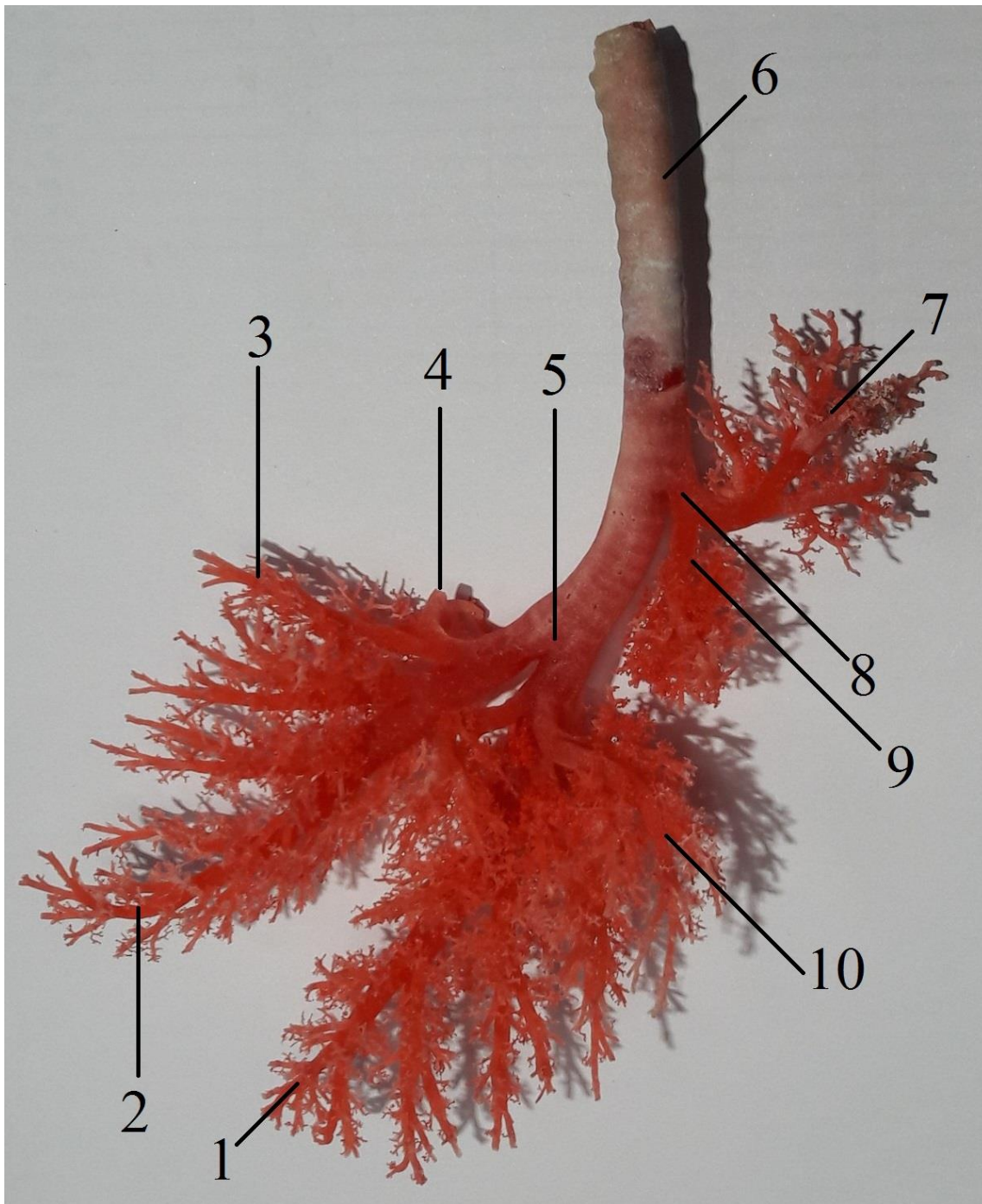
В составе легких главные бронхи следуют в соответствии с расположением их продольной оси, ближе к их тупому краю, образуя их стержневую основу.

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.



**Рисунок 13 – Бронхиальное дерево овцы породы дорпер. Возраст 1 год.
Фотографический снимок коррозионного препарата
(вентральная поверхность):**

*1 – трахея; 2 – бифуркация трахеи; 3 – долевой бронх краниальной доли левого легкого;
4 – долевой бронх средней доли левого легкого; 5 – долевой бронх каудальной доли левого
легкого; 6 – долевой бронх добавочной доли правого легкого; 7 – долевой бронх каудальной доли
левого легкого; 8 – долевой бронх средней доли правого легкого; 9 – трахеальный
(эпартериальный) бронх.*



**Рисунок 14 – Бронхиальное дерево овцы породы дорпер. Возраст 18 дней.
Фотография коррозионного препарата (дорсальная поверхность):**

1 – долевой бронх каудальной доли правого легкого; 2 – долевой бронх каудальной доли левого легкого; 3 – долевой бронх средней доли левого легкого; 4 – долевой бронх краниальной доли левого; 5 – бифуркация трахеи; 6 – трахея; 7 – краниальный бронх краниальной доли правого легкого; 8 – эпартериальный бронх; 9 – каудальный бронх краниальной доли правого легкого; 10 – долевой бронх средней доли правого легкого.

Таблица 5 – Возрастная динамика увеличения диаметра элементов бронхиального дерева овцы породы дорпер на изучаемых этапах постнатального онтогенеза (мм)

Элемент бронхиального дерева	Возрастная группа		
	Новорожденные	Молодняк 5-7 месяцев	Взрослые годовалые животные
Трахея	6,72±0,58	17,36±1,63	24,19±2,17
Эпартериальный бронх	3,86±0,36	9,89±0,91	13,86±1,12
Правый основной бронх	5,51±0,49	14,44±1,37	19,73±1,86
Бронх средней (сердечной) доли правого легкого	2,51±0,23	6,55±0,54	9,06±0,87
Бронх добавочной доли правого легкого	2,27±0,21	5,88±0,51	8,17±0,74
Бронх каудальной (диафрагмальной) доли правого легкого	4,37±0,41	11,36±1,07	15,73±14,16
Левый основной бронх	4,87±0,47	12,71±1,13	17,48±1,66
Общий ствол для долевых бронхов краниальной и средней долей левого легкого	3,08±0,28	7,98±0,69	11,09±1,07
Долевой бронх краниальной (верхушечной) доли левого легкого	2,22±0,19	5,77±0,52	8,04±0,73
Бронх средней (сердечной) доли левого легкого	2,04±0,19	5,28±0,49	7,32±0,68
Долевой бронх каудальной (диафрагмальной) доли левого легкого	3,72±0,36	9,67±0,86	13,28±1,22

Правый основной бронх дает начало долевым бронхам средней и добавочной долей правого легкого. Последние отходят от его вентральной поверхности на одном уровне. Бронх средней (сердечной) доли правого легкого в ее составе подразделяется на семь сегментарных бронхов. Бронх добавочной доли правого легкого следует в ее ткани, где подразделяется на четыре сегментальных бронха. Отдав вышеперечисленные бронхи, правый основной бронх переходит в бронх каудальной (диафрагмальной) доли правого легкого. Последний в составе каудальной доли правого легкого подразделяется на 13 сегментарных бронха.

Левый основной бронх отдает общий ствол для долевого бронха краниальной и средней долей левого легкого. Последний сразу же подразделяется на соответствующие бронхи. Долевой бронх краниальной (верхушечной) доли левого легкого следует краниально, то есть ретроградно по отношению к потоку вдыхаемого воздуха.

В составе паренхимы доли он подразделяется на четыре сегментарных бронхов. При этом сама краниальная доля левого легкого получает значительно меньшее развитие, нежели чем соответствующая доля правого легкого. Бронх средней (сердечной) доли левого легкого в ее составе подразделяется на пять сегментальных бронхов.

Отдав вышеперечисленные бронхи, левый основной бронх переходит в долевой бронх каудальной (диафрагмальной) доли левого легкого. Последний в тканях соответствующей доли подразделяется на 13 сегментальных бронхов.

Все структурные компоненты бронхиального дерева у изученных животных вплоть до дольковых бронхов подразделяются по магистральному (моноподическому) типу. В свою очередь дольковые бронхи подразделяются по дихотомическому типу.

Исходя из полученных морфометрических данных, отраженных в таблице 5 темпы роста элементов бронхиального дерева совпадают с темпами роста легких.

2.3 Морфология кровеносного русла легких овцы породы дорпер на этапах постнатального онтогенеза

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.

Ветви легочных артерий и вен повторяют ветвление бронхиального дерева. Они следуют вместе с его элементами. При этом артерия лежит снаружи от сопровождаемого бронха и плотно прилегает к нему. В свою очередь вена следует по внутренней стороне бронха и неплотно прилежит к нему. Однако в добавочной доле наблюдается обратное расположение данных сосудов.

Легочные артерии образуются путем бифуркационного деления легочного ствола, берущего начало из правого желудочка сердца. В связи с топографией легких правая легочная артерия несколько длиннее левой. Каждая из легочных артерий подходит к легким со стороны их средостенной поверхности и погружается в их паренхиму в области ворот.

В составе легких легочные артерии подразделяются в соответствии с делением бронхиального дерева сначала на долевые и затем на сегментарные артерии. Последние в составе бронхолегочных сегментов подразделяются на дольковые ветви. Дольковые ветви соединяются с ветвями бронхиальных артерий, образуя тем самым межсистемный анастомоз между большим и малым кругами кровообращения. Правая краниальная доля легких в виду своей топографии лежит краниальнее легочного ствола, то есть преартериально – эпартериально.

Диаметр просвета легочного ствола у новорожденных овец породы дорпер составил $2,41 \pm 0,22$ мм. У животных в пяти-семи месячном возрасте данный показатель равен – $5,63 \pm 0,49$ мм. У взрослых годовалых животных он составляет – $9,54 \pm 0,91$ мм.

Таблица 6 – Значение среднего диаметра сосудов легких овцы породы дорпер на изучаемых этапах постнатального онтогенеза (мм)

Название сосуда	Возрастная группа		
	Новорожденные	Молодняк 5-7 месяцев	Взрослые годовалые животные
Легочный ствол	$2,41 \pm 0,22$	$5,63 \pm 0,49$	$9,54 \pm 0,91$
Правая легочная артерия	$2,03 \pm 0,19$	$4,38 \pm 0,41$	$8,11 \pm 0,79$
Левая легочная артерия	$1,83 \pm 0,17$	$4,02 \pm 0,38$	$7,36 \pm 0,70$
Правая легочная вена	$3,23 \pm 0,31$	$7,01 \pm 0,68$	$12,98 \pm 1,12$
Левая легочная вена	$2,93 \pm 0,17$	$6,48 \pm 0,62$	$11,83 \pm 1,06$
Правая бронхиальная артерия	$0,37 \pm 0,03$	$0,91 \pm 0,08$	$1,62 \pm 0,14$
Левая бронхиальная артерия	$0,27 \pm 0,02$	$0,83 \pm 0,07$	$1,46 \pm 0,14$

Таким образом, исходя из морфометрических данных, отраженных в таблице 6 следует, что диаметр легочного ствола у изученных животных к пяти-семи месячному возрасту увеличивается в 2,33 раза по сравнению с новорожденными животными, а у взрослых годовалых животных в 3,95.

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, отраженных в таблице 6 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. Они представлены семью венами, берущими начало из соответствующих долей легких, и несут насыщенную кислородом кровь из легких в левое предсердие. Легочные вены берут начало из капилляров легких, которые сливаясь образуют более крупные вены. Последние следуют в соответствии с ходом бронхиального дерева и сливаясь образуют более крупные сосуды.

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, отраженных в таблице 6 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.

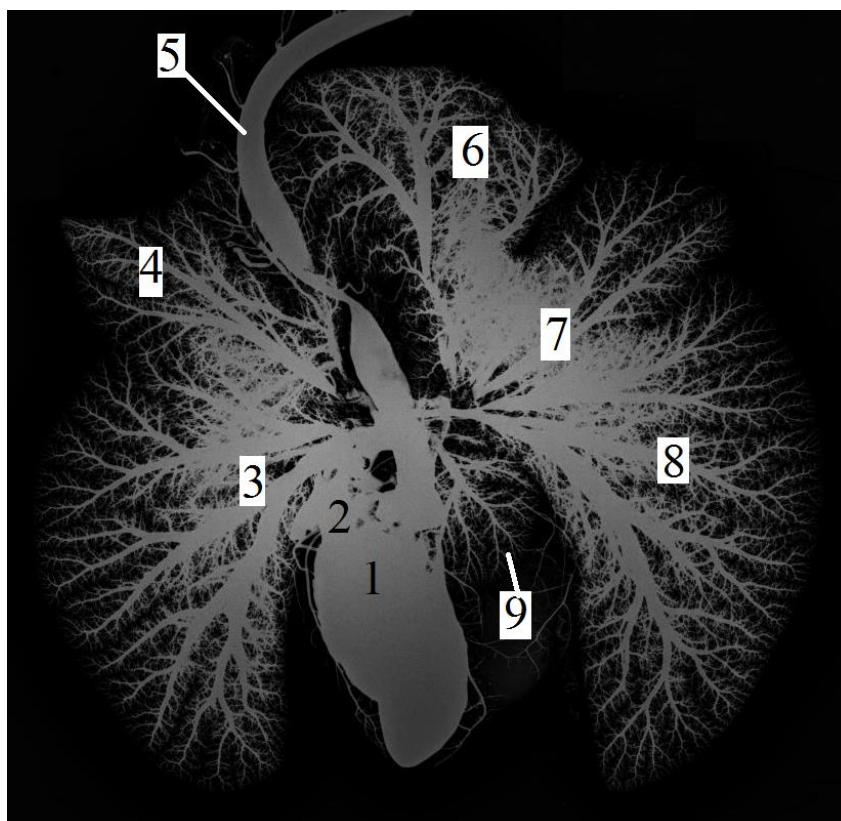


Рисунок 15 – Легочные вены овцы породы дорпер. Возраст 7 месяцев. Вазорентгенограмма. Инъекция сосудов взвесью свинцового сурика:
 1 – тень полости левого желудочка сердца; 2 – тень полости левого предсердия;
 3 – легочные вены каудальной доли левого легкого; 4 – легочные вены средней доли левого легкого; 5 – тень полости аорты; 6 – легочные вены краниальной доли правого легкого;
 7 – легочные вены средней доли правого легкого; 8 – легочные вены каудальной доли правого легкого; 9 – легочные вены добавочной доли правого легкого.

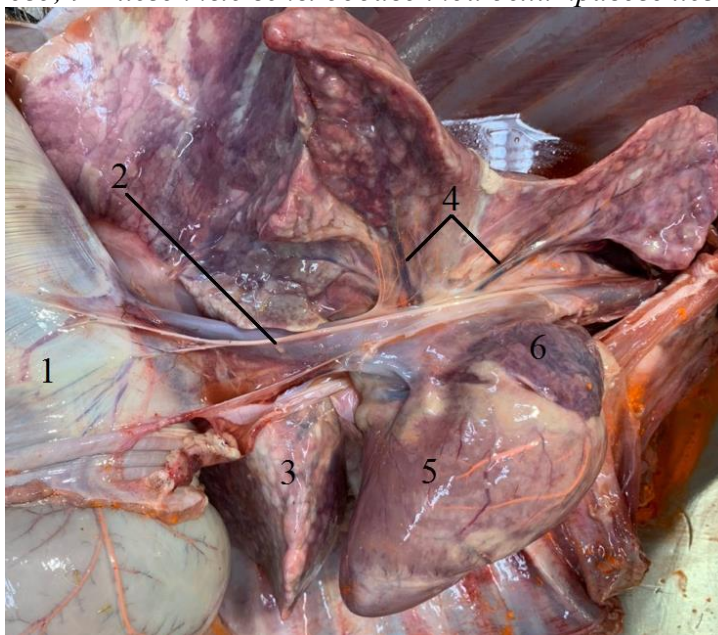


Рисунок 16 – Органы грудной полости взрослой годовалой овцы породы дорпер:
 1 – диафрагма; 2 – каудальная полая вена; 3 – добавочная доля легкого;
 4 – легочные вены; 5 – сердце; 6 – правое сердечное ушко.

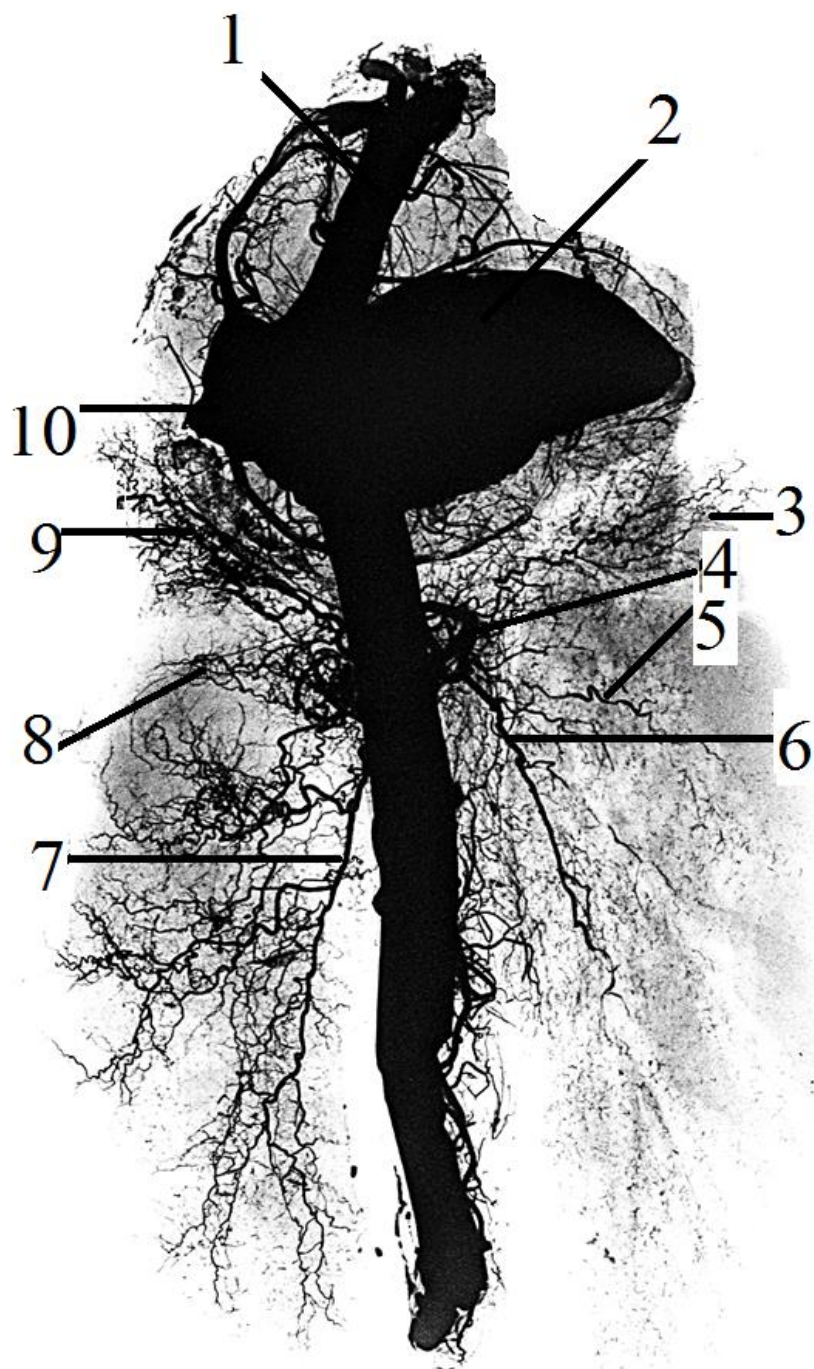


Рисунок 17 – Ветви бронхиальной артерии у овцы породы дорпер. Возраст 6 месяцев. Фотографический отпечаток с вазорентгенограммы:
 1 – плечеголовной ствол; 2 – левый желудочек; 3 – долевая артерия правой краниальной доли;
 4 – долевая артерия добавочной доли; 5 – долевая артерия правой средней доли;
 6 – долевая артерия правой каудальной доли; 7 – долевая артерия левой каудальной доли;
 8 – долевая артерия левой средней доли; 9 – долевая артерия левой краниальной доли;
 10 – полость левого предсердия.

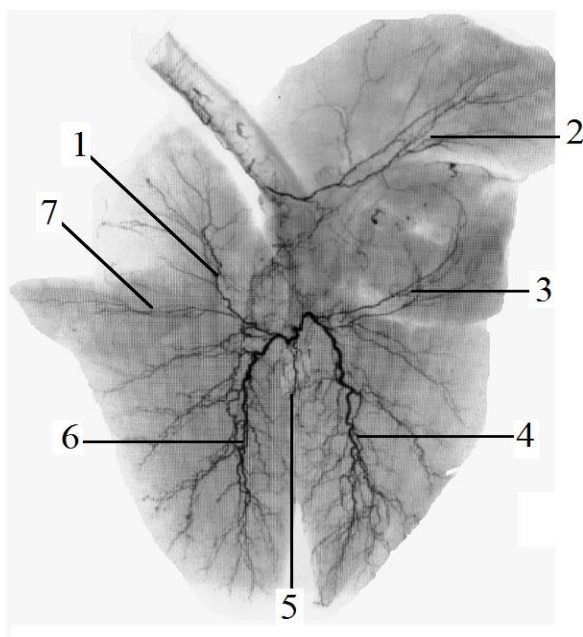


Рисунок 18 – Ветви бронхиальной артерии у овцы породы дорпер.

Возраст 1 год. Фотографический отпечаток с вазорентгенограммы:

- 1 – долевая артерия левой краниальной доли легкого; 2 – долевая артерия правой краниальной доли легкого; 3 – долевая артерия правой средней доли легкого; 4 – долевая артерия правой каудальной доли легкого; 5 – долевая артерия добавочной доли; 6 – долевая артерия левой каудальной доли легкого; 7 – долевая артерия левой средней доли легкого.

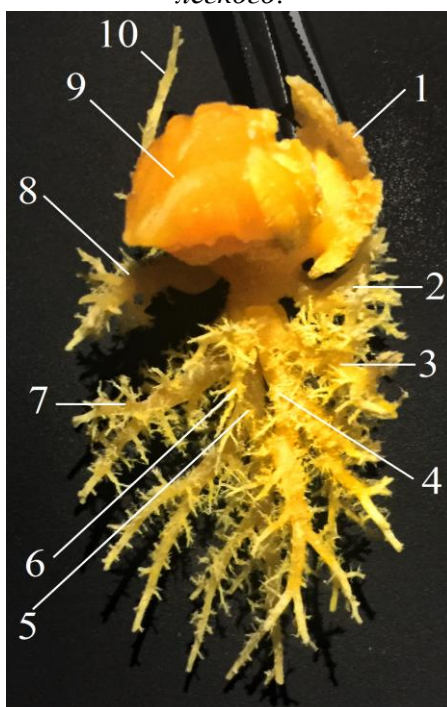
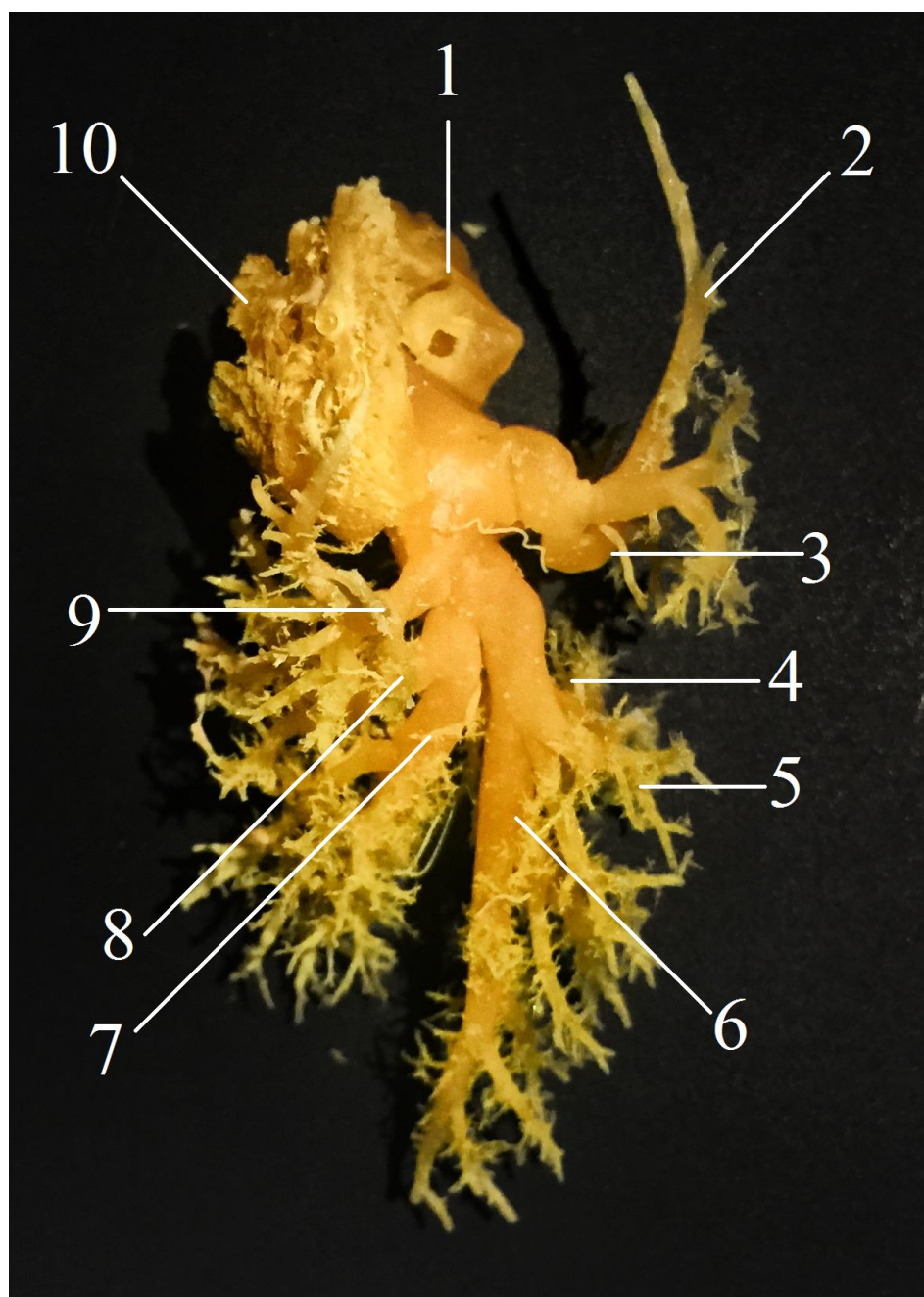


Рисунок 19 – Легочные вены и их ветви овцы породы дорпер. Возраст 17 дней.

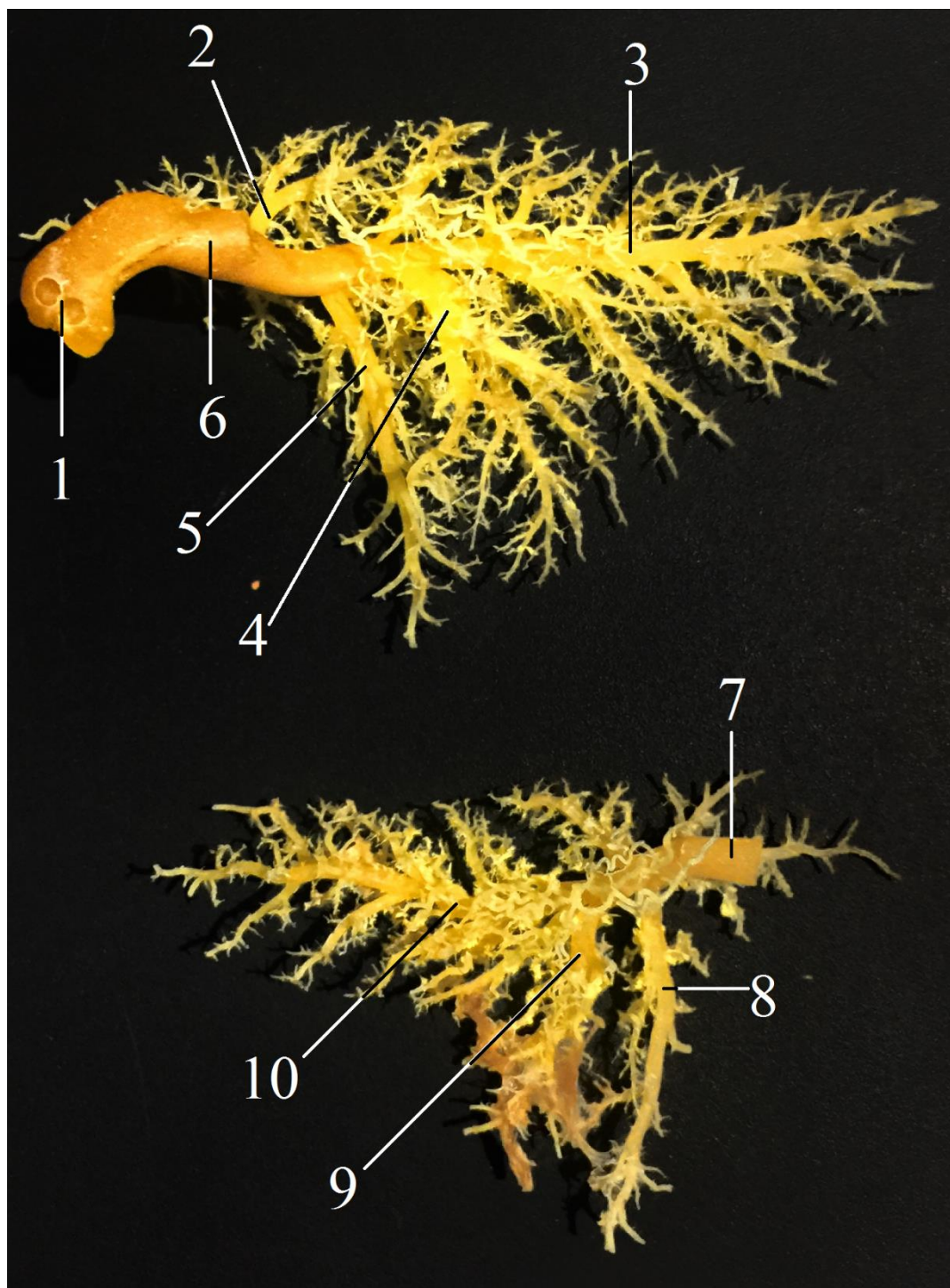
Коррозионный препарат (вентральная поверхность):

- 1 – полость правого предсердия; 2 – вена левой краниальной доли; 3 – вена левой средней доли; 4 – вена левой каудальной доли; 5 – вена правой каудальной доли; 6 – вена правой каудальной доли; 7 – вена правой средней доли; 8 – вена каудальной части правой краниальной доли; 9 – полость правого желудочка; 10 – легочная вена передней части правой краниальной доли.



**Рисунок 20 – Легочные вены и их ветви овцы породы дорпер. Возраст 17 дней.
Коррозионный препарат (дорсальная поверхность):**

*1 – полость правого желудочка; 2 – вена передней части правой краниальной доли;
3 – вена каудальной части правой краниальной доли; 4 – вена добавочной доли; 5 – вена средней
правой доли; 6 – вена каудальной правой доли; 7 – вена левой каудальной доли;
8 – вена средней левой доли; 9 – вена краниальной левой доли; 10 – полость правого желудочка.*



**Рисунок 21 – Легочные артерии и их ветви овцы породы дорпер.
Возраст 20 дней. Коррозионный препарат:**

*1 – легочной ствол; 2 – артерия правой краниальной доли; 3 – артерия правой каудальной доли;
4 – артерия добавочной доли; 5 – артерия средней правой доли; 6 – правая легочная артерия;
7 – левая легочная артерия; 8 – артерия левой краниальной доли; 9 – артерия левой средней
доли; 10 – артерия левой каудальной доли.*

Бронхиальные артерии представлена правой и левой артериями. Правая бронхиальная артерия берет начало от правых первой-второй межреберных артерий. В свою очередь левая бронхиальная артерия берет начало третьей правой межреберной артерии. Данные сосудистые магистрали в составе легких подразделяются в соответствии с делением бронхиального дерева. Помимо структур последнего они принимают участие в питании пищевода и трахеи.

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, отраженных в таблице 6 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.

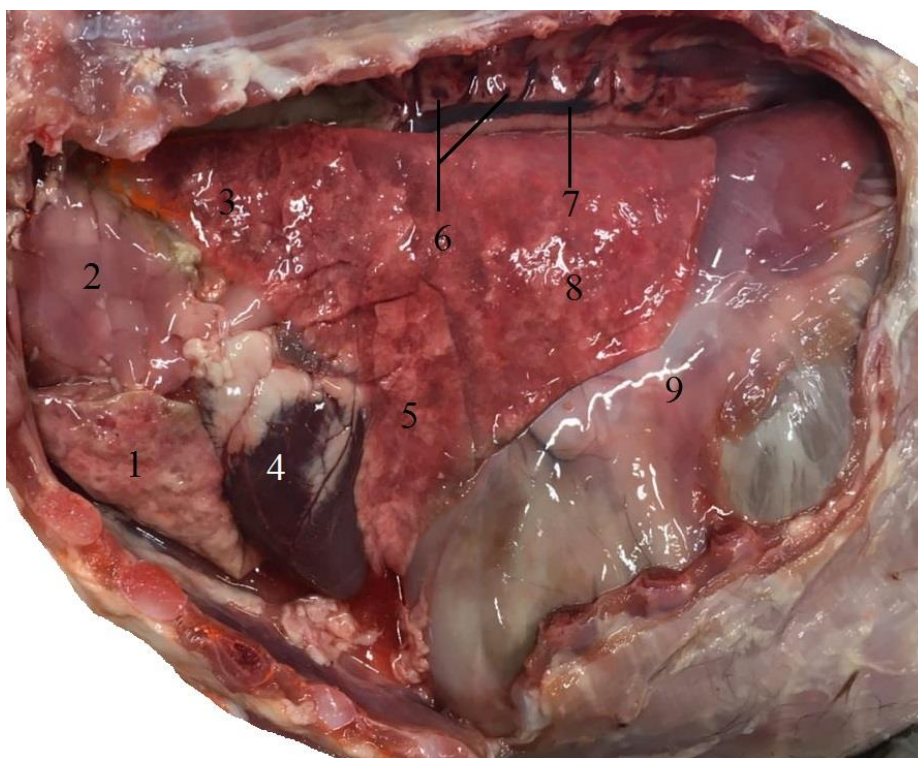


Рисунок 22 – Органы грудной полости овцы породы дорпер.

Возраст 6 месяцев:

*1 – краниальная часть верхушечной доли правого легкого; 2 – грудная доля тимуса;
3 – верхушечная доля левого легкого; 4 – сердце; 5 – сердечная доля левого легкого;
6 – аортальные лимфатические узлы; 7 – непарная вена; диафрагмальная доля левого легкого.*

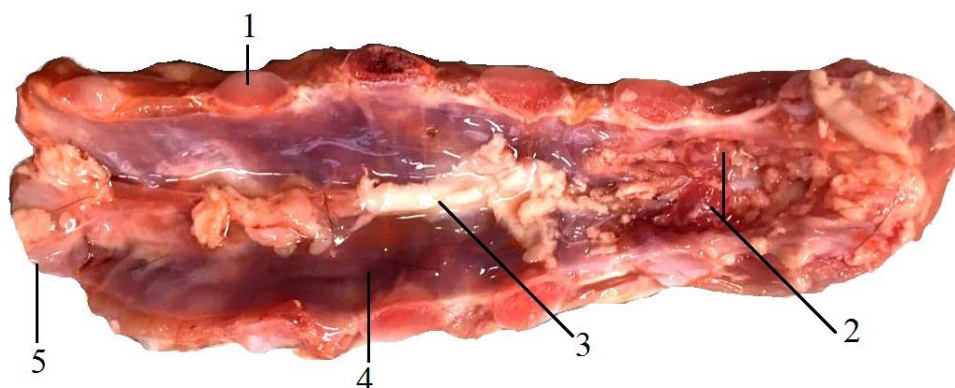


Рисунок 23 – Место прикрепления средостения к грудной кости у овцы породы дорпер. Возраст 1 месяц:

1 – реберный хрящ; 2 – краниальные грудные лимфатические узлы; 3 – линия прикрепления средостенья; 4 – поперечная грудная мышца; 5 – мечевидный хрящ.

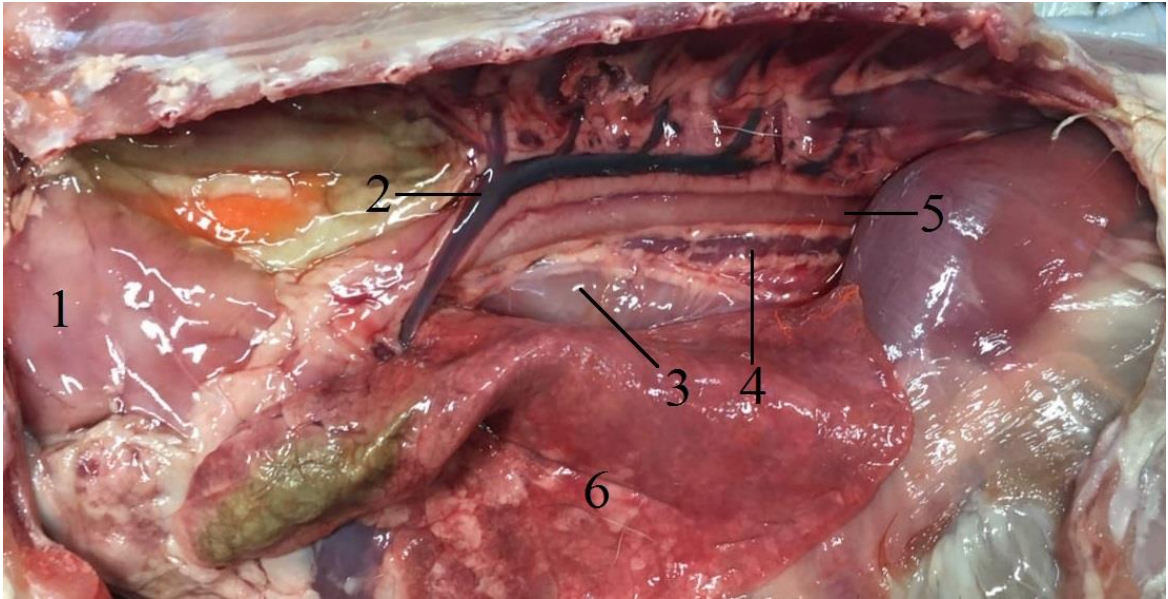


Рисунок 24 – Топография органов грудной полости овцы породы дорпер. Возраст 5 месяцев:

1 – грудная доля тимуса; 2 – непарная вена; 3 – трахея; 4 – каудальные средостенные узлы; 5 – аорта; 6 – левое легкое.

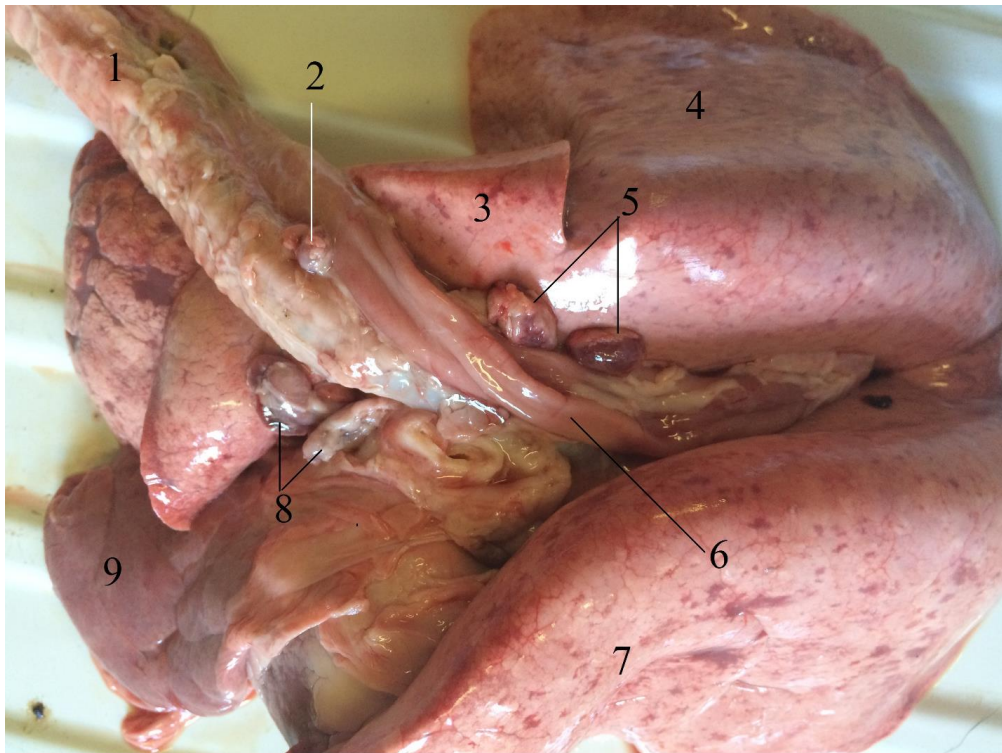


Рисунок 25 – Корень легкого овцы породы дорпер. Возраст 5 месяцев:

1 – трахея; 2 – трахеальный лимфатический узел; 3 – сердечная доля правого легкого; 4 – диафрагмальная доля правого легкого; 5 – правые трахеобронхиальные лимфатические узлы; 6 – пищевод; 7 – левое легкое; 8 – левые трахеобронхиальные лимфатические узлы; 9 – грудная доля тимуса.

2.4 Гистологические закономерности организации легких овцы породы дорпер на этапах постнатального онтогенеза

В соответствии с выполняемой функцией в составе легких у изученных животных можно выделить два взаимосвязанных отдела – воздухоподводящий (воздухоносные пути) и респираторный.

Воздухоносные пути представлены элементами бронхиального дерева до терминальных бронхов. Их стенка имеет типичное строение. В ее составе можно выделить слизистую и фиброзно-хрящевую оболочки, адвентицию.

Слизистая оболочка воздухоносных путей выстлана однослойным многорядным мерцательным эпителием. Морфологически в его составе различимы четыре типа клеток:

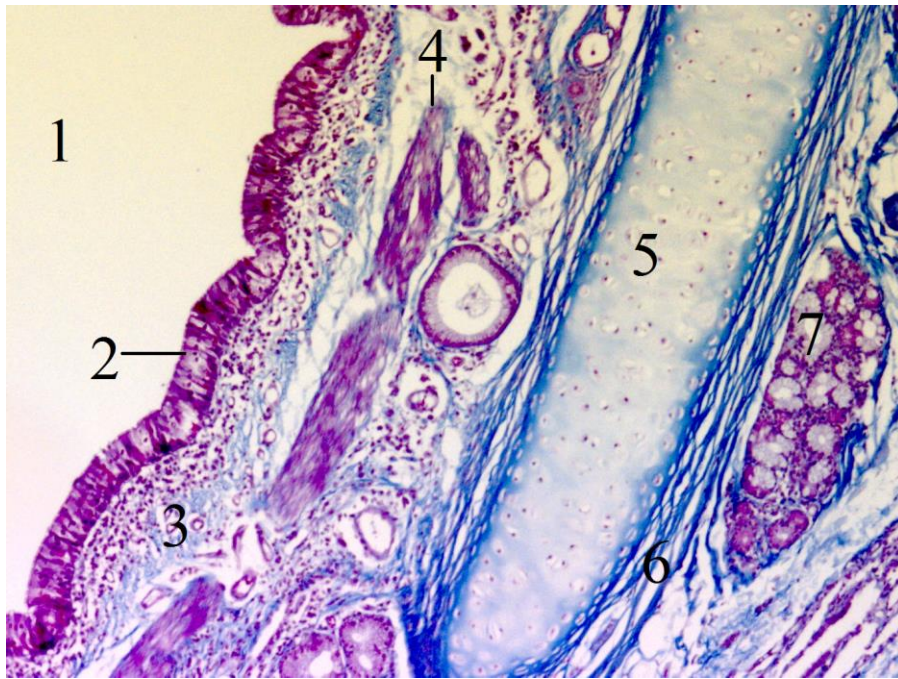
1. Реснитчатые эпителиоциты – призматические клетки, несущие на апикальном конце микрореснички. В их составе различимо одно мелкое оптически плотное ядро, занимающее преимущественно центральное положение или сдвинутое к апикальному полюсу клетки.

2. Бокаловидные клетки – представляют собой одноклеточные эндоэпителиальные клетки, вырабатывающие слизь. Их цитоплазма богата крупными вакуолями, что свидетельствует о высокой функциональной активности. На срезах, окрашенных альцеановым синим, в составе цитоплазмы бокаловидных клеток выявляются глюкозаминогликаны. В составе их цитоплазме регистрировались крупные слизистые вакуоли. Наличие последних вероятно связано с высокой функциональной активностью бокаловидных клеток.

3. Вставочные клетки в зависимости от их расположения в составе эпителиального пласта можно подразделить на высокие и низкие. Их ядра в составе многоядерного эпителия образуют нижний ряд.

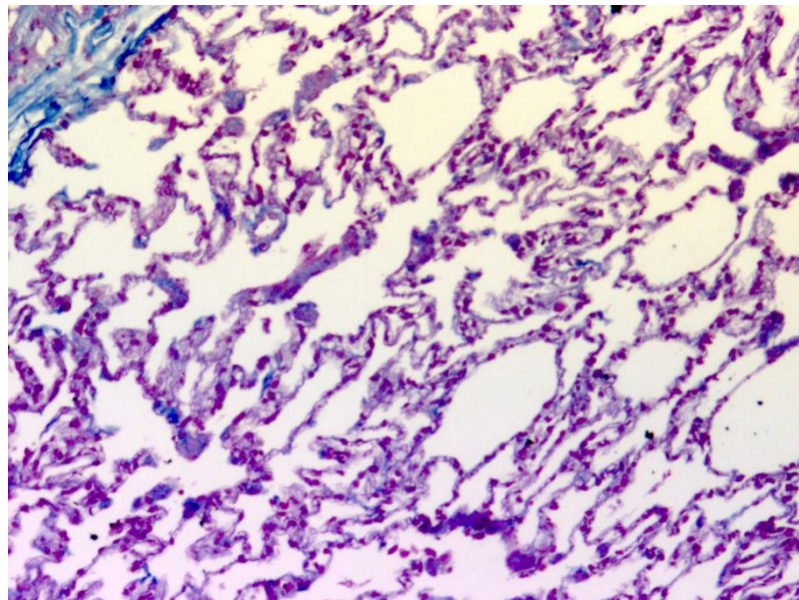
4. Камбиальные клетки - выполняют камбиальную функцию.

Помимо данных клеток в составе эпителия мелких бронхов обнаруживаются щетчатые (каемчатые) эпителиоциты. А в эпителиальной



**Рисунок 26 – Срез крупного бронха овцы породы дорпер. Возраст 1 год.
Окраска Трихром по Массону. Увеличение 400:**

*1 – просвет бронха; 2 – многорядный мерцательный эпителий;
3 – подслизистая основа; 4 – слой циркулярно расположенных гладких миоцитов;
5 – гиалиновый хрящ; 6 – соединительнотканые волокна;
7 – концевой отдел бронхиальной железы.*



**Рисунок 27 – Срез легкого овцы породы дорпер. Возраст 1 год.
Респираторный отдел. Окраска Трихром по Массону. Увеличение 100.**

выстилке терминальных бронхиол бокаловидные клетки сменяются специальными секреторирующими клетками (клетками Клара).

Эпителиальные клетки лежат на непрерывной базальной мембране. Последняя отграничивает их от собственной пластинки слизистой оболочки, которая образована рыхлой соединительной тканью.

С возрастом отмечается изменение толщины эпителиального пласта. Так, у новорожденных ягнят высота эпителиальных клеток достигает $23 \pm 2,1$ мкм, у 5-7 месячных овец – $37 \pm 3,6$ мкм, у взрослых годовалых животных – $43 \pm 4,1$ мкм.

Эпителиоциты, выстилающие слизистую оболочку бронхов, лежат на базальной мембране. Толщина последней у изученных животных во всех возрастных группах варьировала от 1,7 до 3,9 мкм. В крупных бронхах толщина подслизистого слоя у новорожденных животных составила $32 \pm 2,7$ мкм, у пяти-семи месячных – $54 \pm 4,8$ мкм, у взрослых годовалых животных – $76 \pm 6,5$ мкм.

Степень развития мышечной пластинки слизистой оболочки коррелирует со степенью развития фиброзно-хрящевой. Так, по мере уменьшения в составе стенки бронхов доли фиброзно-хрящевой оболочки увеличивается доля мышечной пластинки. То есть в крупных бронхах она развита слабо, а в мелких бронхах ее развитие в составе их стенок достигает максимума. В стенке терминальных бронхиол наблюдается отсутствие мышечной пластинки слизистой оболочки.

В составе подслизистой основы содержится большое количество коллагеновых волокон, которые на гистологических препаратах, окрашиваются трихромом по Массону в синий цвет. Коллагеновые волокна имеют преимущественно продольное направление. Такое расположение обеспечивает возможность растяжения элементов бронхиального дерева. В мелких бронхах и терминальных бронхиолах подслизистая основа не выражена.

Также, на гистологических срезах крупных и средних бронхов, в составе подслизистой основы обнаруживаются концевые отделы бронхиальных желез. В крупных бронхах они залегают над хрящами фиброзно-хрящевой оболочки, а в

средних бронхах между ними. Бронхиальные железы в мелких и терминальных бронхах не выявляются.

Помимо вышеперечисленных структур в составе подслизистой основы обнаруживаются элементы сосудистых сплетений, лимфатические фолликулы и нервные окончания.

Фиброзно-хрящевая оболочка главных бронхов представлена незамкнутыми кольцами, построенными из гиалинового хряща. В составе крупных бронхов она представлена крупными пластинками гиалинового хряща.

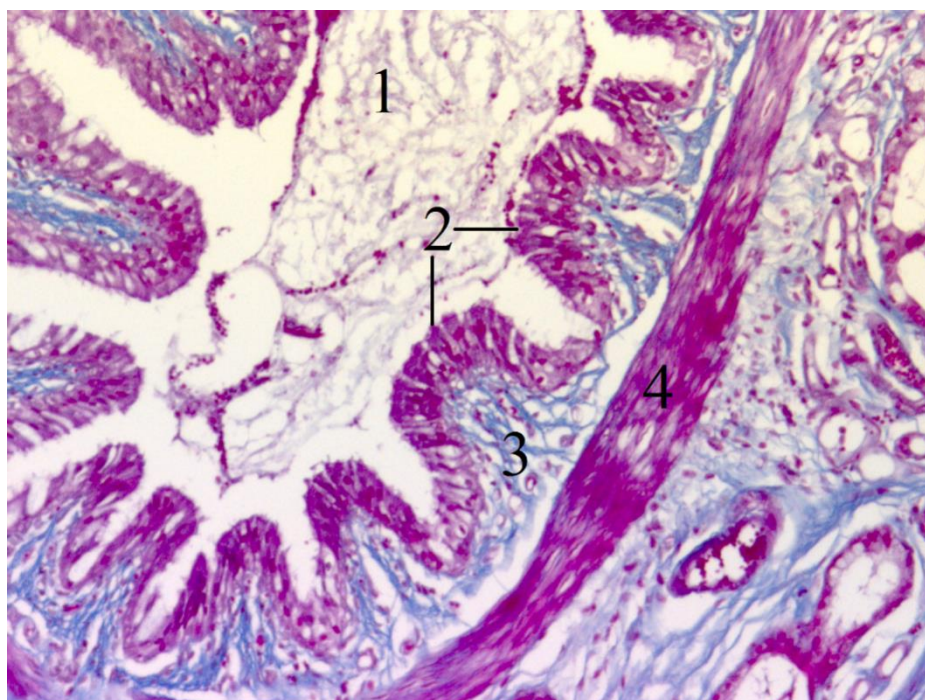
Хрящи в составе стенки главных и крупных бронхов объединены друг с другом фиброзной тканью. Фиброзно-хрящевая оболочка в составе средних бронхов выявляется в виде мелких островков эластического хряща. Снаружи хрящи покрывает слой надхрящницы. В составе стенки мелких бронхов и терминальных бронхиол фиброзно-хрящевая оболочка отсутствует.

Таким образом, в образовании стенки мелких бронхов и терминальных бронхиол принимают участие только слизистая оболочка и адвентиция.

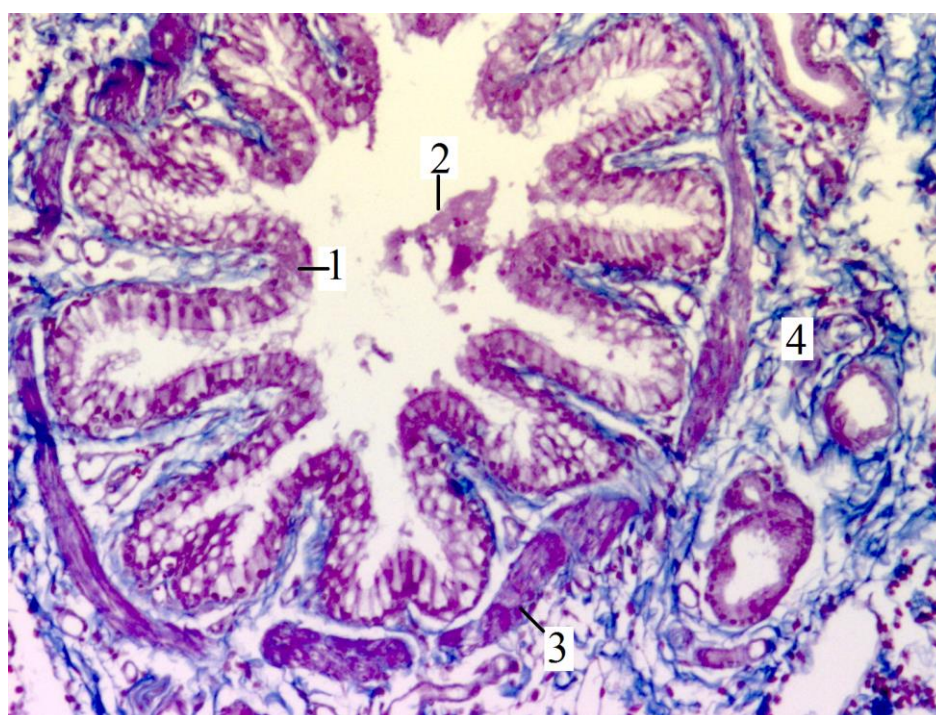
У изученных животных во всех возрастных группах бронхиолы имели почти одинаковый диаметр. Его значение у новорожденных животных составило $118 \pm 10,9$ мкм, у животных в возрасте 5-7 месяцев – $197 \pm 18,2$ мкм, а у взрослых годовалых животных – $246 \pm 22,9$ мкм.

В составе респираторного отдела легких у изученных животных можно выделить респираторные бронхиолы, альвеолярные ходы, альвеолярные мешочки и альвеолы.

В стенку респираторных бронхиол открываются альвеолы. В стенку альвеолярных ходов также открываются альвеолы, однако, в отличие от респираторных бронхиол они не одиночны и располагаются плотно друг к



**Рисунок 28 – Срез мелкого бронха овцы породы дорпер. Возраст 1 год.
Окраска Трихром по Массону. Увеличение 400:**
*1 – слизистый секрет в просвете бронха; 2 – бокаловидные клетки;
 3 – соединительная пластинка слизистой оболочки; 4 – хондро-фиброзная оболочка.*



**Рисунок 29 – Срез мелкого бронха овцы породы дорпер. Возраст 5 месяцев.
Окраска Трихром по Массону. Увеличение 400:**
*1 – бокаловидные клетки; 2 – слизистый секрет в просвете бронха;
 3 – хондро-фиброзная оболочка; 4 – адвентиция.*

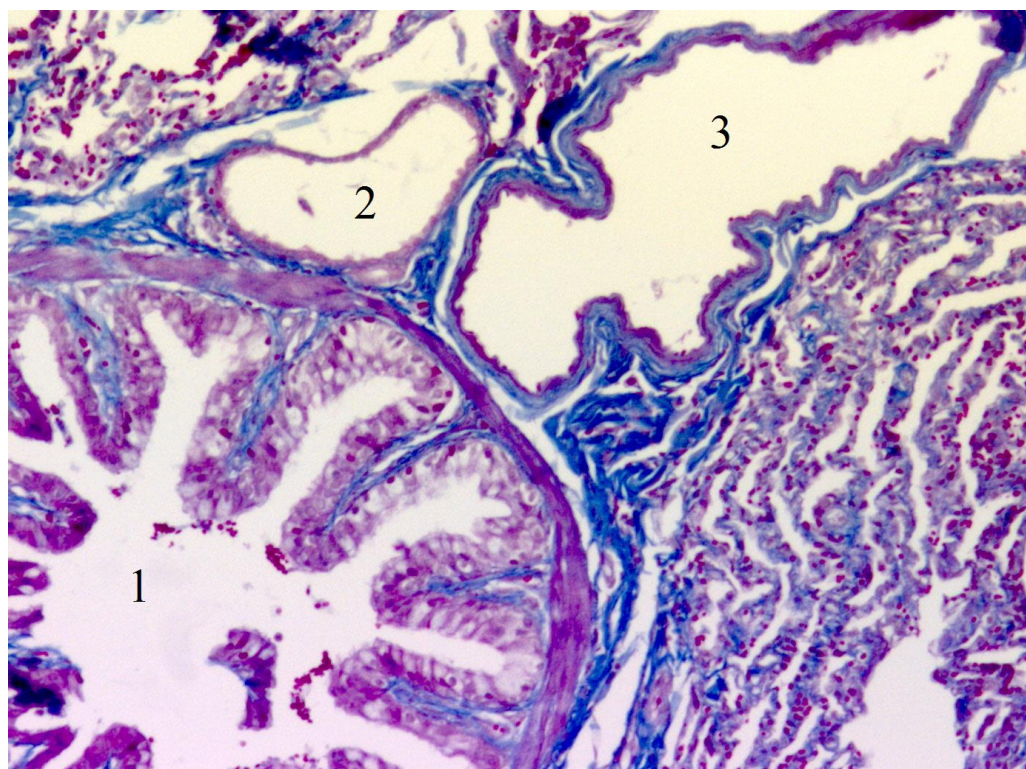


Рисунок 30 – Срез мелкого бронха овцы породы дорпер в сопровождении сосудов. Возраст 5 месяцев. Окраска Трихром по Массону. Увеличение 400:
1 – просвет бронха; 2 – артерия; 3 – вена.

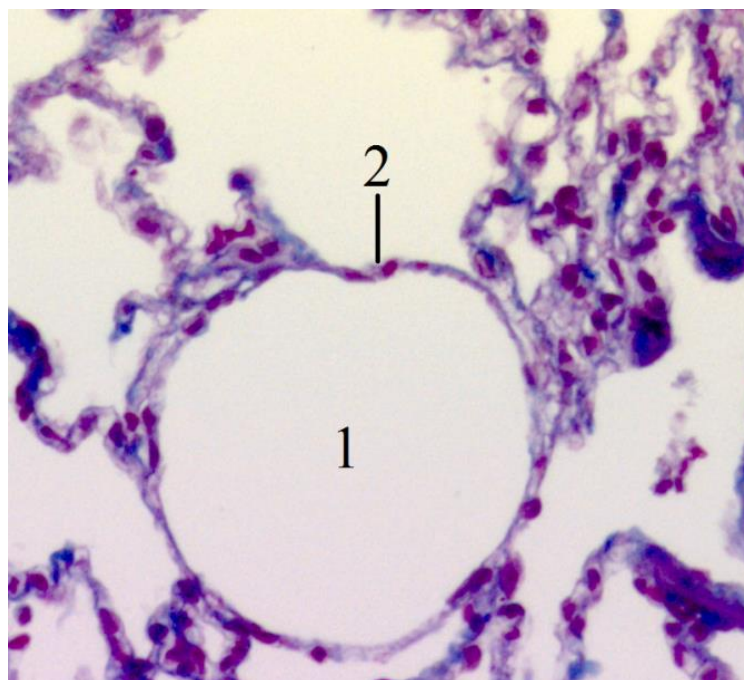


Рисунок 31– Срез респираторного отдела легкого овцы породы дорпер. Возраст 5 месяцев. Окраска Трихром по Массону. Увеличение 400:
1 – просвет альвеолы; 2 – альвеолярный эпителий.

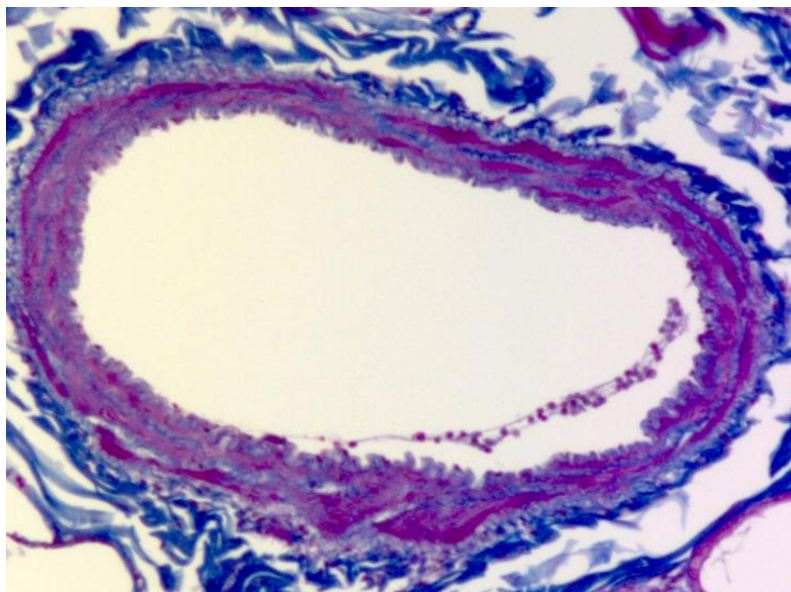


Рисунок 32 – Срез бронхиальной артерии. Овцы породы дорпер. Окраска Трихром по Массону. Увеличение 100.

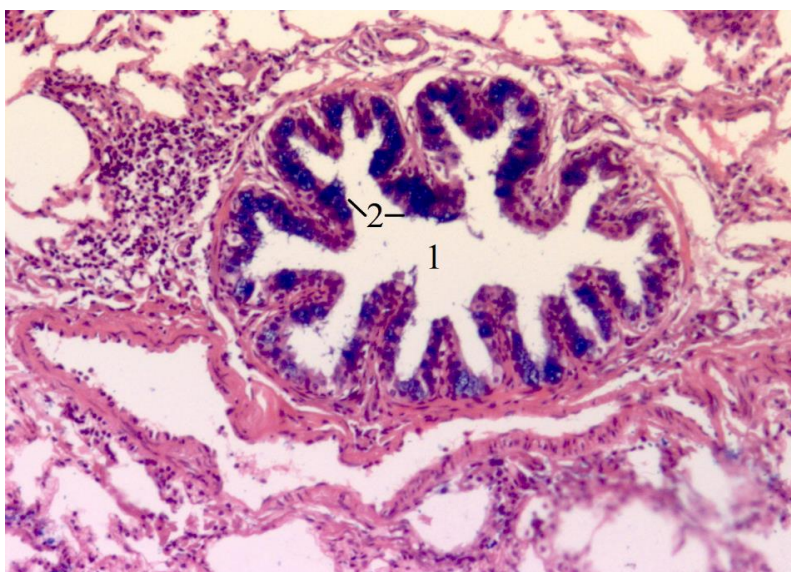


Рисунок 33 – Срез мелкого бронха новорожденной овцы породы дорпер. Окраска альциановым синим, докраска гематоксилином и эозином. Увеличение 50:
1 – просвет бронха; 2 – бокаловидные клетки.

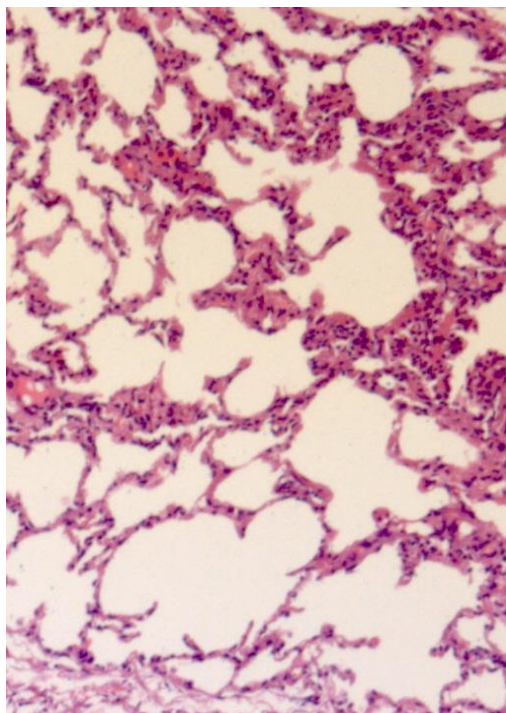


Рисунок 34 – Срез легкого новорожденной овцы породы дорпер. Респираторный отдел. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 100.

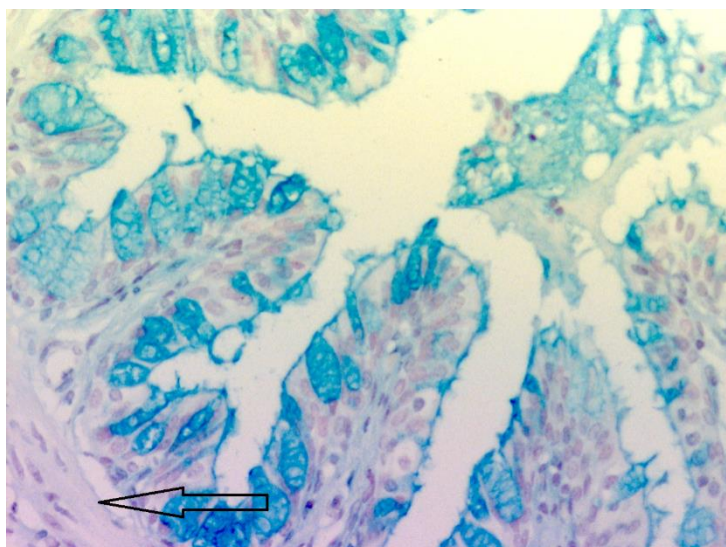


Рисунок 35 – Срез мелкого бронх с хорошо развитой мышечной пластинкой (стрелка) овцы породы дорпер. Возраст 7 месяцев. Окраска альциановым синим. Увеличение 100.

другу. Каждый из альвеолярных ходов оканчивается двумя альвеолярными мешочками, имеющими вид грозди, состоящей из альвеол.

Эпителий респираторных бронхиол и альвеолярных ходов представлен однорядным кубическим реснитчатым эпителием. В его составе содержится небольшое количество реснитчатых клеток, а также клетки Клара и каемчатые клетки. Под эпителием лежит тонкая соединительная ткань, содержащая отдельные гладкие миоциты, небольшое число макрофагов и кровеносные капилляры, залегающие в промежутках между альвеолами.

Альвеолы представляют собой тонкостенные пузырьки, выстланные однослойным плоским альвеолярным эпителием, лежащим на базальной мембране. Люминальную поверхность эпителиоцитов покрывает слой сурфактанта.

Подвергнув анализу серийные срезы, мы пришли к выводу, что в течение постнатального онтогенеза увеличение объема легочной паренхимы 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 междольковых перегородок.

2.5 Морфология сердца овец породы дорпер на этапах постнатального онтогенеза

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 перикардальной плевры.

На сердце можно различить расширенное основание и суженную верхушку. Основание сердца лежит на уровне середины первого ребра. Само сердце лежит несколько косо – каудовентрально в промежутке между третьим и шестым ребрами. Его верхушка не достигает тела грудины и лежит в области реберного хряща пятого ребра. На 5/7 сердце смещено влево от срединной плоскости, что обусловлено асимметрией развития легких. В результате этого левая поверхность сердца прилежит к грудной стенке на уровне 3-4 ребра.

В составе сердца различимы два предсердия и два желудочка. Предсердия располагаются в области основания сердца. За счет небольшой толщины стенки, они занимают меньшую часть сердца, чем желудочки,

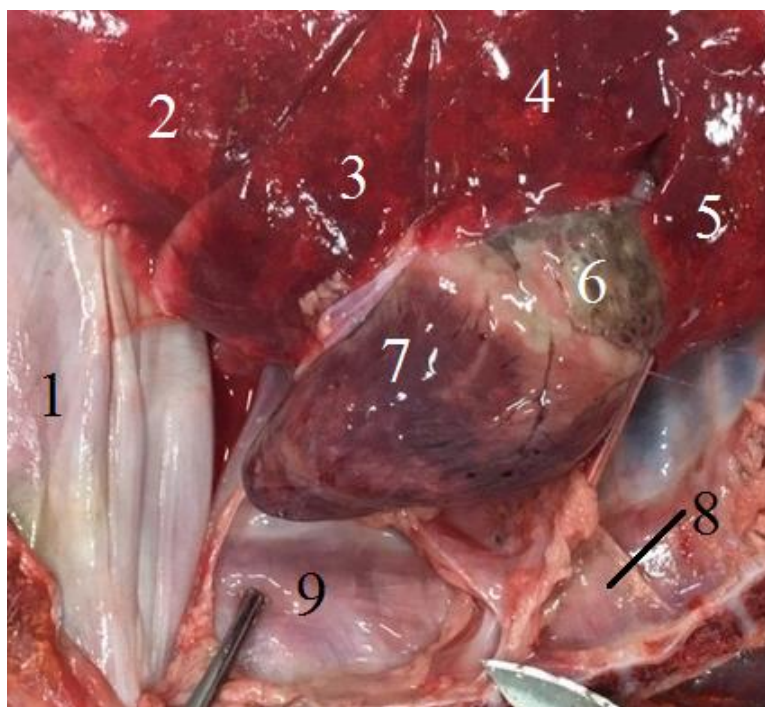


Рисунок 36 – Сердце овцы породы дорпер. Возраст 5 месяцев:

1 – диафрагма; 2 – каудальная доля правого легкого; 3 – средняя доля правого легкого;
4 – каудальная часть краниальной доли правого легкого; 5 – краниальная часть краниальной
доли правого легкого; 6 – правое предсердие; 7 – правый желудочек;
8 – грудино-околосердечная связка; 9 – вскрытая сердечная сорочка.

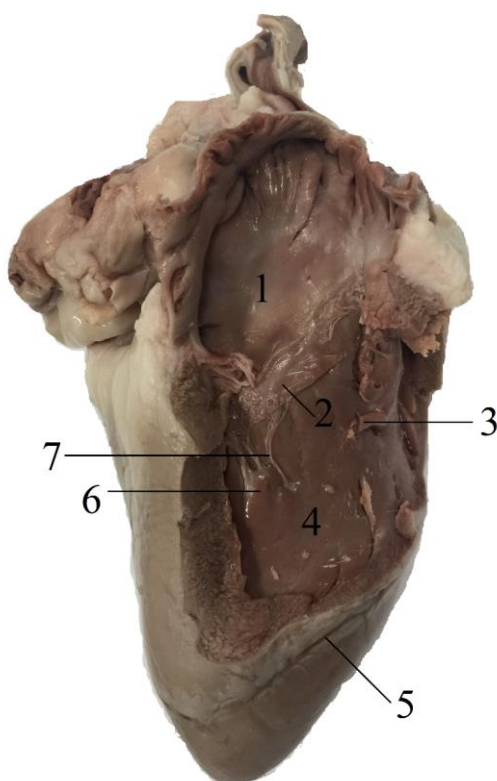


Рисунок 37 – Правая половина сердца годовалой овцы породы дорпер:

1 – полость правого предсердия; 2 – септальная створка трехстворчатого клапана;
3 – септомаргинальная трабекула; 4 – полость правого желудочка;
5 – субсинусная борозда; 6 – сосочковая мышца; 7 – сухожильные струны.

расположенные вентрально. Наружной границей между ними служит атриовентрикулярная борозда. От последней берут начало субсинусная и параканальная борозды, являющиеся наружными границами между желудочками.

Стенки предсердий образуют слепые выросты – правое и левое ушко, имеющие треугольную форму с характерной ребристостью на свободном крае.

В верхней стенке правое предсердие имеет два крупных отверстия полых вен. В устье отверстия каудальной полой вены лежит одноименный клапан. Между устьями обоих сосудов располагается межвенозный бугорок. Каудальнее и ниже последнего лежит овальная ямка. Между устьем краниальной полой вены и правым ушком с наружной поверхности сердца располагается пограничная борозда, которой с внутренней поверхности соответствует пограничный гребень.

В дорсальной стенке левого предсердия располагается четыре-семь отверстий для легочных вен.

Межжелудочковая перегородка, разделяющая желудочки неровная. Выпуклой стороной она сильно вдаётся в полость правого, а вогнутой стороной в сторону левого желудочка. В области верхушки сердца на ней находятся мышечные перекладки.

Правый желудочек в составе сердца лежит краниовентрально с правой стороны. Его стенка значительно толще, чем у предсердия, однако в 2,5–3,0 раза тоньше, чем в левом желудочке. Полость правого желудочка пересекает сравнительно толстая правая септомаргинальная трабекула.

Отверстие, ведущее из правого предсердия в правый желудочек, окружено фиброзным кольцом и прикрыто правым атриовентрикулярным (трехстворчатым) клапаном. Последний крепится 5–8 сухожильными струнами к сосочковым мышцам. Основание створок прилежат к фиброзному кольцу, а к их свободному краю прикрепляются сухожильные струны.

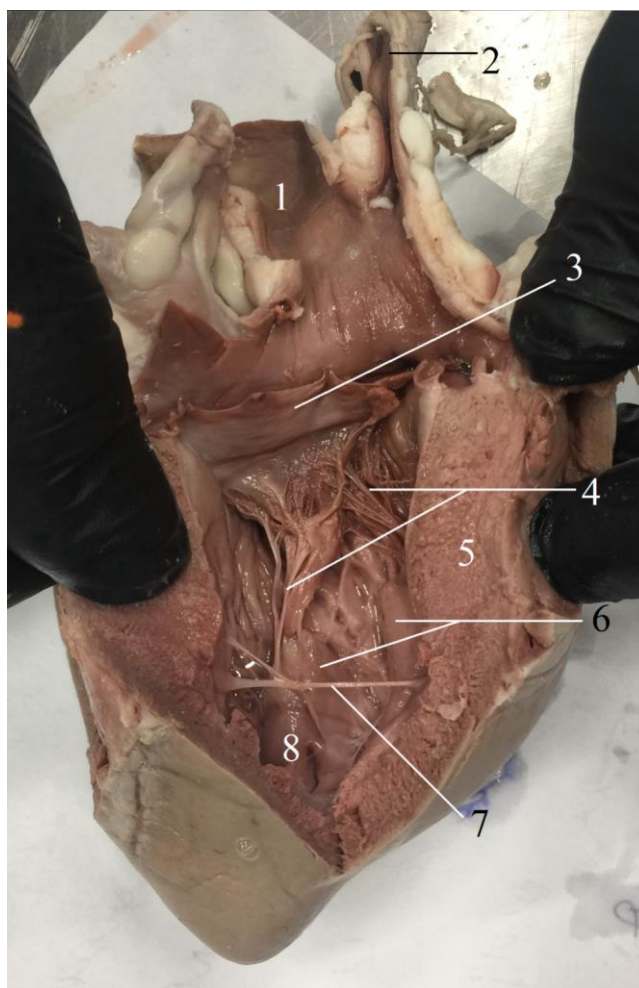


Рисунок 38 – Левая половина сердца годовалой овцы породы дорпер:
 1 – аорта; 2 – плечеголовной ствол; 3 – клапан аорты; 4 – сухожильные струны;
 5 – стенка левого желудочка; 6 – сосочковые мышцы;
 7 – септомаргинальная трабекула; 8 – полость левого желудочка.



Рисунок 39 – Поперечное сечение желудочков сердца годовалой овцы породы дорпер:
 1 – стенка левого желудочка; 2 – полость левого желудочка;
 3 – межжелудочковая перегородка; 4 – полость правого желудочка;
 5 – стенка правого желудочка.

Две сосочковые мышцы располагаются на перегородке желудочков и в связи с этим называются септальные. Краниальная сосочковая мышца лежит под стволом легочных артерий и называется подартериальной. Каудально от нее находится малая сосочковая мышца. Третья сосочковая мышца принадлежит стенке правого желудочка, называется париетальной или большая сосочковая мышца.

В правом желудочке, в области его артериального конуса, находится отверстие легочного ствола, прикрытое клапаном легочного ствола, состоящим из трех полулунных створок.

Левый желудочек лежит левее и каудальнее от правого. Ему принадлежит верхушка сердца. Стенка левого желудочка значительно толще правого. Между межжелудочковой перегородкой и стенкой левого желудочка проходят две левые септомаргинальные трабекулы.

Левое предсердие сообщается с левым желудочком через левое атриовентрикулярное отверстие. Последнее проходит на уровне венечной борозды. Его устье прикрыто левым атриовентрикулярным (двухстворчатым, митральным) клапаном. Основания образующих его створок крепятся к левому фиброзному атриовентрикулярному кольцу. К свободному краю створок прикрепляются шесть-восемь сухожильных струн. Последние получают большее развитие, чем в правом желудочке.

Сосочковые мышцы в количестве двух располагаются на боковых стенках желудочков. Из них краниальная более мощная.

Из левого желудочка на уровне венечной борозды выходит аорта. Отверстие аорты окружено фиброзным аортальным кольцом, к которому прикрепляется клапан аорты, состоящий из трех полулунных створок.

У новорожденных ягнят масса сердца в среднем составила $42,19 \pm 3,86$ г. При этом длина его оси составила $51,06 \pm 4,37$ мм, а длина обхвата по уровню венечной борозды составила $97,68 \pm 8,71$ мм.

У молодняка 5-7 месячного возраста масса сердца в среднем составила $80,23 \pm 7,24$ г. При этом длина его оси составила $81,34 \pm 7,11$ мм, а длина обхвата по уровню венечной борозды составила $156,72 \pm 13,21$ мм.

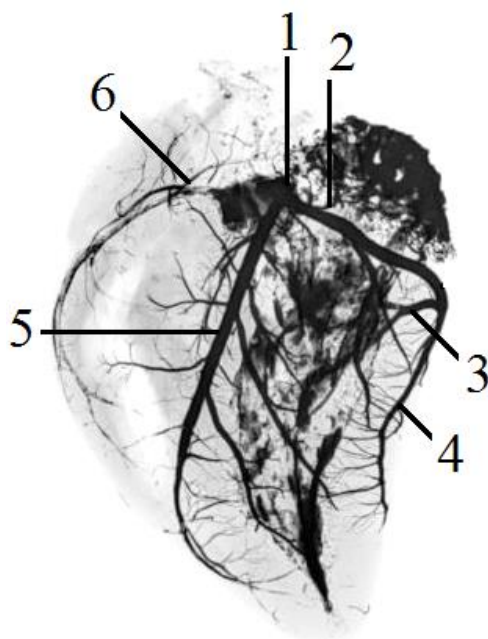
У взрослых годовалых животных масса сердца в среднем составила $163,22 \pm 15,39$ г. При этом длина его оси составила $107,43 \pm 9,17$ мм, а длина обхвата по уровню венечной борозды составила $176,14 \pm 16,27$ мм.

Морфометрические данные, изложенные в таблице 7 показывают, что 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.

Таблица 7 – Значение морфометрических показателей сердца овцы породы дорпер на изучаемых этапах постнатального онтогенеза (мм)

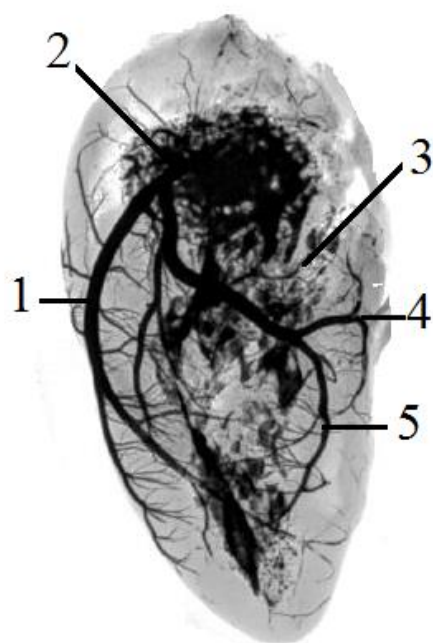
Параметр	Возрастная группа		
	Новорожденные	Молодняк 5-7 месяцев	Взрослые годовалые животные
Масса сердца	$42,19 \pm 3,86$	$80,23 \pm 7,24$	$163,22 \pm 15,39$
Обхват по уровню венечной борозды	$97,68 \pm 8,71$	$156,72 \pm 13,21$	$176,14 \pm 16,27$
Длина продольной оси	$51,06 \pm 4,37$	$81,34 \pm 7,11$	$107,43 \pm 9,17$

Кровоснабжение сердца у изученных животных осуществляется за счет венечных артерий. Данные коллекторы берут начало от луковицы аорты до ее выхода из-под сердечной сорочки. Их устья располагаются несколько



**Рисунок 40 – Венечные артерии овцы породы дорпер. Возраст 5 месяцев.
Фотографический снимок с вазорентгенограммы. Инъекция сосудов взвесью
свинцового сурика:**

*1 – правая венечная артерия; 2 – ветвь синусного узла; 3 – правая огибающая ветвь;
4 – субсинузальная артерия; 5 – правая краевая ветвь; 6 – левая венечная артерия.*



**Рисунок 41 – Правая венечная артерия новорожденного ягненка.
Фотографический снимок с вазорентгенограммы.**

Инъекция сосудов взвесью свинцового сурика:

*1 – правая краевая ветвь; 2 – ствол правой венечной артерии;
3 – предсердные ветви; 4 – правая огибающая ветвь; 5 – субсинузальная артерия.*

выше краев створок аортального полулунного клапана. В виду отсутствия коллатералей данные коллекторы являются единственными источниками кровоснабжения сердца.

Правая венечная артерия берет начало от луковицы аорты из правого венечного синуса. Последний представляет собой карманообразное пространство, расположенное между правой створкой полулунного клапана аорты и ее стенкой. Правая венечная артерия следует в пространство между аортой и сердечным ушком правого предсердия, огибая правую сторону сердца и выходя в составе правой венечной борозды на его заднюю поверхность.

Первоначально 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. Данный сосуд помимо синусного узла также принимает участие в питании межпредсердной перегородки и стенки правого предсердия. Далее правая венечная артерия отдает направленные дорсально предсердные ветви, питающие стенку правого предсердия. Вентрально от магистрали отходит правая краевая ветвь, дающая начало более мелким ветвям, питающим переднюю и заднюю части стенки правого желудочка. Отдав вышеперечисленные ветви, правая венечная артерия переходит в правую межжелудочковую (субсиную) артерию. Последняя спускается в составе правой межжелудочковой (субсиную) борозды вниз в сторону верхушки сердца, где анастомозирует с коечными ветвями левой межжелудочковой артерии.

Отдав правую межжелудочковую ветвь, правая венечная артерия продолжается как правая огибающая ветвь. Последняя следует в составе венечной борозды. Своей конечной ветвью в 63,00% случаев она анастомозирует с левой

огибающей артерией. Благодаря наличию данного анастомоза в составе венечной борозды формируется замкнутый артериальный круг.

Таблица 8 – Величина диаметра просвета сосудов сердца овцы породы дорпер на изучаемых этапах постнатального онтогенеза (мм)

Название сосуда	Возрастная группа		
	Новорожденные	Молодняк 5-7 месяцев	Взрослые годовалые животные
Правая венечная артерия	1,33±0,12	2,68±0,24	5,07±0,48
Правая краевая ветвь	1,11±0,10	2,21±0,21	4,18±0,39
Субсинусозная ветвь	0,69±0,06	1,39±0,13	2,63±0,24
Правая огибающая артерия	0,67±0,06	1,32±0,12	2,49±0,23
Левая венечная артерия	0,77±0,07	1,53±0,14	2,87±0,27
Паракональная артерия	0,67±0,06	1,36±0,13	2,54±0,24
Левая огибающая артерия	0,63±0,05	1,22±0,11	2,31±0,22

Левая венечная артерия берет начало от левой поверхности луковицы аорты напротив левой створки полулунного клапана и краниальнее левого предсердия погружается в венечную борозду. Достигнув в составе последней левой межжелудочковой (паракональной) борозды отдает в нее левую межжелудочковую (паракональную) артерию после чего продолжается как левая огибающая артерия. Левая межжелудочковая артерия отдает две-три диагональные артерии, питающие переднюю часть стенки левого желудочка, а также перегородочные артерии для межжелудочковой перегородки. Огибающая артерия следует по задней поверхности сердца в составе левой атриовентрикулярной борозды. На своем пути она отдает одну-две краевые ветви, принимающие участие в кровоснабжении стенки левого желудочка сердца, а также несколько ветвей, следующих к боковой и задней поверхностям стенки левого предсердия. Исходя из данных отображенных в таблице 8, 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. Большая сердечная вена – следует в сопровождении левой венечной артерии. Данный коллектор, берет начало от верхушки сердца и следует в составе пароканальной борозды сердца. Достигнув венечной борозды, поворачивает налево и в ее составе огибает сердце. На левой стороне сердца, большая сердечная вена впадает в венечный синус. Последний располагается в составе венечной борозды, между левым предсердием и левым желудочком. Венечный синус открывается в полость правого предсердия, около устья каудальной полой вены. Средняя сердечная вена также, как и большая сердечная вена берет начало от верхушки сердца. Данный венозный коллектор следует в составе субсинуозной борозды. Достигнув атриовентрикулярной борозды, средняя сердечная вена вливается в венечный синус. Малые сердечные вены различимы на передней поверхности правого желудочка. Данные сосуды имеют сравнительно небольшое поперечное сечение просвета, и самостоятельно впадают в правое предсердие.

2.6 Морфология тимуса овец породы дорпер на этапах постнатального онтогенеза

В составе тимуса изученных животных можно выделить две топографически разделенные части – шейную и грудную. При этом у овец породы дорпер во всех изученных возрастных группах масса шейной части тимуса преобладает над грудной.

В составе шейной части можно выделить массивное тело и отходящие от него правую и левую доли. Тело лежит перед входом в грудную полость, достигая средней трети шеи.



Рисунок 42 – Тимус новорожденной овцы породы дорпер:
1 – трахея; 2 – шейная доля тимуса; 3 – грудная доля тимуса.

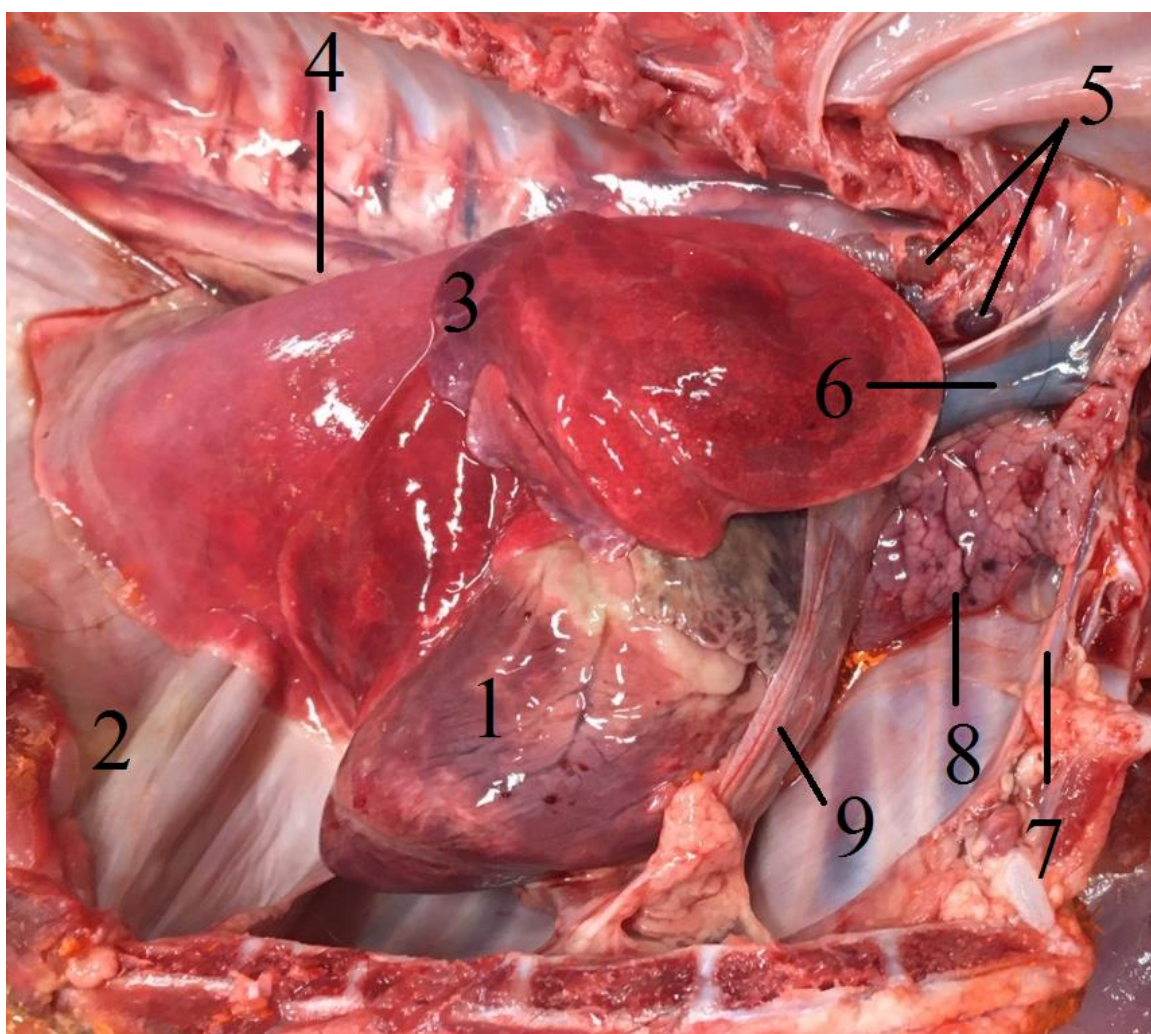


Рисунок 43 – Основные сосудистые стволы грудной полости овцы породы дорпер.
Возраст пять месяцев:
1 – сердце; 2 – диафрагма; 3 – правое легкое; 4 – грудная аорта;
5 – краниальные бронхиальные лимфатические узлы; 6 – краниальная полая вена;
7 – внутренняя грудная артерия; 8 – грудная доля тимуса;
9 – сердечная сорочка.

Правая и левая доли, берут начало от тела и следуют по соответствующей латеро-вентральной поверхности трахеи, достигая щитовидного хряща. Кровоснабжение шейной доли тимуса осуществляется тремя парными артериальными ветвями, берущими начало от сонных артерий – краниальной, средней и каудальной. В 24,00% случаев мы наблюдали наличие только краниальных и каудальных артериальных ветвей. Артериальным ветвям соответствующим парным венозным сосудам, отводящим венозную кровь от шейной доли тимуса в яремные вены. В 19,00% случаев мы наблюдали впадение каудальных вен в глубокие шейные вены.

Грудная доля тимуса лежит ассиметрично в левой стороне грудной полости в составе переднего средостения, ниже трахеи, пищевода и краниальной полой вены, соприкасаясь с левой поверхностью сердечной сорочки. Кровоснабжение грудной доли тимуса отличается от шейной доли большей вариабельностью. Она получает кровь по артериальным ветвям, берущим начало от плечеголового ствола, дуги аорты, реберно-шейного ствола и внутренних грудных артерий. Отток венозной осуществляется по непарной вене, впадающей непосредственно в краниальную полую вену.

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.

2.7 Ход и ветвление основных сосудистых стволов грудной полости овец породы дорпер на этапах постнатального онтогенеза

Краниальная полая вена несколько смещена в правую сторону грудной полости и следует вентролатерально от трахеи. Она представляет собой крупный тонкостенный сосуд, следующий от входа в грудную клетку до основания сердца. Краниальная полая вена образуется путем слияния правых и левых подмышечных, позвоночных и внутренних грудных вен, которые являются ее корнями. На своем пути она принимает парный шейный ствол и непарную вену. Последняя следует несколько выше и слева от аорты и на своем пути принимает межреберные вены, начиная с пятой пары, а также бронхиальную и пищеводную вены. Первые четыре пары межреберных вен сливаясь, образуют передние межреберные вены соответствующей стороны. Правая и левая передние межреберные вены участвуют в образовании соответствующих шейных стволов.

Каудальная полая вена формируется в брюшной полости. В составе грудной полости она представляет собой крупный тонкостенный сосуд, следующий от диафрагмы до основания сердца. Каудальная полая вена проникает из брюшной полости через одноименное отверстие диафрагмы в грудную полость, где она следует в составе собственной брыжейки.

Обе полые вены впадают в правое предсердие. Ими заканчивается большой круг кровообращения.

Аорта берет начало из левого желудочка сердца. Первоначально, еще не покинув перикардальную полость, от ее расширенного участка – луковицы аорты – отходят венечные артерии. Далее аорта следует дорсально по направлению к позвоночному столбу и поворачивает каудально, образуя дугу аорты. Последняя, закрепившись к вентральным мышцам позвоночного столба, переходит в грудную аорту. Пройдя через аортальное отверстие диафрагмы, грудная аорта переходит в брюшную.

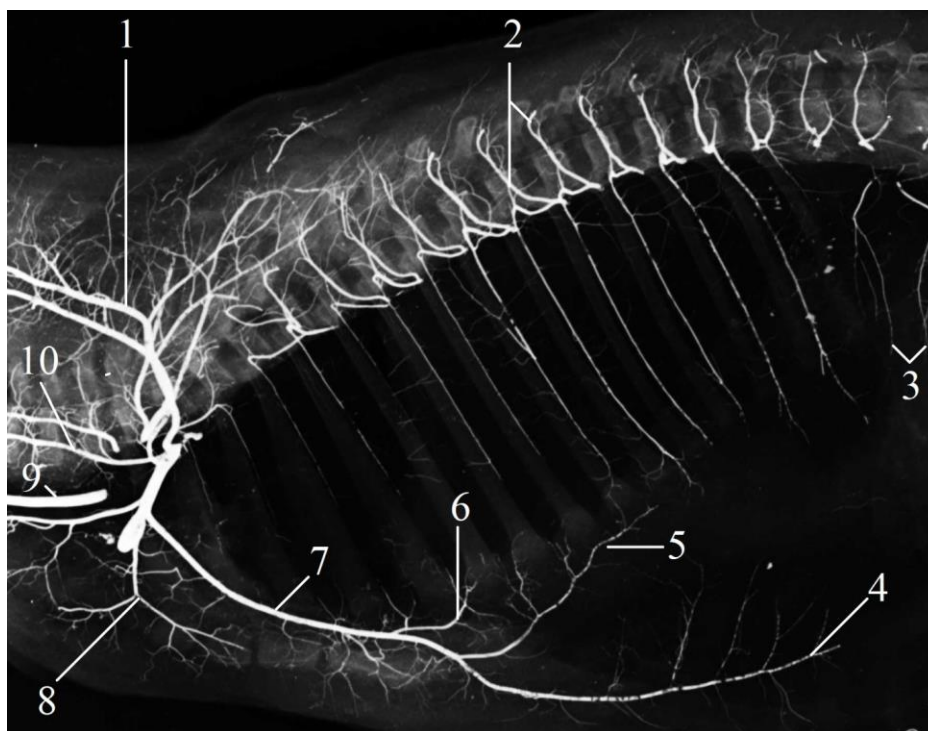


Рисунок 44 – Основные сосудистые стволы грудной полости овцы породы дорпер.

Фотографический снимок вазорентгенограммы. Возраст один месяц:

- 1 – глубокая шейная артерия; 2 – ветви межреберных артерий; 3 – диафрагмальная артерия;
 4 – краниальная надчревная артерия; 5 – мышечно-диафрагмальная артерия;
 6 – артерия сердечной сорочки; 7 – внутренняя грудная артерия; 8 – наружная грудная артерия; 9 – общая сонная артерия; 10 – позвоночная артерия.

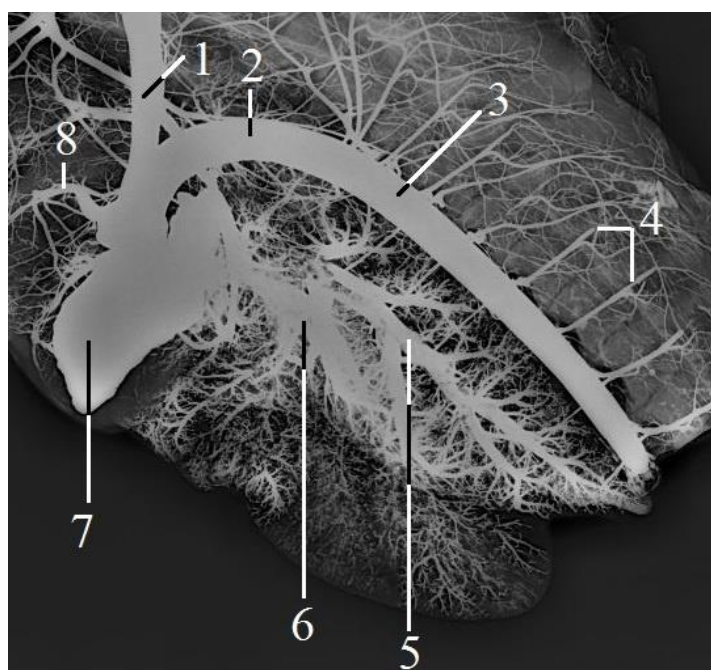


Рисунок 45 – Основные сосудистые стволы грудной полости овцы породы дорпер (возраст один год). Фотографический снимок вазорентгенограммы:

- 1 – плечеголовной ствол; 2 – дуга аорты; 3 – грудная аорта; 4 – межреберные артерии;
 5 – левая легочная вена; 6 – левая легочная артерия; 7 – полость левого желудочка;
 8 – правая венечная артерия.

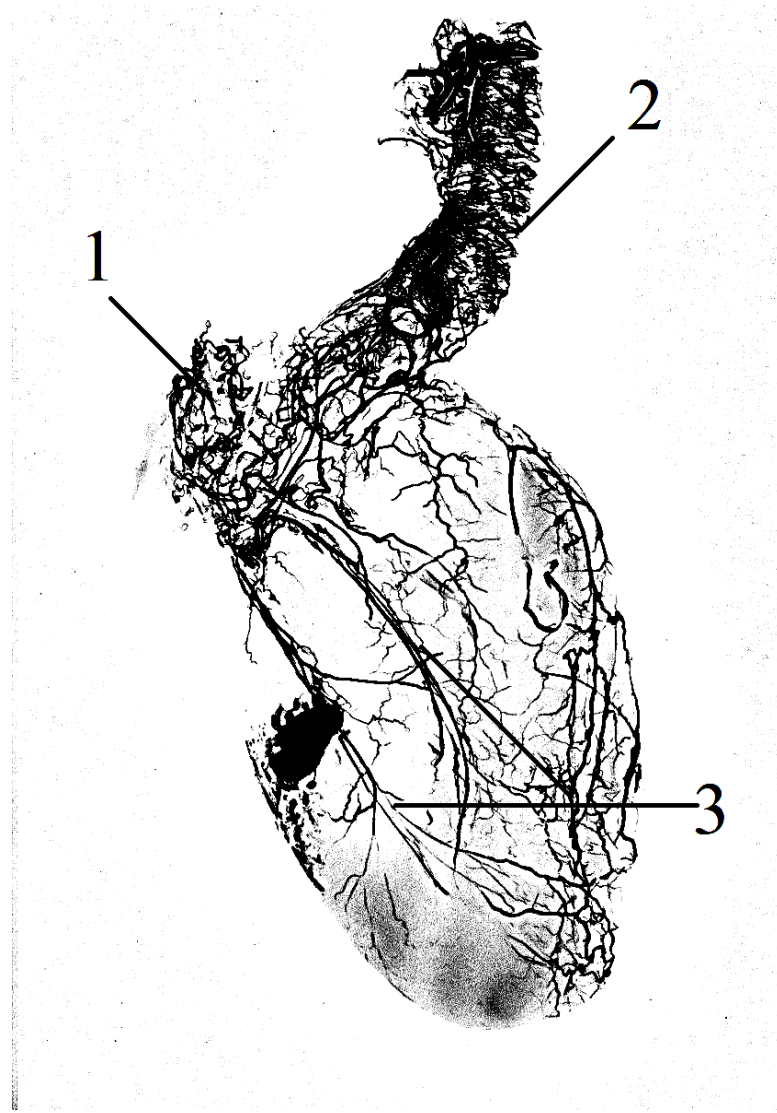


Рисунок 46 – Периваскулярные сплетения аорты и легочного ствола овцы породы дорпер. Возраст один год:

*1 – периваскулярное сплетение аорты; 2 – периваскулярное сплетение легочного ствола;
3 – параканальная артерия.*

Дуга аорты первоначально отдает направленный краниально плечеголовной ствол. Последний отдает левую подключичную артерию и продолжается как плечеголовная артерия. Плечеголовная артерия отдает ствол общих сонных артерий и продолжается как правая подключичная артерия.

Каждая из подключичных артерий дает начало реберношейному и плечешейному стволам, а также внутренней и наружной грудным артериям. Отдав вышеперечисленные ветви каждая из подключичных артерий получает название подмышечной артерии и является основным артериальным коллектором грудной конечности соответствующей стороны.

Реберношейный ствол подразделяется на переднюю межреберную артерию, а также поперечную и глубокую шейные артерии. Отдав данные ветви, реберношейный ствол следует как позвоночная артерия. Последняя покидает грудную полость и через межпозвонковое отверстие шестого шейного позвонка проникает в поперечный канал в составе, которого направляется в сторону головы. Передняя межреберная артерия следует дорсально и отдает в состав первых четырех межреберьев межреберные артерии. Поперечная и глубокая шейная артерии покидают грудную полость и следуют к мышцам холки и разгибателям шеи и головы.

Внутренняя грудная артерия спускается вниз по краниальной части стенки грудной полости. Достигнув грудины, она погружается под поперечную грудную мышцу и следует каудально. На своем пути она отдает артериальные ветви тимусу и средостению, прободающие ветви грудным мышцам, а также дорсально направленные межреберные ветви. Последние анастомозируют в составе межреберьев с межреберными артериями, образуя пути коллатерального кровоснабжения грудной стенки. Помимо вышеперечисленных ветвей внутренняя грудная артерия отдает артерию сердечной сорочки, а также ветви питающие диафрагму и поперечную мышцу живота, мышечно-диафрагмальную артерию. Отдав последнюю, внутренняя грудная артерия прободает диафрагму и продолжается в составе брюшной полости как краниальная надчревная артерия.

Плечешейный ствол покидает грудную полость и делится на восходящую шейную и нисходящую ветвь. Первая питает плечеголовную, лестничную и плечеподъязычную мышцы. Вторая несет артериальную кровь поверхностной грудной и плечеголовной мышцам.

Наружная грудная артерия выходит из грудной полости и следует по вентральной поверхности грудины. Данная сосудистая магистраль питает поверхностную грудную мышцу.

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.

3. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Легкие 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.

Легкие располагаются в составе грудной полости и имеют долево-е 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. Это мы связываем с меньшей респираторной активностью левого легкого. Последнее обстоятельство связано с его меньшим объемом, обусловленным его стесненным положением, связанным со смещением сердца и аорты в левую половину грудной полости. Подобного мнения придерживаются А. И. Гирфанов, Р. И. Ситдииков (2010), которые считают, что большее развитие правого легкого по сравнению с левым и большее развитие в их составе каудальных долей связано с тем, что правое легкое и каудальные доли обоих легких проявляют большую активность в процессе дыхания.

Наличие глубоких вырезок между долями легких у изученных животных позволяет их отдельным участкам достаточно свободно двигаться относительно друг друга, что крайне важно в процессе дыхания.

Степень сращения долей у изученных животных зависит от возраста. Наименьшая степень их объединения по дорсальному краю легких наблюдается у новорожденных животных, а наибольшая у 5-7 месячных и годовалых.

У изученных животных нами установлена асимметрия в строении легких. Ее наличие у млекопитающих отмечено в работах многих исследователей (Ткаченко, Л. В., Коновалов, В. К., Тютюнников, С. В., Малофеев, Ю. М., Лещенко, В. А., Брюханов, А. В., 2010; Чиркова, Е. Н., Завалева, С. М., Ефремов,

А. Ю., 2012; Чиркова, Е. Н., Завалеева, С. М., Садыкова, Н. Н., Чернопрудова, П. В., 2017 и др.).

Левое легкое у овцы породы дорпер в своем составе включает три основные доли – краниальную, среднюю и каудальную. В состав правого легкого входит четыре основные доли – краниальная, средняя, каудальная и добавочная. Наличие данных долей характерно для большинства млекопитающих (Гирфанов, А. И., 2010; Гирфанов, А. И., Рахимов, И. И., 2013; Прусаков, А. В., Щипакин, М. В., Вирунен, С. В., Былинская, Д. С., Васильев, О. А., 2015; Петренко, В. М., 2017; Мусабаева, Л. Л., Сеитов, М. С., Паршина, Т. Ю., 2017; Прусаков, А. В., Зеленевский, Н. В., Щипакин, М. В., Вирунен, С. В., Былинская, Д. С., Васильев, Д. В., 2017).

Напротив, у летучей мыши (Чиркова, Е. Н., Завалеева, С. М., Ефремов, А. Ю., 2012; Чиркова, Е. Н., Завалеева, С. М., Садыкова, Н. Н., Чернопрудова, П. В., 2017) левое легкое не разделено на доли. У норки и соболя левое легкое разделено на две доли – краниальную и каудальную (Гирфанов, А. И., Ситдииков, Р. И., 2010; Гирфанов, А. И., 2010; Гирфанов, А. И., 2012). У лошади деление легких на доли слабо выражено. На остром крае каждого из них располагается пологая междолевая щель. Эта щель делит каждое легкое на краниальную (меньшую) и каудальную (большую) доли. Правое легкое имеет добавочную долю (Стекольников, А. А., Василевич, Ф. И., Зеленевский, Н. В., Дугучиев, И. Б., Щипакин, М. В., Прусаков, А. В., 2018).

Однако наряду с семью основными долями легких нами было отмечено наличие у молодняка 5-7 месяце в 43,00% случаев и у взрослых годовалых животных в 56,00% случаев небольшого обособленного участка диафрагмальной доли – дорсальной добавочной доли. Данная доля имеет пирамидальную форму. Она образуется за счет тканей краниодорсального конца диафрагмальной доли, отграниченной от нее косо идущей щелью. При этом мы наблюдали как одностороннее, так и двустороннее наличие дорсальной добавочной доли. Данная структура не описана в доступных нам источниках литературы.

У овец породы дорпер во всех возрастных группах мы отмечаем большее развитие правого легкого. Так у новорожденных животных масса легких составляет $129,26 \pm 11,29$ г. При этом абсолютная масса левого легкого у новорожденных животных составила в среднем $54,32 \pm 5,15$ г, правого $74,94 \pm 7,14$ г. Таким образом, коэффициент асимметрии между правым и левым легкими у данной возрастной группы составляет – 1,38.

У молодняка пяти-семимесячного возраста масса легких составляет $337,56 \pm 31,24$ г. При этом абсолютная масса левого легкого у молодняка пяти-семимесячного возраста составила в среднем $138,23 \pm 12,81$ г, а правого $199,33 \pm 18,86$ г. Таким образом, коэффициент асимметрии у данной возрастной группы между правым и левым легкими составляет – 1,44.

У взрослых годовалых животных масса легких в среднем составляет $467,23 \pm 44,27$ г. При этом абсолютная масса левого легкого у молодняка овцы породы дорпер составила в среднем $198,12 \pm 18,61$ г, правого $269,11 \pm 25,83$ г. Таким образом, коэффициент асимметрии у данной возрастной группы между правым и левым легкими составляет – 1,36.

Мы связываем наличие асимметрии между правым и левым легким у изученных животных со смещением сердца и аорты в левую половину грудной полости. Наше мнение совпадает с мнением Л. В. Ткаченко, В. К. Коновалова, С. В. Тютюнникова, Малофеева, Ю. М., Лещенко, В. А., Брюханова, А. В. (2010), которые считают, что объем левого легкого уменьшен за счет смещения сердца на две трети в левую сторону.

Абсолютная масса легких у изученных животных в возрасте от пяти до семи месяцев увеличивается в 2,61 раза, а у взрослых годовалых животных в 3,62 раза по сравнению с новорожденными. То есть наибольшая интенсивность роста легких характерна в период от новорожденного до пяти-семи месячного возраста.

При этом разница в развитии между правым и левым легкими обуславливается не только различием между их массовыми показателями, но и различием формы и топографии, входящих в их состав долей. Исходя из значения

массовых показателей отдельных долей, увеличение массы легких происходит преимущественно за счет краниальных и каудальных долей.

Ворота легких у изученных животных лежат в промежутке между средними и каудальными долями легких. Они служат местом проникновения в паренхиму легких главных бронхов и легочных артерий, а также выходом легочных вен. Вышеперечисленные структуры в совокупности формируют корни легких. В области ворот легких различима окружающая их плевральная складка, представляющая собой границу перехода легочной плевры на устье сосудов и бронхов. Схожее строение корней легких описывают Кривова, Ю. В., Илларионова, В. К. (2014).

В целом легкие у изученных животных являются сравнительно широкими. Их каудальные доли имеют округлую форму. В области дорсального тупого края наблюдается сильно выраженная сращенность долей. Вентральный – острый – край располагается от начала первых до последних ребер.

Хондрофиброзная оболочка трахеи у изучаемых животных включает 52 трахеальных кольца. Напротив, у быка домашнего в состав трахеи входит 48-50 колец (Чумаков, В. Ю., 2006), у козы – 51-52, у свиньи – 32-36 (Акаевский, А. И., Климов, А. Ф., 2011), у лошади – 48-60 (Стекольников, А. А., Василевич, Ф. И., Зеленевский, Н. В., Дугучиев, И. Б., Щипакин, М. В., Прусаков, А. В., 2018), у собаки 40-46 (Зеленевский, Н. В., Хонин, Г. А., 2004).

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. Подобное строение трахеи у животных описывают И. В. Хрусталева, Н. В. Михайлов, Я. И. Шнейберг, и др. (2006). Напротив, А. И. Акаевский, А. Ф. Климов (2011) указывают на отсутствие мембранной части у свиньи.

Мембранная часть у изученных животных с трахеи переходит также и на начальную часть главных бронхов.

У изученных животных в основе легких лежит бронхиальное дерево. Все структурные компоненты бронхиального дерева у изученных животных вплоть до дольковых бронхов подразделяются по магистральному (моноподическому) типу. В свою очередь дольковые бронхи подразделяются по дихотомическому типу.

У изученных животных от трахеи на уровне ее 41 кольца отходит самостоятельный – трахеальный (эпартериальный) – бронх, следующий в паренхиму правой краниальной доли легкого. Наличие данного бронха отмечается у жвачных (Чумаков, В. Ю., 2006; Зеленовский, Н. В., Зеленовский, К. Н., 2014; Прусаков, А. В., Зеленовский, Н. В., Щипакин, М. В., Вирунен, С. В., Былинская, Д. С., Васильев, Д. В., 2017) и свиньи (Акаевский, А. И., Климов, А. Ф., 2011).

В составе правой краниальной доли эпартериальный бронх у овец породы дорпер сразу же бифуркационно делится на краниальный и каудальный бронхи. Краниальный бронх проходит в тканях краниальной части (верхушке) краниальной доли правого легкого и подразделяется в ее составе на шесть сегментальных бронхов. При этом он следует краниально, то есть ретроградно по отношению к потоку вдыхаемого воздуха. Каудальный бронх образует основу каудальной части (язычок) краниальной доли правого легкого и подразделяется в ее составе на пять сегментальных бронхов.

После отхождения эпартериального бронха трахея, разделяясь на два основных бронха, образуя 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.

Правый основной бронх дает начало долевым бронхам средней и добавочной долей правого легкого. Последние отходят от его вентральной

поверхности на одном уровне. Бронх средней (сердечной) доли правого легкого в ее составе подразделяется на семь сегментарных бронхов. Бронх добавочной доли правого легкого следует в ее ткани, где подразделяется на четыре сегментальных бронха. Отдав вышеперечисленные бронхи, правый основной бронх переходит в бронх каудальной (диафрагмальной) доли правого легкого. Последний в составе каудальной доли правого легкого подразделяется на 13 сегментальных бронха.

Левый основной бронх отдает общий ствол для долевого бронхов краниальной и средней долей левого легкого. Последний сразу же подразделяется на соответствующие бронхи. Долевой бронх краниальной (верхушечной) доли левого легкого следует краниально, то есть ретроградно по отношению к потоку вдыхаемого воздуха. В составе паренхимы доли он подразделяется на четыре сегментарных бронхов. При этом сама краниальная доля левого легкого получает значительно меньшее развитие, нежели чем соответствующая доля правого легкого. Бронх средней (сердечной) доли левого легкого в ее составе подразделяется на пять сегментальных бронхов. Отдав вышеперечисленные бронхи, левый основной бронх переходит в долевой бронх каудальной (диафрагмальной) доли левого легкого. Последний в тканях соответствующей доли подразделяется на 13 сегментальных бронхов.

Исходя из полученных морфометрических данных, темпы роста элементов бронхиального дерева совпадают с темпами роста легких, что подтверждает ведущую роль бронхиального дерева в их формировании.

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. Подобное кровоснабжение легких описывают А. Л. Юдин, А. А. Учеваткин, Н. И. Афанасьева, Е. А. Юматова, А. И. Рудая (2015).

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.

Ветви легочных артерий повторяют ветвление бронхиального дерева. На их подобную топографию указывают Н. С. Кузина, В. В. Лемещенко (2014). Они лежат снаружи от сопровождаемых бронхов и плотно прилегают к ним. В свою очередь легочные вены у изученных животных следуют по внутренней стороне сопровождаемых бронхов и неплотно прилежит к ним. Однако в добавочной доле наблюдается обратное расположение данных сосудов.

Легочные артерии образуются путем бифуркационного деления легочного ствола, берущего начало из правого желудочка сердца. В связи с топографией легких правая легочная артерия несколько длиннее левой. Каждая из легочных артерий подходит к легким со стороны их средостенной поверхности и погружается в их паренхиму в области ворот. В составе легких легочные артерии подразделяются в соответствии с делением бронхиального дерева сначала на долевые и затем на сегментарные артерии. Последние в составе бронхолегочных сегментов подразделяются на дольковые ветви. Дольковые ветви соединяются с ветвями бронхиальных артерий, образуя тем самым межсистемный анастомоз между большим и малым кругами кровообращения. Наличие данного анастомоза описывают некоторые отечественные и зарубежные ученые (Yoon, Y. S., Lee, K. S., Jeong, Y. J. et al., 2005; Adalet, E. Y., Orhan, M. A., 2011; Юдин, А. Л., Учеваткин, А. А., Афанасьева, Н. И., Юматова, Е. А., Рудая, А. И., 2015).

Правая краниальная доля легких в виду своей топографии лежит краниальнее легочного ствола, то есть преартериально – эпартериально.

Диаметр просвета легочного ствола у новорожденных овец породы дорпер составил $2,41 \pm 0,22$ мм. У животных в пяти-семи месячном возрасте данный показатель равен – $5,63 \pm 0,49$ мм. У взрослых годовалых животных он составляет – $9,54 \pm 0,91$ мм.

Таким образом, диаметр легочного ствола у изученных животных к пяти-семи месячному возрасту увеличивается в 2,33 раза по сравнению с новорожденными животными, а у взрослых годовалых животных в 3,95.

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, 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 у изученных животных имеют больший поперечник просвета, чем у легочных артерий. Они представлены семью венами, берущими начало из соответствующих долей легких, и несут насыщенную кислородом кровь из легких в левое предсердие. Легочные вены берут начало из капилляров легких, которые сливаясь, образуют более крупные вены. Последние следуют в соответствии с ходом бронхиального дерева и сливаясь образуют более крупные сосуды.

Калибр 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, поперечник 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 раза. Калибр 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 представлены правой и левой бронхиальными артериями. Правая бронхиальная артерия берет начало от правых первой-второй межреберных артерий. В свою очередь левая бронхиальная артерия берет начало от третьей правой межреберной артерии. Помимо структур бронхиального дерева бронхиальные артерии принимают участие в питании пищевода и трахеи.

Данные сосудистые магистрали в составе легких подразделяются в соответствии с делением бронхиального дерева. Подобное ветвление бронхиальных артерий описывают зарубежные авторы (Yoon, W., Kim, J. K., Kim, Y. H. et al., 2002; Hartmann, I. J. C., Remy-Jardin, M., Menchini, L. et al., 2007).

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, 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.

Подвергнув анализу полученные данные, мы пришли к выводу, что у изученных возрастных групп овец породы дорпер динамика роста легочных артерий и вен совпадает. Вероятно, это связано с их взаимосвязью при выполнении основной функции – доставка крови к терминальному руслу легких и ее отток после осуществления газообмена.

При этом возрастная динамика роста легочных артерий и вен несколько опережает динамику увеличения массы легких. Данное обстоятельство мы связываем с тем, что постнатальный онтогенез легких сопряжен с развитием альвеолярной ткани. При этом происходит увеличение ее количества и, следовательно, увеличение емкости ее терминального русла.

Возрастная динамика увеличения просвета бронхиальных артерий у изученных животных значительно опережает таковую у легочных вен и артерий. Данную особенность мы связываем с тем, что бронхиальные артерии участвует в питании структур бронхиального дерева и сильно развивающейся в постнатальном онтогенезе паренхимы легких, нуждающихся в интенсивном питании.

В соответствии с выполняемой функцией в составе легких у изученных животных можно выделить два взаимосвязанных отдела – воздухоподводящий (воздухоносные пути) и респираторный. Воздухоносные пути представлены элементами бронхиального дерева до терминальных бронхов. Их стенка имеет типичное строение. В ее составе можно выделить слизистую, фиброзно-хрящевую оболочки и адвентицию. Слизистая оболочка воздухоносных путей выстлана однослойным многорядным мерцательным эпителием. Схожее строение слизистой оболочки бронхов описывает в своей работе Неумывакина, Н. А., 2006.

Напротив, исходя из данных, полученных Павловым, А. В., Есевым, Л. И. (2017), у новорожденных крысят воздухоносные пути выстилает двухслойный эпителий, состоящий из бокаловидных и мерцательных клеток, а также численно преобладающими над ними клеткам, не имеющими признаков специфической дифференциации.

Морфологически в составе эпителия воздухоносных путей у изученных животных различимы четыре типа клеток: ресничные эпителиоциты; бокаловидные клетки; вставочные клетки; камбиальные клетки.

Реснитчатые эпителиоциты – призматические клетки, несущие на апикальном конце микрореснички. В их составе различимо одно мелкое оптически плотное ядро, занимающее преимущественно центральное положение или сдвинутое к апикальному полюсу клетки.

Бокаловидные клетки – представляют собой одноклеточные эндоэпителиальные клетки, вырабатывающие слизь. Их цитоплазма богата крупными вакуолями, что свидетельствует о высокой функциональной активности. На срезах, окрашенных альцеановым синим в составе цитоплазмы бокаловидных клеток выявляются глюкозаминогликаны.

Вставочные клетки в зависимости от их расположения в составе эпителиального пласта можно подразделить на высокие и низкие. Их ядра в составе многоядерного эпителия образуют нижний ряд.

Камбиальные клетки – выполняет камбиальную функцию.

Помимо вышперечисленных клеток в составе эпителия мелких бронхов выявляются щетчатые (каемчатые) эпителиоциты. А в эпителиальной выстилке терминальных бронхиол бокаловидные клетки сменяются специальными секреторирующими клетками (клетками Клара).

С возрастом отмечается изменение толщины эпителиального пласта. Так у новорожденных ягнят высота эпителиальных клеток достигает $23 \pm 2,1$ мкм, у 5-7 месячных овец – $37 \pm 3,6$ мкм, у взрослых годовалых животных – $43 \pm 4,1$ мкм.

Эпителиальные клетки лежит на непрерывной базальной мембране. Последняя отграничивает их от собственной пластинки слизистой оболочки, которая образована рыхлой соединительной тканью. Ее толщина у изученных животных во всех возрастных группах варьировала от 1,7 до 3,9 мкм. В крупных бронхах толщина подслизистого слоя у новорожденных животных составила $32 \pm 2,7$ мкм, у пяти-семи месячных – $54 \pm 4,8$ мкм, у взрослых годовалых животных – $76 \pm 6,5$ мкм.

Степень развития мышечной пластинки слизистой оболочки у изученных животных коррелирует со степенью развития фиброзно-хрящевой. Так, по мере уменьшения в составе стенки бронхов доли фиброзно-хрящевой оболочки увеличивается доля мышечной пластинки. То есть в крупных бронхах она развита слабо, а в мелких бронхах ее развитие в составе их стенок достигает максимума. В стенке терминальных бронхиол наблюдается отсутствие мышечной пластинки слизистой оболочки.

В составе подслизистой основы содержится большое количество коллагеновых волокон, которые на гистологических препаратах, окрашиваются трихромом по Массону в синий цвет. Коллагеновые волокна имеют преимущественно продольное направление. Такое расположение обеспечивает возможность растяжения элементов бронхиального дерева. В мелких бронхах и терминальных бронхиолах подслизистая основа не выражена.

Также, на гистологических срезах крупных и средних бронхов, в составе подслизистой основы обнаруживаются концевые отделы бронхиальных желез. В крупных бронхах они залегают над хрящами фиброзно-хрящевой оболочки, а в средних бронхах между ними. В мелких и терминальных бронхах они не выявляются.

Фиброзно-хрящевая оболочка главных бронхов представлена незамкнутыми кольцами, построенными из гиалинового хряща. В составе крупных бронхов она представлена крупными пластинками гиалинового хряща. Подобное строение описывают Джадранов, Е. С., Ергазина, М. Ж., Ибадуллаева, С., Красноштанов, А. В., Красноштанов, В. К., Жумабаева, Ж. К. (2016).

Хрящи в составе стенки главных и крупных бронхов объединены друг с другом фиброзной тканью. Фиброзно-хрящевая оболочка в составе средних бронхов выявляется в виде мелких островков эластического хряща. Снаружи хрящи покрывает слой надхрящницы. В составе стенки мелких бронхов и терминальных бронхиол фиброзно-хрящевая оболочка отсутствует. Таким образом, в образовании стенки мелких бронхов и терминальных бронхиол принимают участие только слизистая оболочка и адвентиция.

У изученных животных в каждой возрастной группе бронхиолы имели почти одинаковый диаметр. Его значение у новорожденных животных составило $118 \pm 10,9$ мкм, у животных в возрасте 5-7 месяцев – $197 \pm 18,2$ мкм, а у взрослых годовалых животных – $246 \pm 22,9$ мкм.

В стенку респираторных бронхиол открываются альвеолы. Также они открываются в стенку альвеолярных ходов, однако, в отличие от респираторных бронхиол они не одиночны и располагаются плотно друг к другу. Каждый из альвеолярных ходов оканчивается двумя альвеолярными мешочками, имеющими вид грозди, состоящей из альвеол.

Эпителий респираторных бронхиол и альвеолярных ходов представлен однорядным кубическим реснитчатым эпителием. В его составе содержится небольшое количество реснитчатых клеток, а также клетки Клара и каемчатые клетки. Под эпителием лежит тонкая соединительная ткань, содержащая отдельные гладкие миоциты, небольшое число макрофагов и кровеносные капилляры, залегающие в промежутках между альвеолами. На наличие кубического эпителия в составе респираторных бронхиол указывают Мусабаева, Л. Л., Паршина, Т. Ю. (2017).

Альвеолы представляют собой тонкостенные пузырьки, выстланные однослойным плоским альвеолярным эпителием, лежащим на базальной мембране. Люминальную поверхность эпителиоцитов покрывает слой сурфактанта.

Подвергнув анализу серийные срезы, мы пришли к выводу, что в течение постнатального онтогенеза увеличение объема легких 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 бронхиальные артерии. 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. На наличие данных сосудов также ссылаются Джадранов, Е. С., Ергазина, М. Ж., Ибадуллаева, С., Красноштанов, А. В., Красноштанов, В. К., Жумабаева, Ж. К. (2016).

Они подразделялись на артериолы, дающие начало прекапиллярам. Прекапилляры следуют между альвеолярными ходами и дают начало густой капиллярной сети. Последняя лежит в составе межальвеолярных перегородок. Наличие густой капиллярной сети в составе альвеолярных перегородок описывают Джадранов, Е. С., Ергазина, М. Ж., Ибадуллаева, С., Красноштанов, А. В., Красноштанов, В. К., Жумабаева, Ж. К. (2016).

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.

Сердце у изученных животных представляет собой полый мышечный орган, расположенный в составе грудной клетки и имеющий конусовидную форму. Оно лежит между легкими и снаружи окружено перикардом (сердечной сорочкой). Последний образуется за счет слияния трех листков: серозного перикарда, фиброзного листка (производное внутригрудной фасции) и перикардиальной плевры. Подобное строение сердечной сорочки у лошади описывают Н. В. Зеленевский, В. И. Соколов (2001).

На сердце можно различить расширенное основание и суженную верхушку. Основание сердца лежит на уровне середины первого ребра. Само сердце лежит несколько косо – каудовентрально в промежутке между третьим и шестым ребрами. Его верхушка не достигает тела грудины и лежит в области реберного хряща пятого ребра. На 5/7 сердце смещено влево от срединной плоскости, что обусловлено асимметрией развития легких. В результате этого левая поверхность сердца прилежит к грудной стенке на уровне 3-4 ребра.

В составе сердца различимы два предсердия и два желудочка. Предсердия располагаются в области основания сердца. За счет небольшой толщины стенки они занимают меньшую часть сердца чем желудочки, расположенные вентрально. Наружной границей между ними служит атриовентрикулярная борозда. От последней берут начало субсинусная и параканальная борозды, являющиеся наружными границами между желудочками.

Стенки предсердий образуют слепые выросты – правое и левое ушко, имеющие треугольную форму с характерной ребристостью на свободном крае.

В верхней стенке правое предсердие имеет два крупных отверстия полых вен. В устье отверстия каудальной полых вены лежит одноименный клапан.

В дорсальной стенке левого предсердия располагается четыре-семь отверстий для легочных вен.

Правый желудочек в составе сердца лежит краниовентрально с правой стороны. Его стенка значительно толще, чем у предсердия, однако в 2,5 – 3,0 раза тоньше, чем в левом желудочке. Полость правого желудочка пересекает сравнительно толстая правая септомаргинальная трабекула.

Отверстие, ведущее из правого предсердия в желудочек, окружено фиброзным кольцом и прикрыто правым атриовентрикулярным (трехстворчатым) клапаном. Последний крепится 5 – 8 сухожильными струнами к сосочковым мышцам. Основание створок прилежат к фиброзному кольцу, а к их свободному краю прикрепляются сухожильные струны.

В правом желудочке, в области его артериального конуса находится отверстие легочного ствола, прикрытое клапаном легочного ствола, состоящим из трех полулунных створок.

Левый желудочек лежит левее и каудальнее от правого. Ему принадлежит верхушка сердца. Между межжелудочковой перегородкой и стенкой левого желудочка проходят две левые септомаргинальные трабекулы.

Левое предсердие сообщается с левым желудочком через левое атриовентрикулярное отверстие. Его устье прикрыто левым атриовентрикулярным (двухстворчатым, митральным) клапаном. К свободному краю его створок прикрепляются шесть-восемь сухожильных струн. Последние получают большее развитие, чем в правом желудочке.

Из левого желудочка на уровне венечной борозды выходит аорта. Отверстие аорты окружено фиброзным аортальным кольцом, к которому прикрепляется клапан аорты, состоящий из трех полулунных створок.

У новорожденных ягнят масса сердца в среднем составила $42,19 \pm 3,86$ г. При этом длина его оси составила $51,06 \pm 4,37$ мм, а длина обхвата по уровню венечной борозды составила $97,68 \pm 8,71$ мм.

У молодняка 5-7 месячного возраста масса сердца в среднем составила $80,23 \pm 7,24$ г. При этом длинна его оси составила $81,34 \pm 7,11$ мм, а длинна обхвата по уровню венечной борозды составила $156,72 \pm 13,21$ мм.

У взрослых годовалых животных масса сердца в среднем составила $163,22 \pm 15,39$ г. При этом длина его оси составила $107,43 \pm 9,17$ мм, а длина обхвата по уровню венечной борозды составила $176,14 \pm 16,27$ мм.

Таким образом, 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 по сравнению с новорожденными. 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 данный показатель 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. Их устья располагаются несколько выше краев створок аортального полулунного клапана. Правая венечная артерия берет начало от луковицы аорты из правого венечного синуса. Правая венечная артерия следует в пространство между аортой и сердечным ушком правого предсердия, огибая правую сторону сердца и выходя в составе правой венечной борозды на его заднюю поверхность.

Первоначально 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. Далее 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.

Данный сосуд помимо синусного узла также принимает участие в питании межпредсердной перегородки и стенки правого предсердия. Далее правая венечная артерия отдает направленные дорсально предсердные ветви, питающие стенку правого предсердия. Вентрально от магистрали отходит правая краевая ветвь, дающая начало более мелким ветвям, питающим переднюю и заднюю части стенки правого желудочка.

Отдав вышперечисленные ветви, правая венечная артерия переходит в правую межжелудочковую (субсиную) артерию. Последняя спускается в составе правой межжелудочковой (субсиную) борозды вниз в сторону

верхушки сердца, где анастомозирует с коечными ветвями левой межжелудочковой артерии.

Отдав правую межжелудочковую ветвь, правая венечная артерия продолжается как правая огибающая ветвь. Последняя следует в составе венечной борозды. Своей конечной ветвью в 63,00% случаев она анастомозирует с левой огибающей артерией. Благодаря наличию данного анастомоза в составе венечной борозды формируется замкнутый артериальный круг.

Левая венечная артерия берет начало от левой поверхности луковицы аорты напротив левой створки полулунного клапана и краниальнее левого предсердия погружается в венечную борозду. Достигнув в составе последней левой межжелудочковой (паракональной) борозды отдает в нее левую межжелудочковую (паракональную) артерию, после чего продолжается как левая огибающая артерия. Левая межжелудочковая артерия отдает две-три диагональные артерии, питающие переднюю часть стенки левого желудочка, а также перегородочные артерии для межжелудочковой перегородки. Огибающая артерия следует по задней поверхности сердца в составе левой атриовентрикулярной борозды. На своем пути она отдает одну-две краевые ветви, принимающие участие в кровоснабжении стенки левого желудочка сердца, а также несколько ветвей, следующих к боковой и задней поверхностям стенки левого предсердия.

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.

Таким образом, увеличение диаметра просвета венечных артерий и отходящих от них ветвей у овец породы дорпер на исследуемых этапах постнатального онтогенеза коррелирует с темпами увеличения массы сердца. Это подтверждает зависимость степени развития органа от его кровоснабжения.

Отток венозной крови от миокарда осуществляется тремя путями: большая сердечная вена; средняя сердечная вена; малые сердечные вены. Большая сердечная вена – следует в сопровождении левой венечной артерии. Данный коллектор, берет начало от верхушки сердца и следует в составе пароканальной борозды сердца. Достигнув венечной борозды, поворачивает налево и в ее составе огибает сердце. На левой стороне сердца, большая сердечная вена впадает в венечный синус. Последний располагается в составе венечной борозды, между левым предсердием и левым желудочком. Венечный синус открывается в полость правого предсердия, около устья каудальной полой вены.

Средняя сердечная вена также, как и большая сердечная вена берет начало от верхушки сердца. Данный венозный коллектор следует в составе субсинусозной борозды. Достигнув атриовентрикулярной борозды, средняя сердечная вена вливается в венечный синус. Малые сердечные вены различимы на передней поверхности правого желудочка. Данные сосуды имеют сравнительно небольшое поперечное сечение просвета и самостоятельно впадают в правое предсердие.

В составе тимуса у изученных животных можно выделить две топографически разделенные доли – шейную и грудную. При этом у овец породы дорпер во всех изученных возрастных группах масса шейной доли тимуса преобладает над грудной долей. Подобное подразделение тимуса у козлят горноалтайской пуховой породы описывают в своей работе, Н. И. Рядинская, Ю. А. Образцова (2013). Напротив, И. М. Луппова (2010) указывает на наличие у нутрии правого и левого тимуса. В составе шейной доли можно выделить массивное тело и отходящие от него правую и левую доли. Тело лежит перед входом в грудную полость, достигая средней трети шеи. Правая и левая доли, берут начало от тела и следуют по соответствующей латеро-вентральной поверхности трахеи, достигая щитовидного хряща. Кровоснабжение шейной доли тимуса осуществляется тремя парными артериальными ветвями, берущими начало от сонных артерий – краниальной, средней и каудальной. В 24,00% случаев мы наблюдали наличие только краниальных и каудальных артериальных ветвей. Артериальным ветвям соответствуют парные венозные сосуды,

отводящие венозную кровь от шейной доли тимуса в яремные вены. В 19,00% случаев мы наблюдали впадение каудальных вен в глубокие шейные вены. Грудная доля тимуса лежит ассиметрично в левой стороне грудной полости в составе переднего средостенья, ниже трахеи, пищевода и краниальной полой вены, соприкасаясь с левой поверхностью сердечной сорочки. Кровоснабжение грудной доли тимуса отличается от шейной доли большей вариабельностью. Она получает кровь по артериальным ветвям, берущим начало от плечеголового ствола, дуги аорты, реберно-шейного ствола и внутренних грудных артерий. Отток венозной крови осуществляется по непарной вене, впадающей непосредственно в краниальную полую вену.

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.

Краниальная полая вена несколько смещена в правую сторону грудной полости и следует вентролатерально от трахеи. Она представляет собой крупный тонкостенный сосуд, следующий от входа в грудную клетку до основания сердца. Краниальная полая вена образуется путем слияния правых и левых подмышечных, позвоночных и внутренних грудных вен, которые являются ее корнями. Они на своем пути принимает парный шейный ствол и непарную вену. Последняя следует несколько выше и слева от аорты и на своем пути принимает межреберные вены, начиная с пятой пары, а также бронхиальную и пищеводную вены. Первые четыре пары межреберных вен сливаясь образуют передние межреберные вены соответствующей стороны. Правая и левая передние межреберные вены участвуют в образовании соответствующих шейных стволов. Подобное образование краниальной полой вены описывает В. Ю. Чумаков (2006).

Каудальная полая вена формируется в брюшной полости. В составе грудной полости она представляет собой крупный тонкостенный сосуд, следующий от диафрагмы до основания сердца. Каудальная полая вена проникает из брюшной полости через одноименное отверстие диафрагмы в грудную полость, где она следует в составе средостенья. Подобный ход каудальной полой вены описывают Н. В. Зеленецкий, К. Н. Зеленецкий (2014).

Обе полые вены впадают в правое предсердие. Ими заканчивается большой круг кровообращения. Аорта берет начало из левого желудочка сердца. Первоначально, еще не покинув перикардальную полость, от ее расширенного участка – луковицы аорты – отходят венечные артерии. Подобное отхождение последних у животных отмечают И. В. Хрусталева, Н. В. Михайлов, Я. И. Шнейберг и др. (2006). Далее аорта следует дорсально по направлению к позвоночному столбу и поворачивает каудально, образуя дугу аорты. Последняя, закрепившись к вентральным мышцам позвоночного столба, переходит в грудную аорту. Пройдя через аортальное отверстие диафрагмы, грудная аорта переходит в брюшную. На подобное подразделение аорты указывает В. Ю. Чумаков (2006). Дуга аорты первоначально отдает направленный краниально плечеголовный ствол. Последний отдает левую подключичную артерию и продолжается как плечеголовная артерия. Плечеголовная артерия отдает ствол общих сонных артерий и продолжается как правая подключичная артерия. Подобное ветвление описывают А. И. Акаевский, А. Ф. Климов (2011). Каждая из подключичных артерий дает начало реберношейному и плечешейному стволам, а также внутренней и наружной грудным артериям. Отдав вышеперечисленные ветви каждая из подключичных артерий получает название подмышечной артерии и является основным артериальным коллектором грудной конечности соответствующей стороны.

Реберношейный ствол подразделяется на переднюю межреберную артерию, а также поперечную и глубокую шейные артерии. Отдав данные ветви реберношейный ствол следует как позвоночная артерия. Последняя покидает грудную полость и через межпозвонковое отверстие шестого шейного позвонка

проникает в поперечный канал в составе, которого направляется в сторону головы. Передняя межреберная артерия следует дорсально и отдает в состав первых четырех межреберьев межреберные артерии. Поперечная и глубокая шейная артерии покидают грудную полость и следуют к мышцам холки и разгибателям шеи и головы.

Внутренняя грудная артерия спускается вниз по краниальной части стенки грудной полости. Достигнув грудины, она погружается под поперечную грудную мышцу и следует каудально. На своем пути она отдает артериальные ветви тимусу и средостению, прободающие ветви грудным мышцам, а также дорсально направленные межреберные ветви. Последние анастомозируют в составе межреберьев с межреберными артериями, образуя пути коллатерального кровоснабжения грудной стенки. Помимо вышеперечисленных ветвей внутренняя грудная артерия отдает артерию сердечной сорочки, а также питающую диафрагму и поперечную мышцу живота, мышечно-диафрагмальную артерию. Отдав последнюю, внутренняя грудная артерия прободает диафрагму и продолжается в составе брюшной полости как краниальная надчревная артерия.

Плечешейный ствол покидает грудную полость и делится на восходящую шейную и нисходящую ветвь. Первая питает плечеголовную, лестничную и плечеподъязычную мышцы. Вторая несет артериальную кровь поверхностной грудной и плечеголовной мышцам.

Наружная грудная артерия выходит из грудной полости и следует по вентральной поверхности грудины. Данная сосудистая магистраль питает поверхностную грудную мышцу.

У изученных животных 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.

4. 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. 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 полую 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.

5. 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.

6. 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.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Аминова, Г. Г. Гистотопография лимфоидной ткани трахеи детей. *Арх. анат.*, 1990, т. 99, вып. 7, с. 77–83.
2. Аминова, Г. Г. Клеточный состав лимфоидных скоплений трахеи у детей первого года жизни. *Арх. анат.*, 1991, т. 100, вып. 1, с. 49–53.
3. Андрианова, М. Морфометрия внутренних органов новорожденных щенков левретки (PiccoLevrieroitaliano) / *Иппология и ветеринария*. 2011. № 2. С. 59-61.
4. Антипова, Л. В. Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных / Л. В. Антипова, В. С. Слободяник, С. М. Сулейманов – Москва :КолосС, 2007. – 384 с.
5. Ахмедова, С. М. Возрастные особенности анатомии сердца крысят в раннем постнатальном онтогенезе / *Medicus*. 2015. № 4 (4). С. 40-42.
6. Ахмерова, Н. М. Неспецифическая бронхопневмония // *Животноводство России*. 2007. № 2. С. 51.
7. Баландина, И. А., Сапегина, Ф. З., Еремченко, Н. В., Пимкина, О. В. Возрастная органометрическая анатомия грудной клетки и туловища при разных типах телосложения / *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. 2011. Т. 1. № 2. С. 96-100.
8. Башкиров, О. Г. Прощай, бронхопневмония! // *Ветеринария*. 1999. № 2. С. 11–12.
9. Бобрик, И. И. Атлас анатомии новорожденного / И. И. Бобрик, В. И. Минаков. – Киев: Здоровье, 1990. – 180 с.
10. Выдрина, М. И. Артериальный плечеголовной ствол козы зааненской породы / *Иппология и ветеринария*. 2011. № 1. С. 68-71.
11. Газизова, А.И. Ветвление лимфатических сосудов органов грудной полости корсака и норки / А.И. Газизова., Д.Г. Беляева // *The Scientific Heritage*. 2019. № 39-1 (39). С. 9-11.

12. Гирфанов, А. И. Источники симпатической иннервации легких у норки американской / Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2010. Т. 204. № 1. С. 72-75.
13. Гирфанов, А. И. Макроморфология легких у соболя / Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2012. Т. 212. С. 24-26.
14. Гирфанов, А. И. Морфология бронхиального дерева легких у соболя / Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2010. Т. 204. № 1. С. 75-78.
15. Гирфанов, А. И. Сравнительная морфология бронхиального дерева у кунных / Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2010. № 4. С. 221-223.
16. Гирфанов, А. И., Рахимов, И. И. Анатомо-топографическая характеристика легких у песца голубого / Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2013. Т. 216. С. 96-100.
17. Гирфанов, А. И., Ситдииков, Р. И. Строение бронхиального дерева у норки американской / Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2010. Т. 201. С. 205-208.
18. Гланц, С. Т. Медико-биологическая статистика: Перевод с английского языка / Под ред. Н. Е. Бузикашвили и Д. В. Самойлова. М.: Практика, 1999, 200с.
19. Гусейнов, Б. М. Морфологические особенности желез трахеи человека в области бифуркации этого органа / Саратовский научно-медицинский журнал. 2010. Т. 6. № 2. С. 242-244.
20. Гусейнов, Б. М. Сравнительная оценка лимфоидных узелков трахеи и главных бронхов у людей разного возраста / Морфологические ведомости. 2010. № 2. С. 84-87.

21. Гусейнов, Т. С., Гусейнова, С. Т. Анатомия париетальных лимфатических сосудов и узлов грудной клетки у человека / Журнал анатомии и гистопатологии. 2015. Т. 4. № 4 (16). С. 67-69.
22. Дворецкий, Д. П., Гемодинамика в легких / Д. П. Дворецкий, Б. И. Ткаченко. – М.: Медицина, 1987. – 288 с.
23. Джадранов, Е. С., Ергазина, М. Ж., Ибадуллаева, С., Красноштанов, А. В., Красноштанов, В. К., Жумабаева, Ж. К. Структурные особенности легочной ткани некоторых видов лабораторных животных/ Вестник Казахского Национального медицинского университета. 2016. № 3. С. 153-156.
24. Ермакова, С. П. Морфология легких пятнистых оленей / С. П. Ермакова, О. С. Мишина // Морфологические ведомости: Международный морфологический журнал. - Москва-Берлин. -2004. -№1-2. -С. 8-14.
25. Жеденов, В. Н. Общая анатомия домашних животных: учебник для вузов. М.: Советская наука, 1958. 318 с.
26. Железнов, Л. М. Фетальная топографическая анатомия - прикладное и теоретическое значение / Л. М. Железнов [и др.] // Морфология. – 2006. – Т.129, вып. 4. – С.51.
27. Жуков, В. М., Бессонова, Н. М., Петрусева, Н. С., Алисова, Г. А., Мещеряков, И. В., Тишков, М. Ю. Закономерности развития маралов в постнатальном онтогенезе / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 10 (72). С. 65-71.
28. Жумабаева, Н. Т., Тыналиева, Б. К. Возрастные особенности размеров грудной клетки у детей 7-13 лет в условиях среднегорья / Известия ВУЗов Кыргызстана. 2011. № 6. С. 71-73.
29. Завалий, М. А. Морфогенез мерцательного эпителия. Ринология. 2014; 1: 38–49.
30. Захарова, Г. П., Янов, Ю. К., Шабалин, В. В. Мукоцилиарная система верхних дыхательных путей. СПб.: Диалог; 2010. 360 с.

31. Здиховский, И. А., Басий, Р. В., Довгялло, Ю. В., Руденко, М. Г. Строение и функции лимфатической системы (лекция) / Университетская клиника. 2016. Том 12, № 3. С 89-91.
32. Зеленецкий, Н. В. Анатомия животных [Электронный ресурс] : 2018-07-12 / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 484 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107929>. – Загл. с экрана. – 1.06.2018.
33. Зеленецкий, Н. В. Анатомия животных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Зеленецкий, К. Н. Зеленецкий. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 848 с.
34. Зеленецкий, Н. В. Анатомия и физиология животных / Н. В. Зеленецкий, А. П. Васильев, Л. К. Логинова. – Москва : Академия, 2008. – 464 с.
35. Зеленецкий, Н. В. Клиническая анатомия лошади / Н. В. Зеленецкий, В. И. Соколов. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2001. – 408 с.
36. Зеленецкий, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. *Nomina Anatomica Veterinaria* : учебное пособие / Н. В. Зеленецкий. Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 400 с.
37. Зеленецкий, Н. В., Хонин, Г. А. Анатомия собаки и кошки. – СПб.: Логос, 2004. – 344 с.
38. Иванов, К. П. Новые данные о кровообращении и процессе оксигенации крови в легких в их физиологическом состоянии/ Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2012. Т. 154. № 10. С. 402-405.
39. Кабиров, Г. Ф. Клиническая оценка диагностики и лечения бронхопневмонии молодняка сельскохозяйственных животных // Ветеринарный врач. 2005. № 1. С. 63–65.
40. Каркищенко, Н. Н., Уйба, В. В., Каркищенко, В. Н., Шустов, Е. Б. Очерки спортивной фармакологии. Т. 1: Векторы экстраполяции. М.: Айсинг, 2013. 288 с.

41. Кебеков, М. Э., Гогаев, О. К., Демурова, А. Р., Дзеранова, А. В., Бестаева, Р. Д. Нагул и откорм бычков разных пород / Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т. 55. № -1. С. 57-64.
42. Климов, А. Ф. Анатомия домашних животных / А. Ф. Климов, А. И. Акаевский. – Москва : Лань, 2011. – 1040 с.
43. Ключкова, С. В., Алексеева, Н. Т., Никитюк, Д. Б. Макромикроскопический анализ желез трахеи и главных бронхов человека в постнатальном онтогенезе / Журнал анатомии и гистопатологии. 2016. Т. 5. № 4. С. 20-24.
44. Ковров, В. В., Орел, А. М. Биомеханика подвижности ребер, грудной клетки и позвоночника при дыхании / Мануальная терапия. 2012. № 4 (48). С. 24-32.
45. Корепанова, Ю. Б., Болдуев, В. А., Зашихин, А. Л., Столяров, В. В. К вопросу о факторах, определяющих лимфоток в грудном протоке крысы / Экология человека. 2012. № 5. С. 58-60.
46. Косоуров, А. К., Матюшечкин, С. В. // Морфология. 2002. Т 122, № 6. с. 31–34.
47. Кривова, Ю. В., Илларионова, В. К. Рентгеновская анатомия сосудов легких и средостения у собак / Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2014. № 2. С. 30-32.
48. Крячко, О.В. Влияние воспалительного процесса в легких у свиней на функцию альвеолярных макрофагов / О.В. Крячко // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2016. № 3 (31). С. 12-16.
49. Кузина, Н. С. Особенности ветвления пищеводно-бронхиальной артерии у новорожденных ягнят / Н. С. Кузина, В. В. Лемещенко // Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию профессора В. Р. Филиппова (27–29 июня 2013 г. г. Улан-Удэ). – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2013. – Часть I. – С. 48– 50

50. Кузина, Н. С., Лемещенко, В. В. Архитектоника интраорганных кровеносных сосудов легких у ягнят / Научные труды Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины "Крымский агротехнологический университет". Серия: Ветеринарные науки. 2014. № 160. С. 120-125.

51. Кузина, Н. С., Лемещенко, В. В. Особенности архитектоники интраорганных бронхиальных вен у ягнят до 22-суточного возраста/ Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2016. № 6 (169). С. 95-101.

52. Лакин, Г. Ф. Биометрия. М.: Медицина, 1990, 352с.

53. Луппова, И. М. Анатомо-топографические и морфометрические особенности тимуса нутрий в процессе завершения их жизненного цикла/ Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2010. Т. 46. № 1-1. С. 30-32.

54. Лященко, Д. Н. Закономерности становления топографии и анатомии сердца и крупных сосудов средостения в раннем плодном периоде онтогенеза человека и их прикладное значение / Д. Н. Лященко: автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. – Оренбург, 2013. – 42 с.

55. Лященко, Д. Н., Железнов, Л. М. Современные представления об анатомии и топографии сердца и магистральных сосудов средостения в пренатальном периоде онтогенеза человека / Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. 17. № 2. С. 124-126.

56. Малофеев, Ю. М., Гришина, И. И. Морфология крупных венозных сосудов грудной полости у плодов и новорожденных маралов / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2005. № 4 (20). С. 25-27.

57. Михайлов, С. Н. Топографическая анатомия трахеи и главных бронхов человека в раннем плодном периоде онтогенеза / С.Н. Михайлов: автореф. ... дисс. ... канд. мед. наук. – Оренбург, 2008. – 26 с.

58. Мишина, О. С. Источники иннервации легких маралов/Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2006. Т. 4. № 12-1. С. 39-41.

59. Мишина, О. С. Особенности морфологии и кровоснабжения легких маралов в возрастном аспекте: автореф. дис. на соиск. ученой степени канд. вет. наук: спец. 16.00.02 / О.С. Мишина. – Барнаул, 1999. – 43 с.

60. Минченко, В.Н. Морфогенез трахеи свиней в постнатальном онтогенезе / Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области, Почетного профессора Университета, доктора биологических наук, профессора Ващекина Егора Павловича 25 января 2018 года / редкол.: И. В. Малявко и др. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. С.18-23.

61. Муллакаев, О. Т. Анатомо-физиологические особенности и инфекционные болезни поросят / О. Т. Муллакаев, М. В. Харитонов, Р. И. Ситдииков, И. Ю. Тяглова. – Казань, 2014. – 211 с.

62. Мусабаева, Л. Л., Паршина, Т. Ю. Особенности респираторного отдела лёгких зайца-русака (*Lepus europaeus*) и степного хоря (*Mustela ermine*) / Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 1 (63). С. 215-218.

63. Мусабаева, Л. Л., Сеитов, М. С., Паршина, Т. Ю. Сравнительные аспекты морфологии сердца и легких зайца-русака и кролика домашнего (молочный возрастной период) / Альманах молодой науки. 2017. № 4. С. 32-35.

64. Неумывакина, Н. А. Морфология легких четырехмесячных ягнят / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2006. № 4 (24). С. 34-37.

65. Нехайчук, Е. В., Морфологія нироктаїхінтраорганичних кровоносних судин у угнят до 22-добового віку: Автореф. дис. канд. вет. наук. – Київ, 2013. – 20 с.

66. Никель, В. В., Возрастная изменчивость морфофункциональных показателей внутриорганных субсегментарных сосудов легких / В. В. Никель, А. А. Касимцев, В. П. Ефремова // Сборник научных трудов Актуальные вопросы

биомедицинской антропологии и морфологии. – Красноярск. – 2009. – С. 230–236.

67. Никонова, Е. А., Юлдашбаев, Ю. А., Каласов, М. Б. Особенности формирования костяка овец казахской курдючной грубошерстной породы / Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2017. № 3 (48). С. 80-83.

68. Ноздрачев, А. Д., Поляков, Е. Л. Анатомия крысы (лабораторные животные). СПб: Лань, 2001. 464 с.

69. Одиреев, А. Н., Колосов, В. П., Луценко, М. Т. Новый подход к диагностике мукоцилиарной недостаточности у больных бронхиальной астмой // Сибирский науч. мед. журн. 2009. Т. 29, № 2. С. 75–80.

70. Павлов, А. В., Есев, Л. И. Сравнительная характеристика количественных параметров реснитчатых и бокаловидных эпителиоцитов трахеи и главных бронхов крыс в постнатальном развитии / Журнал анатомии и гистопатологии. 2017. Т. 6. № 2. С. 62-67.

71. Петренко, В. М. Анатомия грудного протока у дегу / Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 12-4. С. 478-482.

72. Петренко, В. М. Анатомия легких у дегу / Научное обозрение. Биологические науки. 2017. № 3. С. 89-92.

73. Петренко, В. М. Анатомия сердца у дегу / Бюллетень науки и практики. 2017. № 6 (19). С. 58-64.

74. Петренко, В. М. Видовые особенности строения и топографии грудного протока // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2009. № 5. С. 31–34.

75. Петренко, В. М. Строение и топография непарной вены и грудного протока у человека и белой крысы с позиций эмбриогенеза / Фундаментальные исследования. 2009. № 10. С. 46-48.

76. Петренко, В. М. Формирование непарной вены в эмбриогенезе белой крысы / Успехи современного естествознания. 2010. № 1. С. 146-147.

77. Пирогов, А. Б., Одиреев, А. Н., Луценко, М. Т., Бабцев, Б. Е. Мукоцилиарный клиренс как маркер эффективности контроля базисной терапии больных бронхиальной астмой // Бюл. физиол. и патол. дыхания. 2002. Вып.12. С.28–32.
78. Пирогов, В. В., Соболев, Д. В. // Вестник РГМУ: Мат–лы пирогов. студ. научной конференции. 2002. №1 (22). С. 146.
79. Прусаков, А. В. Система коронарных артерий хохлатого дикобраза – *Hystrix cristata* / А. В. Прусаков, Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин, С. В. Вирунен, Ю.Ю. Бартенева // Иппология и ветеринария. 2017. № 1 (23). С. 90-93.
80. Прусаков, А. В., Зеленовский, Н. В., Щипакин, М. В., Вирунен, С. В., Былинская, Д. С., Васильев, Д. В. Некоторые морфологические особенности лёгких телят чёрно-пёстрой породы / Иппология и ветеринария. 2017. № 3 (25). С. 88-91.
81. Прусаков, А. В., Щипакин, М. В., Бартенева, Ю. Ю., Вирунен, С. В., Васильев, Д. В. Основные методики изучения артериальной системы, применяемые на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГАВМ / Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии – 2016 - № 4. – С. 255-259.
82. Прусаков, А. В., Щипакин, М. В., Вирунен, С. В., Бартенева, Ю. Ю., Былинская, Д. С. Видовые особенности строения легких речного бобра / Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2016. № 3. С. 196-199.
83. Прусаков, А. В., Щипакин, М. В., Вирунен, С. В., Былинская, Д. С., Васильев, О. А. Морфологические особенности хода и ветвления бронхиального дерева у кошки домашней, в связи с подразделением легких на сегменты / Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 2. С. 383-386.
84. Пушкина, Д. С., Пушкин С. Ю., Меренкова, И. В. Прикладные аспекты вариативной анатомии бронхиального дерева на основе прижизненных морфометрических данных / Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. 2016. Т. 3. № 4 (15). С. 17-22.
85. Рихельманн, Г., Лопатин, А. С. Мукоцилиарный транспорт: экспериментальная и клиническая оценка. Российская ринология. 1994; 4: 33–47.

86. Рядинская, Н. И., Образцова, Ю. А. Ультразвуковая диагностика вилочковой железы у коз горноалтайской пуховой породы / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 11 (109). С. 083-085.
87. Садчиков, Д. В., Мильцын, А. С., Насекин, В. А. и др. Легкие – одно из центральных звеньев синдрома полиорганной недостаточности/ Тр. 5 Нац. конгр. по бол. орг. дых.- Москва, 1995.- С.76.
88. Сакс, Ф. Ф. Атлас по топографической анатомии новорожденных / Ф. Ф. Сакс. – М.: Медицина, 1993. – 240 с.
89. Саломатин, П. И. Функциональное значение различных рёбер человека / «Научно-практический электронный журнал Аллея Науки» №10 2017 Alley-science.ru
90. Сапин, М. Р., Юрина, Н. А., Этинген, Л. Е. Лимфатический узел: структура и функции. М., Медицина, 1987.
91. Семенов, С. Н., Алексеева, Н. Т., Анохина, Ж. А., Лопатина, Л. А. Вариантная анатомия формирования и топографии непарной и полунепарной вен / Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2010. Т. 3. № 1. С. 68-71.
92. Семченко, В. В., Самусева, Р. П., Моисеева, М. В., Колосова В. Л. Международная гистологическая номенклатура / В.В. Семченко, Р.П. Самусева, М.В. Моисеева, В.Л. Колосова // - Омск, 1999. — 156 с.
93. Симбирцев, С. А., Лойт, А. А. Общие закономерности анатомического строения легких/ Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 1996. Т. 8. № 3-4. С. 12-14.
94. Синев, А. Ф. Основы клинической анатомии и эмбрио-морфогенеза сердца человека: Лекции по кардиологии / Под ред. Л. А. Бокерия, Е. З. Голуховой. М.: НЦ ССХ им. А. Н. Бакулева, 2001. Том. 2, ч. 2.
95. Скубко, О. Р., Захарченко, С. Н. Морфофункциональное обоснование особенностей анатомии и топографии респираторных мышц грудной стенки у кунных, собачьих и зайцевых / Достижения науки и техники АПК. 2009. № 3. С. 56-58.

96. Скубко, О. Р. Морфофункциональное обоснование анатомо-топографических особенностей мышц – выдыхателей у пушных зверей клеточного содержания и их диких сородичей / Омский научный вестник 2010. № 1 (94). С. 190-194.

97. Смирнов, Ю. И. Структурные особенности трахеи и легких у некоторых представителей семейства псовых: автореф. дис. канд. вет. наук: спец. 16.00.03 «патология, онкология и морфология животных» / Ю. И. Смирнов; Брянск. – 2002.

98. Стекольников, А. А. Анатомия лошади: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария (квалификация "ветеринарный врач"); по направлениям подготовки 36.03.01 ВСЭ (квалификация (степень) "бакалавр"); по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния (квалификация (степень) "бакалавр") / А. А. Стекольников, Ф. И. Василевич, Н. В. Зеленевский, И. Б. Дугучиев, М. В. Щипакин, А. В. Прусаков; под общ. ред. Н. В. Зеленевского. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2018. – 592 с. – ISBN 978-5-906109-78-1.

99. Сулейманов, Ф.И. Возрастные изменения гистоструктуры легких у куриных эмбрионов / Ф.И. Сулейманов, Е.В. Суйя, М.И. Челнокова // Международный вестник ветеринарии. – 2017. - №2. – С. 46-50.

100. Тарасевич, В. Н. Особенности морфологии поперечного грудного мускула у маралов в постнатальном онтогенезе / Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2017. № 6 (129). С. 150-154.

101. Тарасевич, В. Н. Анатомо-топографические особенности сердца байкальской нерпы / В.Н. Тарасевич, Н.И. Рядинская // Иппология и ветеринария. 2020. № 1 (35). С. 115-116.

102. Тельцов, Л. П. Закономерности индивидуального развития крупного рогатого скота / Л. П. Тельцов, О. С. Бушукина, И. В. Добрынина // Морфологические ведомости. — 2004. — № 3-4. — С. 77-80.

103. Ткаченко, Л. В. Классификация региональных лимфатических узлов легких и трахеи (грудной части) взрослого кролика / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. № 8 (94). С. 108-112.

104. Ткаченко, Л. В. Некоторые критерии для лимфатических узлов сердца и легких при проведении экспертизы продуктов кролиководства/ Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т. 56. № 1. С. 141-143.

105. Ткаченко, Л. В. Топографическая анатомия главных бронхов, ворот и корня легких взрослого кролика в норме (морфологические исследования, МРТ) / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 12 (86). С. 72-75.

106. Ткаченко, Л. В., Коновалов, В. К., Тютюнников, С. В., Малофеев, Ю. М., Жихарев, В. В., Евдокимов, Б. С. Топография трахеи взрослого кролика (морфологические исследования, МРТ) / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 9 (71). С. 51-54.

107. Ткаченко, Л. В., Коновалов, В. К., Тютюнников, С. В., Малофеев, Ю. М., Лещенко, В. А., Брюханов, А. В. Топография легких половозрелого кролика в норме / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 8 (70). С. 55-60.

108. Ткаченко, Л. В., Малофеев, Ю. М., Бурцева, С. В. Некоторые биолого-морфологические варианты строения интраорганной лимфатической системы легких у кроликов породы белый великан / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. № 10 (132). С. 70-74.

109. Хрусталева, И. В. Анатомия домашних животных : Учебник / И. В. Хрусталева, Н. В. Михайлов, Я. И. Шнейберг [и др.]. – Изд. 3-е, испр. – Москва : Колос, 2006. – 704 с.

110. Чиркова, Е. Н., Завалева, С. М. Морфологические особенности легких кролика домашнего (*Oryctolagus*) / Вестник Оренбургского государственного университета. 2014. № 6 (167). С. 92-93.

111. Чиркова, Е. Н., Завалева, С. М. Морфологические особенности строения легких зайца-русака (*Lepus europaeus*) как представителя наземной

экологической группы / Вестник Оренбургского государственного университета. 2013. № 10 (159). С. 95-97.

112. Чиркова, Е. Н., Завалеева, С. М., Ефремов, А. Ю. Морфологические особенности строения легких малой вечерницы (*Nyctalus Leisleri*) как представителя летающей экологической группы млекопитающих / Вестник Оренбургского государственного университета. 2012. № 6 (142). С. 150-152.

113. Чиркова, Е. Н., Завалеева, С. М., Садыкова, Н. Н., Чернопрудова, П. В. Морфологические особенности строения легких и сердца ночницы брандта (*Myotis Brandtii*) / Вестник Оренбургского государственного университета. 2017. № 6 (206). С. 90-93.

114. Чумаков, В. Ю. Топография лимфатических узлов легких овец / В.Ю. Чумаков, Е.А. Кудашова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2003. № 1 (9). С. 141-142.

115. Чумаков, В. Ю. Частная анатомия домашних животных [Текст] : учебное пособие для вузов по спец. "Ветеринария" и "Зоотехния" / В. Ю. Чумаков. - Абакан : Март, 2006. – 216 с.

116. Шидаков, Ю. Х. М., Абдумаликова, И. А. Ультраструктурные изменения микроциркуляторного русла и паренхимы легких при физических нагрузках в условиях высокогорья / Вестник Кыргызско-Российского славянского университета. 2016. Т. 16. № 7. С. 191-193.

117. Шкурко, Т. П. Зв'язоктривалості продуктивного використання молочних корів з енергією росту в онтогенезі / Т. П. Шкурко // Науковідповіді НАУ. - Київ, 2007. -№ 2(7). -С. 1-11.

118. Шубникова, Е. А. Система эпителиальных тканей: Руководство по гистологии. 2-е изд. Данилов, Р. К. ред. СПб.: СпецЛит; 2011. I (4): 124–202.

119. Шуркус, Е. А., Шуркус, В. Э. Синтопия дистальных отрезков грудных протоков и лимфатических мешков поясничной области/ Вестник лимфологии. 2014. № 3. С. 7-10.

120. Щипакин, М. В. Васкуляризация сердца овцы романовской породы / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская, С. В. Вирунен, С. А. Куга С.А.

// Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 4. С. 233-235.

121. Щипакин, М. В., Прусаков, А. В., Бартенева, Ю. Ю., Вирунен, С. В. Бронхиальное древо кролика / Иппология и ветеринария. 2018. № 1 (27). С. 89-92.

122. Щипакин, М. В., Прусаков, А. В., Былинская, Д. С., Куга, С. А. Способ изготовления рентгеноконтрастной массы для вазорентгенографии при посмертных исследованиях животных / патент на изобретение RUS 2530159 16.04.2013

123. Щипакин, М. В., Прусаков, А. В., Вирунен, С. В., Скуба, В. В., Былинская, Д. С. Методика изготовления коррозионных препаратов с применением стоматологических пластмасс / Вестник полтавской державной академии, Полтава, 2014. № 1. С. 65 - 67.

124. Эммас, М. А. Анатомическое строение трахеи и легких валлаби / Молодежь и наука. 2012. № 1. С. 124-127

125. Юдин, А. Л., Учеваткин, А. А., Афанасьева, Н. И., Юматова, Е. А., Рудая, А. И. Бронхиальные артерии - анатомические варианты и пути ремоделирования / Лучевая диагностика и терапия. 2015. № 1 (6). С. 32-38.

126. Юнусов, Р. Лимфоидные скопления стенок трахеи и бронхов человека в постнатальном онтогенезе: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ташкент, 1989.

127. Adalet, E. Y. Multidetector CT of bronchial and non-bronchial systemic arteries / Adalet, E. Y., Orhan, M. A. // Diagn. Interv. Radiol. – 2011. – Vol. 17. – P. 10–17.

128. Anderson, D. W. Atlas of canine anatomy / D.W. Anderson, G. B. Anderson. - Philadelphia, 1994. -P. 790 - 815.

129. Ashdown, R. R., Done, S. Slide Atlas of Ruminant Anatomy. The Forelimb and Trorax.-London, 1984.

130. Bloom, W. A textbook of histology. 9 ed. Philadelphia / W. Bloom. - L. - Toronto, 1968. -P. 27 - 49.

131. Campbell, E. J. M. The respiratory muscles and mechanics of breathing. London, 1958. 178 p.

132. Cassart, M. Suspected fetal skeletal malformations or bone diseases: how to explore / M. Cassart // *Pediatr. Radiol.* – 2010. – P. 1046-1051.
133. Cover, M. S. Gross and microscopic anatomy of the respiratory system of the turkeu (Larunx, traxea, surinx, bronchi of the lung // *Amer. I. Vet. Res.* - 1953. - V.14.-P. 230-238.
134. Dawson, T. J., Finch, E., Freedman, L., Hume, I. D., Marilyn, B. Renfree & Temple-Smith, P. D. Temple-smith morphology and physiology of the Metatheria - 1990. – P 102.
135. Duncker, H. R. Vertebrate lungs: structure, topography and mechanics: A comparative perspective of the progressive integration of respiratory system, locomotor apparatus and ontogenetic development / H. R. Duncker // *Respiratory Physiology & Neurobiologi*, 2004 – Vol. 144. -P. 111-124.
136. Durniil, M. S. *Thorax J.* - 1962. - №4. - Vol. 17.
137. Duron, B. D. Postural and respiratory functions of intercostals muscles. // *Neurool control of breathing.* Warsaw, 1971.
138. Dyce, K. M., Sack, W. O., Wensing, C. J. G. *Textbook of Veterinary Anatomy.* - Philadelphia, 1987. 820 p.
139. Ellenberger-Baum, Hanuch der vergleichenden anatomie der Haustiere. Berlin, Springer-Verlag, 1943. – 114p.
140. Engel, S. Lung structure // Illinois, USA. -1962. - P. 112.
141. Evans, H. E. *Miller's Anatomy of the dog* / H.E. Evans Pheladelphia; Tokyo: W.B. Saunder Co., 1993. - P. 783 - 787, 981 – 984p.
142. Frank, L. *Anatomie der Haustiere.* Stuttgart, 1894.
143. Frewein, J. *Anatomie von Hund und Katze* / J. Frewein, B. Vollmerhaus // Berlin: BlachwellWissenschafts. Verlag, 1994. - S. 410-412.
144. Földi M. *Lehrbuch der Lymphologie/* M. Földi, S. Kubik // Stuttgart – New York; 1989.
145. Hartmann, I. J. C. Ectopic origin of bronchial arteries: assessment with multidetector helical CT angiography / I. J. C. Hartmann, M. Remy-Jardin, L. Menchini et al. // *Eur. Radiol.* – 2007. – Vol. 17. – P. 1943–1953.

146. Heling, K. S. Reliability of prenatal sonographic lung biometry in the diagnosis of pulmonary hypoplasia/K. S. Heling, C. Tennstedt, R. Chaoui, K. D. Kalache, J. Hartung, R. Bollmann//PrenatDiagn.-2001. -Vol. 21. -P. 649 -65
147. Kampfe, L. Leitfaden der Anatomie der Wirbeltiere / L. Kampfe, R. Kittel, J. Klappersteck .- Jena: Veb Gustav Fischer Verlag, 1980.- P. 197.
148. Klaus-Dieter Budras, Patrick H. McCarthy, Wolfgang Fricke, Renate RichterAnatomy of the Dog. Germany, 2007. – 224p.
149. Klaus-Dieter Budras, Robert Habel Bovine anatomy. Germany, 2003. – 138p.
150. Klaus-Dieter Budras, W. O. Sack, Sabine Rock Anatomy of the Horse. Germany, 2009. – 199p.
151. Koch, H., Troger, U., Volmerhaus, B. Zurmakroskopischen anatomie der lunge des gotingerminiaturschweines. // Zbl. Veter.-med., Reiche C. - 1973. - Bd 2. -H. 2.-S. 105-119.
152. Koch, T. Lehrbuch der Veterinar-anatomie. Jena, 1970, Bd.2.
153. Krahmer, R., Schröder, L. Anatomie der Haustiere. S.Hirzel.Verlag Leipzig, 1979.- P.52-52.
154. Krause, W. J., Luson, C. R. The postnatal development of the respiratory system of the opossum // Amer. J. Anat. - 1973. - №3. - P. 137.
155. Kubik, L., Vizkelety, F., Balint, G., Die lokalisation der Lungensegmente in der regionalen lymphknoten. Anat. Anz. Pd. 104, 6, 10,1957, s. 104-121.
156. Mandarim-de-Lacerda, C. A., Sampaio, F. J. Cardiac growth in staged human fetuses: an allmetric approach. Gegen-bauis Morphol. Jahrb. 1988. Bd.134.
157. Marcus, H. Lungen // Handbuch der Vergleichenden anatomie der Wirbeltiere. - Bolkgoppert, Kallius u. Lubosch, Berlin u. Wien. - 1937. - Bd. III. - S. 31-
158. May, D. S. The anatomy of Sheep. Brisbane, 1955.
159. Melnikow, A. V. Die chirurgische Anatomie der intrapulmonalen Gefasse und der Respirationswege // Arch. f. klin. Chir. 1923. Vol. 124, № 11. S. 460–510.
160. Miller, M. E., Christensen, G. C., Howard, E. E. Anatomy of the dog. Philadelphia, 1964.

161. Owen, R. *Anatomy of vertebrates*. - 1866-68. 239. Guvier G. *Lecons*. 1956.
162. Pfliegen, H., Joertler, Kl. *Konstruktionsprinzipien der Aorten wand im*. 1978.
163. Schmidt-Nielsen, K. *Why is animal size so important?* Cambridge university press. Cambridge. London. 1984.
164. Sisson, S. *The anatomy of the domestic animals*. London, 1959.
165. Weibel, E. R. // *Respir. Physiol.* 1989. Vol. 40. P. 1#56.
166. Weir, E. K., *Pulmonary vascular physiology and pathophysiology* / E. K. Weir, J. T. Reeves. – New York; Basel: Karger, 1995. – 672 p.
167. Yoon, W. *Bronchial and nonbronchial systemic artery embolization for life threatening hemoptysis: a comprehensive review* / W. Yoon, J. K. Kim, Y. H. Kim et al. // *Radiographics*.- 2002. – Vol. 22. – P. 1395–1409.
168. Yoon, Y. C. *Hemoptysis: bronchial and non-bronchial systemic arteries at 16-detector row CT* / Y. C. Yoon, K. S. Lee, Y. J. Jeong et al. // *Radiology*. – 2005. – Vol. 234. – P. 292–298.