

*На правах рукописи*

**Боташева Тамара Исмельевна**

**ВОЗРАСТНАЯ МАКРО- И МИКРОМОРФОЛОГИЯ  
ТОЩЕЙ КИШКИ И ЕЁ КРОВЕНОСНОГО РУСЛА ОВЕЦ  
СЕВЕРОКАВКАЗСКОЙ ПОРОДЫ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Ставрополь – 2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет»

- Научный руководитель:** доктор биологических наук, доцент  
**Порублев Владислав Анатольевич**
- Официальные оппоненты:** **Рядинская Нина Ильинична**,  
доктор биологических наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского»,  
заведующая кафедрой анатомии, физиологии  
и микробиологии факультета биотехнологии  
и ветеринарной медицины
- Зеленевский Николай Вячеславович**,  
доктор ветеринарных наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская  
государственная академия ветеринарной  
медицины», профессор кафедры анатомии  
животных
- Ведущая организация:** **ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»**

Защита диссертации состоится 6 декабря 2019 г. в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.062.02 при ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» по адресу: 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на официальном сайте ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» <http://www.stgau.ru>.

Автореферат разослан «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г. и размещен на сайтах: ВАК Министерства науки и высшего образования РФ: <http://vak.minobrnauki.gov.ru> \_\_\_\_\_ 2019 г.; ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ»: <http://www.stgau.ru> «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

**Дьяченко Юлия Васильевна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность и степень разработанности темы исследования.** Овцеводство является одной из важных отраслей животноводства, обеспечивающих население мясом и шерстью. Северо-Кавказский федеральный округ является главным овцеводческим регионом России, на территории которого разводятся овцы различных пород, в том числе и северокавказской мясошерстной, более приспособленной к равнинной степной местности (Вениаминов А. А., 1984; Соколов А. Н., 2001; Селькин И. И., 2003; Афанасьева Т. П., 2008).

Всестороннее изучение макро- и микроанатомии, физиологии не только всего организма овец, но и отдельных аппаратов, систем и органов является необходимым условием для успешного развития овцеводства.

Функционирование пищеварительного аппарата и кровеносной системы имеет большое значение в обеспечении жизнедеятельности организма животных. Кишечник является одним из важнейших структурных компонентов пищеварительного аппарата, в котором происходит полостное и пристеночное пищеварение, всасывание питательных веществ, макро- и микроэлементов, витаминов и воды в кровь и лимфу. Оптимальное кровоснабжение и венозная васкуляризация кишечника являются важными условиями его нормального функционирования.

Макро- и микроанатомии желудка, кишечника жвачных животных и его кровеносного русла посвящено значительное число научных работ (Груздев П. В., 1963–2007; Шпыгова В. М., 1989, 2009, 2010, 2011; Мещеряков В. А., 1991; Беляев В. А., 1994; Бондарь Е. В., 1997; Порублев В. А., 1996, 1998, 2005–2018; Малафеев Ю. М., Чебаков С. Н., 1998, 2002; Здоровинин В. А., Тельцов Л. П., 2000–2006; Соколовская Е. А., 2011; Борисенко Л. Н., 2012; Агарков Н. В., 2018 и др.). Основная часть данных работ содержит сведения о макро- и микроанатомии желудка, кишечника и их кровеносного русла у крупного, мелкого рогатого скота, яков, пятнистых оленей, косуль, маралов.

Вместе с тем научных работ, содержащих данные о возрастных особенностях макро- и микроскопического строения тощей кишки, ее экстраорганный и интрамуральный артериальный и венозный русла у овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе в доступной отечественной и зарубежной литературе не обнаружено. Все вышесказанное послужило основанием для проведения комплексного исследования возрастной макро- и микроморфологии тощей кишки и ее кровеносного русла у овец северокавказской породы. Работа является самостоятельным разделом комплексной темы кафедры паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского «Изучение макро- и микроморфологии пищеварительного аппарата и его сосудистого русла домашних и диких животных в сравнительном, видовом, породном аспектах в пре- и постнатальном онтогенезе».

**Целью исследования** являлось изучение возрастной макро- и микроморфологии тощей кишки и ее кровеносного русла у овец северокавказской породы.

### **Задачи исследования:**

1. Изучить особенности макро- и микроанатомии тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе.
2. Описать топографию, ход и ветвление внеорганных артерий тощей кишки и изменения их макроморфометрических параметров у овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе.

3. Исследовать возрастную макроанатомию интрамурального артериального и венозного русла тощей кишки у овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе.
4. Описать особенности топографии, хода и слияния внеорганных вен тощей кишки и изменения их макроморфометрических параметров у овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе.
5. Изучить микроморфологические особенности экстра- и интраоргального артериального и венозного русла тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе.

**Научная новизна.** Впервые у овец северокавказской породы изучены особенности макро- и микроанатомии тощей кишки в постнатальном онтогенезе. Описаны возрастные изменения макро- и микроморфометрических показателей тощей кишки в течение 18 месяцев постнатального развития животных. Установлены особенности макроанатомии экстраорганных артерий и вен тощей кишки овец и возрастные изменения их морфометрических показателей. Изучена макроморфология внутривенных артерий и вен тощей кишки и установлены возрастные особенности их архитектуры в слизистой, подслизистой, мышечной и серозной оболочках у овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе. Впервые изучены микроскопические особенности экстра- и интрамурального артериального и венозного русла тощей кишки овец северокавказской породы в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза.

**Теоретическая и практическая ценность работы.** Полученные данные о возрастных макро- и микроанатомических особенностях тощей кишки и ее кровеносного русла у овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе расширяют и дополняют имеющиеся сведения о породных, возрастных и видовых особенностях макро- и микроморфологии аппарата пищеварения и кровеносной системы овец в течение 18 месяцев постнатального развития животных. Результаты исследований рекомендуется использовать при изучении особенностей физиологии пищеварения в тонком отделе кишечника в различные возрастные периоды постнатального развития животных, а также для научно обоснованных подходов при разработке рационов кормления овец в условиях промышленного производства. Выявленные особенности макро- и микроанатомии тощей кишки и ее кровеносного русла дают основание к проведению функциональных исследований кишечного пищеварения у овец и могут считаться нормативной морфологической базой для дифференциальной диагностики заболеваний кишечника и проведения судебно-ветеринарной экспертизы. Полученные результаты исследования могут быть использованы при совершенствовании способов хирургического вмешательства на кишечной стенке овец, а также моделирования хирургических манипуляций для гуманной медицины. Материалы исследований могут быть использованы в научных целях, при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий по морфологии животных в учебных заведениях биологического и ветеринарного профиля.

**Методология и методы исследования.** Методологической основой проведенных исследований является анализ доступных литературных источников, который создает теоретические предпосылки для изучения макро- и микроанатомических изменений тощей кишки и ее кровеносного русла у овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе с целью выяс-

нения особенностей физиологии пищеварения в тонком отделе кишечника, совершенствования кормления, профилактики и лечения овец, больных кишечными заболеваниями. Результаты исследований получены с использованием анатомических, гистологических, макро- и микроморфометрических, статистических методов исследований.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Особенности макро- и микроанатомии тощей кишки овец в постнатальном онтогенезе заключаются в увеличении ее морфометрических показателей и их различных темпах роста; числа микроструктурных образований слизистой оболочки, коллагеновых и эластических волокон подслизистой основы, что связано с ростом, развитием животных и возрастными изменениями рационов их кормления.
2. Макроморфологические изменения артериального и венозного русла тощей кишки овец северокавказской породы в течение 18 месяцев постнатального развития проявляются в особенностях хода, топографии, ветвления и слияния кровеносных сосудов, пропорциональных взаимоотношениях их различных типов и являются специфичными для каждого из исследованных периодов развития животных.
3. Микроанатомические особенности экстра- и интраорганных артерий и вен тощей кишки овец северокавказской породы в течение 18 месяцев постнатального развития заключаются в увеличении толщины их стенок и оболочек, слоев миоцитов меди, коллагеновых и эластических волокон, что обусловлено процессами роста, развития животных и возрастными изменениями рационов их кормления.

**Степень достоверности и апробация работы.** Достоверность проведенных исследований обусловлена значительным объемом исследований, проведенных на достаточном количестве материала с использованием современных макро- и микроморфологических методов и применением специального оборудования в сертифицированных лабораториях с последующей статистической обработкой полученных результатов.

Основные результаты научных исследований вошли в отчеты по научно-исследовательской работе ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» за 2015–2018 годы. Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и получили положительную оценку на научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ» (2015–2019 гг.); IV Международной конференции «Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса» (г. Ставрополь, ВНИИОК, 2015 г.); Международной научно-практической Интернет-конференции «Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики» (г. Ставрополь, 2015); 19-й Международной научно-методической конференции по патологической анатомии животных «Актуальные вопросы патологии, морфологии и терапии животных» (Ставрополь, 2018); VI Международной конференции «Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса» (Ставрополь, 2018).

Материалы исследований используются в учебном процессе и научных исследованиях в ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина», ФГБОУ

ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия», ФГБОУ ВО «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д. К. Беляева», ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского», ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», УО «Витебская Ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (Республика Беларусь).

**Личный вклад соискателя.** Все анатомические и гистологические исследования, а также статистическая обработка полученных результатов проведены непосредственно автором. Доля участия соискателя при выполнении работы составляет 90 %.

**Публикации результатов исследований.** По материалам диссертации опубликованы 10 научных работ, в которых изложены основные положения выполненной работы, в том числе три изданы в периодических изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК Министерства образования и науки России и рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени («Известия Оренбургского ГАУ», «Ипнология и ветеринария»). Одна работа опубликована в журнале, входящем в Международную базу Web of Science. Опубликовано методические рекомендации для аспирантов, молодых ученых и специалистов АПК.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 213 страницах компьютерного текста и состоит из следующих разделов: введения, обзора литературы, собственных исследований, заключения, практических предложений, рекомендаций и перспектив дальнейшей разработки темы, списка используемой литературы, который включает 287 источников, в том числе 53 иностранных авторов. Работа иллюстрирована 15 таблицами и 60 рисунками.

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

В обзоре литературы представлены сведения по макро- и микроморфологии тонкого и толстого отделов кишечника жвачных животных, его экстра-органного и интрамурального артериального и венозного русла в различные периоды онтогенеза.

### **2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

#### **2.1. Материалы и методы исследования**

Собственные исследования были проведены в период с 2014 по 2019 г. на кафедре паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского, в гистологической лаборатории Научно-диагностического и лечебного ветеринарного центра ФГБОУ ВО «Ставро-

польский государственный аграрный университет», а также в СПК племзавод «Восток», п. Верхнестепной Степновского района Ставропольского края.

Макро- и микроанатомия тощей кишки и ее кровеносного русла овец северокавказской породы были изучены у животных четырех возрастных групп: 1-суточные, 1-месячные, 4-месячные, 18-месячные. В каждой возрастной группе было по 20 животных. Таким образом, общая численность животных составила 80 голов.

Условия содержания и кормления овец соответствовали зоотехническим нормативам, разработанным ВИЖ для каждой из половозрастных групп животных (Архипов У. Х., 1990; Воробьев П. А., 1990).

Материалом для исследования был кишечник, отобранный от животных вышеуказанных возрастных групп на убойном пункте СПК племзавод «Восток» Степновского района Ставропольского края. Животные были клинически здоровыми. Убой животных проводили в соответствии с Директивой 2010/63/EU ЕВРОПЕЙСКОГО ПАРЛАМЕНТА И СОВЕТА ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА по охране животных, используемых в научных целях.

Определение возраста овец осуществлялось по документации хозяйства и зубным формулам. В ходе исследования из кишечника овец было приготовлено 250 расслоенных препаратов (на слизистую, подслизистую, мышечную и серозную оболочки), с которых было получено более 500 фотографий.

При выполнении работы были использованы следующие методы исследования: препарирование; морфометрия тощей кишки, ее артерий и вен; инъекция кровеносных сосудов контрастными массами; расслоение стенки кишки на слизистую оболочку, подслизистую, мышечную и серозную оболочки; приготовление тотальных препаратов; гистологические методы исследования стенки тощей кишки, ее экстра- и интрамурального артериального и венозного русла; макро- и микрофотография.

Макроморфометрические исследования проводили с использованием методов, предложенных П. В. Груздевым и В. А. Порублевым (2005).

Для изучения морфологии интрамуральных артерий и вен использовался способ приготовления гистологического препарата сосудистой сети желудочно-кишечного тракта, предложенный П. В. Груздевым с соавт. (1987 г.).

Для получения фотоснимков высушенных сосудистых препаратов стенки кишечника был использован цветной сканер Canon CanoScan Lide 90. Отсканированные изображения в виде графических файлов формата jpg были использованы для детального изучения морфологии интрамурального артериального и венозного русла с использованием компьютерной программы IrfanView 64 версии 4.51 при различном масштабировании.

Морфологические признаки интрамуральных артерий и вен и их анастомозов изучались с применением классификации, разработанной под руководством профессора С. Н. Касаткина (1960).

Материалом для микроморфологических исследований была стенка тощей кишки с ее интрамуральным кровеносным руслом в начальном, среднем и конечном участках, а также тощекишечный ствол и общий корень тощекишечных вен. Материал фиксировали в 10 % забуференном формалине, затем промывали под проточной водой, проводили через спирты возрастающей концентрации и ксилол, заливали в гистологическую среду «Гистомикс» (БиоВитрум, Россия) с использованием гистологического процессора зам-

кнутого типа Tissue-Tek VIP™ 5 Jг и станции парафиновой заливки Tissue-Tek® TEC™ 5 (Sakura, Япония). Из полученных блоков при помощи санного микротомы и стола для подготовки гистологических срезов (Bio-Optica, Италия) делали гистологические срезы толщиной 5–7 мкм, которые окрашивали красителями (Bio-Optica, Италия и БиоВитрум, Россия) на автоматическом мультистейнере Prisma™ (Sakura, Япония).

Для изучения общего строения стенки тощей кишки и ее кровеносных сосудов гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Для дифференцировки эластических волокон использовали методы Ван-Гизон и Вейгерта, коллагеновые волокна окрашивали по Маллори (Меркулов Г. А., 1961).

Микроскопию гистологических препаратов проводили на цифровом микроскопе Olympus BX45 со встроенным фотоаппаратом Nikon DS-Fi2 (Япония) согласно рекомендациям Г. И. Штейн с соавт. (2016). Для микроскопии были использованы окуляр  $\times 10$ , объективы  $\times 4$ ,  $\times 10$ ,  $\times 20$ ,  $\times 40$ . Всего в ходе работы было изучено более 500 препаратов. С каждого препарата тощей кишки получали по 10 цифровых снимков случайно выбранных полей зрения при увеличении  $\times 40$ ,  $\times 100$ ,  $\times 200$ ,  $\times 400$ .

Микроморфометрические исследования проводили с использованием программы NIS – Elements Basic Research 4.10.00 для Windows.

Статистическая обработка макро- и микроморфометрических показателей тощей кишки, ее внеорганный и интрамуральный артериальный и венозный русла проводилась с использованием программы Microsoft Excel 2016, достоверными считали различия при  $p \leq 0,05$ . Построение диаграмм, отражающих величины вышеуказанных показателей, осуществляли в программе Microsoft Word 2016.

## **2.2. Результаты исследований и их анализ**

В данном разделе изложены результаты научных исследований, опубликованные в научных статьях в соавторстве, они уточнены, расширены и содержат новые сведения.

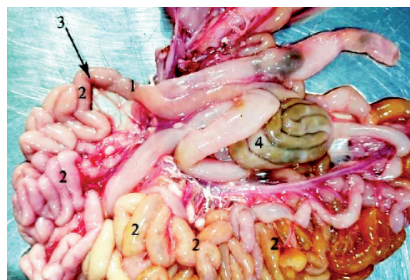
### **2.2.1. Анатомические особенности тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе**

Тощая кишка овец северокавказской породы имеет цилиндрическую форму. Топография тощей кишки овец имеет возрастные особенности. В частности, в возрасте с 1 суток до 4 месяцев тощая кишка расположена в правой подвздошной, паховой, пупочной областях, а также частично в левых пупочной и подвздошной областях. У животных 18-месячного возраста она занимает только правые подвздошную, пупочную и паховую области.

У овец северокавказской породы впервые установлены границы между двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишками. Граница между тощей и двенадцатиперстной кишками проходит на уровне последнего ребра в области первой петли тощей кишки, где происходит разветвление первой ветви тощекишечной артерии (рисунок 1). Границей тощей кишки с подвздошной является область входа последней ветви подвздошно-слепой артерии в стенку тощей кишки (рисунок 2).

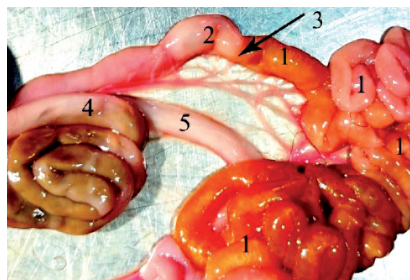
Тощая кишка подвешена в виде множества петель на длинной брыжейке (рисунки 1, 2). Слизистая оболочка содержит небольшие поперечные и продольные складки.





**Рисунок 1 – Граница между двенадцатиперстной и тощей кишками 1-суточных ягнят северокавказской породы:**

1 – двенадцатиперстная кишка; 2 – тощая кишка; 3 – граница между двенадцатиперстной и тощей кишками; 4 – спиральная петля ободочной кишки



**Рисунок 2 – Граница между тощей и подвздошной кишками 1-суточных ягнят северокавказской породы:**

1 – тощая кишка; 2 – подвздошная кишка; 3 – граница между тощей и подвздошной кишками; 4 – спиральная петля ободочной кишки; 5 – дистальная петля ободочной кишки

При проведении научных исследований нами были изучены изменения в постнатальном онтогенезе следующих макроморфометрических показателей тощей кишки: длина, внутренний диаметр, внутренний объем, объем стенки, полный объем, масса, площадь и плотность стенки (таблица 1).

**Таблица 1 – Морфометрические показатели тощей кишки овец северокавказской породы,  $M \pm m$**

Показатель	Возраст животных			
	1 сутки (n = 5)	1 месяц (n = 5)	4 месяца (n = 5)	18 месяцев (n = 5)
Длина, см	786,40±1,14	1543,60±1,14*	1960,80±0,84*	2260,40±0,55*
Внутренний диаметр, мм	4,71±0,02	7,65±0,02*	10,84±0,01*	14,03±0,04*
Масса, г	36,75±0,06	179,20±1,64*	354,80±1,48*	565,20±3,90*
Внутренний объем, см <sup>3</sup>	137,26±1,36	708,67±3,25*	1795,35±0,77*	3495,77±17,52*
Объем стенки, см <sup>3</sup>	34,00±0,71	174,60±1,14*	329,40±0,89*	491,40±3,36*
Полный объем, см <sup>3</sup>	170,90±1,60	883,27±2,61*	2124,75±1,58*	3987,17±16,00*
Плотность стенки, г/см <sup>3</sup>	1,08±0,02	1,03±0,01*	1,08±0,01*	1,15±0,01*
Площадь стенки, см <sup>2</sup>	1163,04±1,86	3706,55±2,94*	6649,46±1,96*	9962,26±24,50*

*Примечание:* статистическая значимость различий (при  $p \leq 0,05$ ) с более ранним возрастом обозначена\*.

В ходе изучения возрастных изменений макроморфометрических параметров тощей кишки овец северокавказской породы (таблица 1) было установлено, что ее длина в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза увеличивается в 2,9 раза; внутренний диаметр – в 3 раза; масса – в 15,4 раза; внутренний объем – в 25,5 раза; объем стенки – в 14,5 раза; полный объем –

в 23,3 раза; площадь стенки – в 8,6 раза; плотность стенки – в 1,12 раза. Наиболее интенсивное увеличение длины, внутреннего диаметра, массы, внутреннего объема, объема стенки, полного объема и площади стенки тощей кишки овец отмечалось в течение первого месяца их постнатального развития. Плотность стенки тощей кишки у животных исследованных периодов постнатального онтогенеза существенных изменений не претерпевает.

### **2.2.2. Возрастные микроморфологические особенности тощей кишки овец северокавказской породы**

При гистологическом исследовании тощей кишки 1-суточных ягнят установлено, что ее структура сформирована правильно, стенка кишки состоит из следующих оболочек: слизистой, подслизистой основы, мышечной и серозной.

Слизистая оболочка формирует поперечные складки, кишечные ворсинки и кишечные крипты. Кишечные ворсинки низкие на широком основании. Эпителий слизистой оболочки низкий призматический, а местами кубический, так как недостаточно сформирован. В эпителии преобладают столбчатые экзокриноциты, мало бокаловидных. В эпителии ворсинок продолжают процессы дифференцировки клеток. Кишечные крипты 1-суточных ягнят расположены неплотно, на некотором расстоянии друг от друга и разделены собственной пластинкой слизистой оболочки. Кишечные крипты высокие, устья их узкие. Дно крипт достигает мышечной пластинки. В эпителии крипт мало бокаловидных клеток, преобладают столбчатые экзокриноциты. Мышечная пластинка у 1-суточных ягнят тонкая, состоит из 2–3 рядов гладких миоцитов, представлена в виде равномерной узкой полоски.

Подслизистая основа образована рыхлой волокнистой соединительной тканью с большим количеством аморфного основного вещества и фибробластов. Волокнистых структур мало. Коллагеновые волокна тонкие, нежные, малоизвитые, образуют узкие пучки. Эластических волокон незначительное количество. В подслизистой основе определяются участки разрастания белой жировой ткани.

Мышечная оболочка образована гладкомышечными клетками и состоит из двух слоев: внутреннего циркулярного и наружного продольного. Внутренний циркулярный слой состоит из пучков гладкомышечных волокон, тесно прилежащих к подслизистому слою. Между пучками мышечных волокон находятся тонкие прослойки соединительной ткани.

Серозная оболочка у 1-суточных ягнят представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью и покрыта мезотелием. В соединительной ткани много аморфного основного вещества и фибробластов. Коллагеновых и эластических волокон мало.

К 18-месячному возрасту овец отмечается значительное утолщение стенки тощей кишки по сравнению с животными предыдущих этапов постнатального развития.

Слизистая оболочка тощей кишки состоит из трех пластинок: эпителия, собственной пластинки слизистой оболочки и мышечной пластинки. На внутренней поверхности тощей кишки имеются циркулярные ворсинки, крипты и складки. Циркулярные складки кольцевидной формы, они имеют различное направление и увеличивают поверхность слизистой оболочки. У 18-месячных овец складки более высокие, чем у животных предыдущих периодов постнатального онтогенеза.

Кишечные ворсинки образованы слизистой оболочкой и представляют собой выпячивания ее слоев. Форма ворсинок чаще листовидная с двумя

краями. Ворсинки тощей кишки 18-месячных овец более высокие и узкие, чем таковые у животных четырехмесячного возраста. Ворсинки покрыты однослойным призматическим эпителием. Слизистая оболочка отделена от подслизистой основы мышечной пластинкой, которая состоит у 18-месячных овец из циркулярного и продольного слоев.

Мышечная оболочка тощей кишки 18-месячных овец также состоит из двух слоев: циркулярного и продольного, однако ее толщина достигает большей величины, чем у животных предыдущего возрастного периода. Между циркулярным и продольными слоями определяется прослойка рыхлой волокнистой соединительной ткани. В обоих слоях мышечной оболочки видны волокна со спиральным направлением. Снаружи тощую кишку покрывает серозная оболочка, имеющая типичное строение.

Таким образом, возрастные микроструктурные изменения стенки тощей кишки овец заключаются в увеличении высоты поперечных складок слизистой оболочки и их числа; числа ворсинок; числа, величины и глубины кишечных крипт, плотности их расположения; толщины подслизистого слоя и числа эластических волокон в нем; толщины всех оболочек. Завершение процессов роста и дифференцировки тканей стенки тощей кишки овец северокавказской породы отмечается к 18-месячному возрасту.

В ходе микроморфометрических исследований тощей кишки овец северокавказской породы в течение 18 месяцев их постнатального развития было выявлено, что изменения изученных показателей в постнатальном онтогенезе овец происходят с различной интенсивностью. В частности, общая толщина стенки тощей кишки увеличивается в 1,9 раза, при этом ее наиболее интенсивные изменения отмечаются у ягнят с 1-суточного до 1-месячного возраста. Толщина слизистой оболочки с подслизистой основой увеличивается за вышеуказанный период в 1,78 раза, достигая наиболее интенсивных изменений к концу первого месяца жизни ягнят. Толщина мышечной оболочки тощей кишки овец увеличивается в течение 18 месяцев постнатального развития в 2,09 раза. Наибольшей интенсивности увеличения данный показатель достигает в период жизни животных от 4 до 18 месяцев. Толщина серозной оболочки за исследуемые периоды постнатального онтогенеза овец увеличивается в 3,41 раза. Наиболее интенсивное увеличение ее толщины происходит в возрасте с 1 до 4 месяцев.

Вышеуказанные возрастные изменения микроморфометрических показателей стенки тощей кишки овец северокавказской породы, по нашему мнению, обусловлены изменениями в рационах кормления животных.

### **2.2.3. Макроморфологические особенности экстраоргана и интрамурального артериального русла тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе**

Кровоснабжение тощей кишки овец северокавказской породы происходит через краниальную брыжеечную артерию и ее тощекишечный ствол.

Тощекишечный ствол проходит вентрально на протяжении 10–15 см между спиральным диском ободочной кишки и петлями тощей кишки, далее направляется каудально, пересекает правую поверхность дистальной петли ободочной кишки, в месте перехода тощей кишки в подвздошную и заканчивается в брыжейке конечной части тощей кишки. Тощекишечный ствол снабжает кровью стенку тощей кишки и начальный участок дистальной петли ободочной кишки.

От тощекишечного ствола отходит  $19,60 \pm 0,54$  тощекишечных артерий. Они, вступая в анастомозы между собой, образуют аркады 1–3 порядков, располагающиеся в брыжейке тощей кишки в области ее брыжеечного края. От брыжеечных аркад к тощей кишке идут многочисленные терминальные артерии, они делятся у брыжеечного края кишки на 2–3 внутривенных сосуда, принимающих участие в кровоснабжении кишечной стенки.

В ходе исследования нами были изучены возрастные изменения длины и диаметра тощекишечного ствола и тощекишечных артерий овец северокавказской породы.

В результате исследования установлено, что в течение 18 месяцев постнатального развития овец длина тощекишечного ствола увеличивается в 1,4 раза. Наиболее выраженное увеличение длины тощекишечного ствола наблюдается в период постнатального развития овец с одного до четырех месяцев. За 18 месяцев постнатального онтогенеза диаметр тощекишечного ствола овец увеличивается в 2,2 раза. Наиболее интенсивный рост диаметра тощекишечного ствола овец отмечается в период от рождения до 1-месячного возраста.

В течение 18 месяцев постнатального онтогенеза овец максимальная и минимальная длина тощекишечных артерий увеличивается в 3,5 раза. Наиболее интенсивное увеличение максимальной длины тощекишечных артерий овец отмечается в период постнатального онтогенеза от 1 суток до 1 месяца, при этом минимальная длина тощекишечных артерий наиболее интенсивно увеличивается у животных с 1-месячного до 4-месячного возраста.

В течение 18 месяцев постнатального онтогенеза овец максимальный и минимальный диаметры тощекишечных артерий увеличиваются в 0,9 раза. Наиболее интенсивный рост максимального и минимального диаметров тощекишечных артерий овец отмечается в период с 4-месячного до 18-месячного возраста.

#### **Внутривенные артерии тощей кишки овец**

Кровоснабжение стенки тощей кишки овец осуществляется интрамуральными артериями, отходящими в свою очередь от тощекишечных артерий и брыжеечных аркад 1–3 порядков.

Интрамуральные артерии тощей кишки формируются при делении терминальных сосудов, выходящих из тощекишечных артерий и их брыжеечных аркад. В ходе деления каждой терминальной артерии в области брыжеечного края тощей кишки формируются, как правило, две внутривенные артерии, а также чаще одна или две мелкие ветви, идущие в серозную оболочку кишки и ее кровоснабжающие.

Внутривенные артерии направляются из области брыжеечного края тощей кишки в ее серозную оболочку, в области которой отдают многочисленные мелкие ветви, образующие подсерозное сплетение с ячейками различной формы и величины.

В последующем внутривенные артерии проходят через наружный продольный и внутренний кольцевой слои мышечной оболочки тощей кишки, формируя ее мышечное сплетение.

Внутривенные артерии, выходя из мышечной оболочки тощей кишки идут к подслизистому слою слизистой оболочки, где окончательно делятся и образуют наиболее развитое подслизистое артериальное сплетение, принимающее участие в сосудистом обеспечении слизистой и частично мышечной оболочек кишки.

Таким образом, между слизистой и мышечной оболочками отмечаются многочисленные соединительные мостики, или анастомозы, которые могут

выполнять роль коллатералей при различных нарушениях интрамурального кровотока в основных сосудистых магистралах стенки тощей кишки.

В подслизистом артериальном сплетении тощей кишки встречаются длинные, средние и короткие интрамуральные артерии, отходящие от магистральных сосудов преимущественно под острым, реже прямым и тупым углами. По числу стволов бывают только одно- и двуствольные артерии, по ширине сосудистого бассейна – лептоареальные и эвриареальные сосуды.

Между внутривисцеральными артериями образуются многочисленные анастомозы. По топографии они бывают внутривисцеральными, межвисцеральными смежными и межвисцеральными противоположными. По форме встречаются прямолинейные, извилистые, дугообразные, углообразные и сетевидные соединения, по направлению – продольные, поперечные и косые. По диаметру соединяющихся ветвей встречаются равно- и разнокалиберные анастомозы.

Возрастные изменения в архитектонике интраоргана артериального русла тощей кишки овец в постнатальном онтогенезе заключаются в снижении процентного соотношения с 70,1 до 68,5 длинных и с 19,4 до 10,5 средних артерий, при этом процент коротких артерий увеличивается до 21. Процент сосудов, отходящих от артериальных магистралей под тупым углом, увеличивается с 12 до 26,3, под прямым – с 22,4 до 26,3, при этом процентное соотношение интрамуральных артерий, отходящих от сосудистых магистралей под острым углом, снижается с 65,6 до 47,4. Процентное соотношение одноствольных артерий снижается с 73,2 до 57,9, при этом процент двуствольных артерий увеличивается с 26,8 до 42,1. Процент сосудов эвриареального типа возрастает с 2,9 до 47,4, а артерий лептоареального типа снижается с 97,1 до 52,6. Степень изменений процентного соотношения вышеописанных типов сосудов в исследуемые периоды постнатального развития овец была неодинаковой.

Изменения числа и процентного соотношения различных типов интрамуральных артерий тощей кишки у овец в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза мы связываем с адаптацией интраоргана артериального русла тощей кишки к изменениям в кормлении животных, а также с процессами роста, развития и дифференцировки тканей кишечной стенки.

В период от рождения до 18-месячного возраста в тощей кишке овец наблюдаются изменения в строении внутривисцеральных и межвисцеральных анастомозов. В частности, среди внутривисцеральных анастомозов тощей кишки 1-суточных ягнят преобладают соединения углообразной формы косо направления равного калибра кишки, у 1-месячных и 4-месячных ягнят преобладают соединения углообразной и дугообразной форм, к 18-месячному возрасту наиболее часто встречаются соединения углообразной формы косо направления равного калибра. Межвисцеральные смежные анастомозы 1-суточных ягнят характеризуются как соединения в основном прямолинейной, извилистой форм равного калибра и продольного направления, у 1-месячных животных дополнительно встречаются углообразные соединения косо направления, а у 4- и 18-месячных овец обнаруживаются и дугообразные, извилистые анастомозы. Среди межвисцеральных противоположных анастомозов 1-суточных ягнят наиболее часто встречаются соединения равного калибра, прямолинейной, извилистой форм поперечного и косо направлений, к 1-месячному возрасту преобладают соединения углообразной, дугообразной форм, а к 18-месячному возрасту они чаще бывают прямолинейными, извилистыми, поперечного и косо направлений.

#### **2.2.4. Возрастная макроморфология интрамурального и внеорганныго венозного русла тощей кишки овец северокавказской породы**

Венозное русло тощей кишки овец северокавказской породы начинает формироваться в области капиллярной сети слизистой оболочки. Посткапилляры ворсинок и других участков слизистой оболочки тощей кишки являются продолжением капилляров и при своем слиянии образуют многочисленные венулы. Слияния венул дают начало корням внутривенных вен, которые формируют в подслизистой основе слизистой оболочки многочисленные интрамуральные вены и подслизистое венозное сплетение.

Основным морфологическим признаком для внутривенных вен тощей кишки является корень и его образование. В подслизистом венозном сплетении тощей кишки овец встречаются одно- и двукорневые вены.

По величине просвета бывают вены большого, среднего и малого калибров с преобладанием сосудов большого калибра; по длине встречаются длинные, средние и короткие сосуды; по направлению сосудистых корней относительно оси органа интрамуральные вены бывают поперечные и косые; по характеру корня наблюдаются прямые, дугообразные и извилистые сосуды; по уровню слияния корней различают вены с высоким, средним и низким уровнями; по расположению корешков встречаются симметричные и асимметричные вены; по степени ветвистости – вены средне- и многоветвистые.

Между внутривенными венами тощей кишки овец 1-суточного возраста встречаются внутривенные, межвенные смежные и межвенные противоположные анастомозы.

Внутривенные венозные сосуды тощей кишки после выхода из подслизистого венозного сплетения направляются к внутреннему кольцевому и наружному продольному мышечным слоям, где по ходу принимают многочисленные корешки, формирующие мышечное венозное сплетение тощей кишки с ячейками различной формы и величины.

После выхода из мышечной оболочки тощей кишки внутривенные вены направляются к серозной оболочке, в которой принимают многочисленные мелкие корни, образующие подсерозное венозное сплетение.

Основным из сплетений тощей кишки овец северокавказской породы является подслизистое, которое принимает участие в венозной васкуляризации слизистой и частично мышечной оболочек.

Возрастные особенности интрамурального венозного русла тощей кишки овец за исследуемые периоды постнатального онтогенеза заключаются в увеличении общего числа внутривенных вен в 2,1 раза. Наряду с этим наблюдается увеличение процента средних (с 14,3 до 22,7), коротких (с 11,9 до 27,3), двукорневых (с 38,1 до 59,1), эвриарейных (с 23,8 до 44) сосудов, вливающихся в венозные магистрали под тупым углом (с 9,5 до 31,8). Вместе с тем наблюдается снижение процентного соотношения длинных (с 73,8 до 50) однокорневых вен (с 61,9 до 40,9) лептоарейного типа (с 76,2 до 63,6), входящих во внеорганные вены под острым (с 66,7 до 50) и прямым (с 23,8 до 18,2) углами.

Наряду с этим происходят возрастные изменения в макроморфологии внутривенных, межвенных смежных и противоположных анастомозов тощей кишки овец в течение 18 месяцев постнатального развития. В частности, у 1-суточных ягнят внутривенные соединения многочисленны, имеют дугообразную, углообразную и сетевидную формы, однако преобладающей среди них является углообразная. По направлению наиболее часто встречаются косые

анастомозы, по калибру соединяющихся ветвей – равнокалиберные и редко нитевидные. Среди межруслых смежных преобладают косые углообразные и сетевидные соединения, межруслые противоположные анастомозы отличаются поперечным и косым направлениями, углообразной, дугообразной формами и преимущественно равным калибром соединяющихся корней.

У 1-месячных ягнят внутрируслые анастомозы чаще имеют сетевидную, реже дугообразную и углообразную формы. Межруслые смежные соединения также имеют вид мелкоячеистой сети, реже встречаются анастомозы углообразной формы в основном косого направления. Межруслые противоположные анастомозы имеют преимущественно терминально-терминальный тип соединения корешков, косое и поперечное направления, дугообразную и сетевидную формы.

У животных 4-месячного возраста большинство внутрируслых анастомозов приобретают углообразную форму и косое направление; межруслые смежные чаще бывают дугообразными и извилистыми преимущественно косого направления; межруслые противоположные соединения терминально-терминального типа имеют в основном противоположное и косое направления, дугообразную, углообразную и извилистую формы.

В подслизистом венозном сплетении тощей кишки 18-месячных овец многие из межруслых смежных соединений становятся дугообразными по форме и косыми по направлению. В области свободного края кишечной стенки наблюдаются терминально-терминальные противоположные равнокалиберные анастомозы поперечного, косого направлений, приобретающие в отдельных участках сетевидную форму с крупными ячейками.

#### **Внеорганный венозный русло тощей кишки овец**

Отток венозной крови из стенки тощей кишки овец северокавказской породы на всем ее протяжении осуществляется через тощекишечные вены, вливающиеся в русло общего корня тощекишечных вен, принимающего участие в образовании общей брыжеечной вены.

Тощекишечные вены (v.v. jejinales) отводят венозную кровь из стенки тощей кишки. Их количество у 18-месячных животных составляет  $19,20 \pm 0,44$ . Тощекишечные вены формируются в области брыжеечного края тощей кишки из брыжеечных аркад 1–3 порядка, последние из которых образуются путем слияния многочисленных интрамуральных вен. Из каждой аркады выходит как правило две тощекишечные вены, каждая из которых в дальнейшем проходит в брыжеечке тощей кишки, направляется в сторону общего корня тощекишечных вен и вливается в его русло.

Общий корень тощекишечных вен, принимая со стороны тощей кишки  $19,20 \pm 0,44$  тощекишечных вен, выносит венозную кровь из стенок тощей кишки и начального участка дистальной петли ободочной кишки.

В ходе исследования возрастных изменений макроморфометрических показателей внеорганных вен тощей кишки овец было установлено, что в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза овец максимальная длина тощекишечных вен увеличивается в 1,75 раза, а минимальная – в 2,62 раза. Наиболее интенсивное увеличение максимальной длины тощекишечных вен овец наблюдается в период постнатального развития от рождения до 1-месячного возраста. Наиболее интенсивное увеличение минимальной длины тощекишечных вен овец наблюдается в период постнатального развития с первых суток до одного месяца.

В течение первых 18 месяцев постнатального онтогенеза овец максимальный диаметр тощекишечных вен увеличивается в 1,69 раза, в то время как минимальный диаметр возрастает в 1,85 раза. Наиболее интенсивный рост максимального и минимального диаметров тощекишечных артерий овец отмечается в период с четырех до 18-месячного возраста.

В просвете тощекишечных вен на всем протяжении встречаются двустворчатые клапаны. За 18 месяцев постнатального развития овец число клапанов в просвете тощекишечных вен увеличивается в 1,38 раза. Наиболее интенсивное увеличение числа клапанов в просвете тощекишечных вен овец наблюдается в возрастной период от рождения до 1-месячного возраста. Клапанный индекс тощекишечных вен овец в течение 18 месяцев постнатального развития увеличивается в 2,14 раза. Наиболее интенсивное увеличение клапанного индекса тощекишечных вен овец наблюдается в возрастной период от рождения до 1-месячного возраста.

В течение 18 месяцев постнатального онтогенеза длина общего корня тощекишечных вен овец увеличивается в 2,75 раза. Наиболее интенсивный рост длины общего корня тощекишечных вен овец наблюдается в период от 1-месячного до 4-месячного возраста. Диаметр общего корня тощекишечных вен у овец в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза увеличивается в начальном участке в 2,55 раза, в среднем – в 2,1 раза, в конечном – в 1,69 раза. Наиболее интенсивный рост диаметра общего корня тощекишечных вен у овец отмечался в начальном участке в период от рождения до 1-месячного возраста. В просвете общего корня тощекишечных вен, преимущественно в среднем его участке, встречаются двустворчатые клапаны. Число клапанов общего корня тощекишечных вен увеличивается в период с рождения до 1-месячного возраста в 1,44 раза, с одного до 4 месяцев – в 1,23 раза, с 4 до 18 месяцев – в 1,31 раза. Таким образом, наиболее интенсивное увеличение данного показателя составило у животных в период постнатального развития с рождения до 1-месячного возраста. Клапанный индекс общего корня тощекишечных вен овец в течение исследуемых периодов постнатального онтогенеза существенных изменений не претерпевает, оставаясь неизменным от рождения до 4-месячного возраста и незначительно снижаясь с 4 до 18 месяцев жизни животных.

### **2.2.5. Микроморфология экстра- и интраорганный кровеносного русла тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе**

**Внеорганный артериальный русло.** Стенка тощекишечного ствола овец состоит из трех оболочек: внутренней (интимы), средней (медии) и наружной (адвентиции). Слои стенки у односуточных ягнят в стадии развития. Эндотелиальные клетки плоские, тесно прилегают друг к другу, располагаются в один слой. Базальная мембрана тонкая, местами прерывистая. Подэндотелиальный слой тонкий. Внутренняя эластическая мембрана прерывистая, слабо выражена.

Мышечная оболочка тонкая, срезы гладкомышечных клеток имеют опорный каркас, который состоит из тонких коллагеновых и эластических волокон. Наружная эластическая мембрана 1-суточных ягнят слабо развита, состоит из рыхлых, тонких эластических волокон. У 18-месячных овец наружная эластическая мембрана образована эластическими пластинами, она тоньше внутренней и прерывистая. Средняя оболочка тощекишечного ствола 18-месячных овец имеет большое количество эластических окончательных



мембран, которые формируют внутреннюю эластическую мембрану, представляющую собой волнообразную блестящую линию.

Адвентиция тонкая, образована рыхлой волокнистой соединительной тканью с большим количеством основного вещества, единичными тонкими коллагеновыми волокнами и небольшим количеством клеток типа фибробластов.

В связи с установленными микроструктурными особенностями, тощечный ствол овец может быть отнесен к сосудам мышечного типа.

**Внутристеночные артерии.** Внутристеночные артерии тощей кишки овец являются сосудами мышечного типа и имеют три оболочки: внутреннюю, среднюю и наружную. У 1-суточных ягнят все оболочки и слои стенки находятся на стадии дифференцировки. Эндотелиальные клетки интимы имеют плоскую форму и располагаются тесно друг к другу. Базальная мембрана четко выражена. В подэндотелиальном слое определяются камбиальные клетки, эластические и коллагеновые волокна. Внутренняя эластическая мембрана хорошо выражена. Средний слой состоит из гладкомышечных клеток. Между мышечными клетками определяются эластические волокна, которые формируют эластический каркас. Наружная оболочка представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью с наличием волокнистых структур и сосудов, питающих артерию. В течение 18 месяцев постнатального развития овец наблюдается увеличение как толщины стенок внутристеночных артерий тощей кишки, так и толщины каждой из ее оболочек, наибольшего развития среди них достигает медиа. Наряду с этим происходит дифференцировка оболочек интрамуральных артерий тощей кишки овец в течение исследуемых периодов их постнатального онтогенеза.

**Сосуды микроциркуляторного русла.** Микроциркуляторное русло тощей кишки овец северокавказской породы включает систему мелких кровеносных сосудов: артериолы, прекапилляры, гемокапилляры, венулы.

Артериолы тощей кишки овец северокавказской породы представляют собой мелкие артериальные сосуды мышечного типа диаметром менее 50–100 мкм. Стенка артериол состоит из трех оболочек: интимы, медиа и адвентиции. С возрастом наблюдается увеличение толщины стенок артериол, всех оболочек и их дифференцировка.

Капилляры тощей кишки овец – это наиболее тонкие сосуды диаметром от 4,3 до 6–7 мкм. У 1-суточных ягнят кровеносные капилляры в большинстве случаев формируют сеть, иногда образуют петли в ворсинках тощей кишки. В капиллярах ворсинок тощей кишки выделяют артериальный и венозный отделы. Ширина артериального отдела соответствует диаметру эритроцита, а ширина венозного отдела больше. В стенке капилляра тощей кишки различают три тонких слоя: внутренний, средний и наружный. К 18-месячному возрасту овец капилляры тощей кишки полностью дифференцированы, четко выделяются три оболочки стенки.

Венулы (посткапилляры) делятся на три разновидности: посткапиллярные, собирательные и мышечные. Посткапиллярные венулы похожи по своему строению на венозный отдел капилляра. Отличие состоит в том, что в их стенке больше перicyтов, чем в капиллярах. В собирательных венулах имеются гладкие мышечные клетки и более четко выражена наружная оболочка. Мышечные венулы имеют 1–2 слоя гладких мышечных клеток в средней оболочке, хорошо развитую наружную оболочку.

В стенках интрамуральных вен сильно развиты гладкомышечные элементы, слабо развиты эластические волокна, отсутствуют внутренняя и на-

ружная эластические мембраны, имеются клапаны. В стенке тощей кишки овец встречаются вены волокнистого и мышечного типа. В тощекишечных венах во внутренней оболочке имеются мышечные пучки, выступающие в виде подушек в просвет вены (подушечные клапаны).

**Внеорганные венозные русла.** Общий корень тощекишечных вен у овец имеет более тонкую стенку, чем тощекишечный ствол и состоит из трех оболочек: интимы, меди и адвентиции.

В течение 18 месяцев постнатального развития овец северокавказской породы в экстраорганных и внутрисстеночных артериях и венах тощей кишки наблюдаются микроморфологические изменения, которые заключаются в увеличении как толщины стенок кровеносных сосудов, так и их отдельных оболочек; увеличении слоев миоцитов в меди артерий и вен, числа коллагеновых и эластических волокон, завершении процессов роста и дифференцировки микроструктур сосудистых стенок. Установленные возрастные особенности микроанатомии стенок кровеносных сосудов овец являются адаптивными изменениями кровеносного русла к увеличивающимся функциональным нагрузкам на кровеносную систему тощей кишки.

В результате микроморфометрических исследований установлено, что в период постнатального онтогенеза овец от рождения до 1-месячного возраста наблюдается наиболее интенсивное увеличение общей толщины стенки, адвентиции тощекишечного ствола, общей толщины стенки, меди и адвентиции общего корня тощекишечных вен. Наиболее интенсивное увеличение толщины интимы тощекишечного ствола наблюдается у овец в период с 1 до 4 месяцев. Наиболее интенсивный рост толщины интимы общего корня тощекишечных вен овец северокавказской породы наблюдается в период постнатального развития от 4 до 18 месяцев. Интенсивность увеличения толщины меди тощекишечного ствола остается постоянной на протяжении всех исследуемых возрастных периодов овец.

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Тощая кишка у овец северокавказской породы в возрасте с 1 суток до 4 месяцев расположена в правой подвздошной, паховой, пупочной областях, а также частично в левых пупочной и подвздошной областях. У животных 18-месячного возраста она занимает только правые подвздошную, пупочную и паховую области.
2. Длина тощей кишки овец северокавказской породы в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза увеличивается в 2,9 раза; внутренний диаметр – в 3 раза; масса – в 15,4 раза; внутренний объем – в 25,5 раза; объем стенки – в 14,5 раза; полный объем – в 23,3 раза; площадь стенки – в 8,6 раза; плотность стенки – в 1,12 раза. Наиболее интенсивное увеличение длины, внутреннего диаметра, массы, внутреннего объема, объема стенки, полного объема и площади стенки тощей кишки овец отмечалось в течение первого месяца их постнатального развития. Плотность стенки тощей кишки у животных исследованных периодов постнатального онтогенеза существенных изменений не претерпевает.
3. Стенка тощей кишки овец северокавказской породы имеет типичное строение и состоит из слизистой оболочки, подслизистой основы, мышечной и серозной оболочек. Возрастные микроструктурные изменения стенки тощей кишки овец заключаются в увеличении высо-

ты поперечных складок слизистой оболочки и их числа; числа ворсинок; числа, величины и глубины кишечных крипт, плотности их расположения; толщины подслизистого слоя и числа эластических волокон в нем; толщины всех оболочек. Завершение процессов роста и дифференцировки тканей стенки тощей кишки овец северокавказской породы отмечается к 18-месячному возрасту.

4. Возрастные изменения микроморфометрических показателей тощей кишки овец в постнатальном онтогенезе происходят с различной интенсивностью. В частности, в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза общая толщина стенки тощей кишки увеличивается в 1,9 раза, толщина слизистой оболочки с подслизистой основой – в 1,78 раза, толщина мышечной оболочки – в 2,09 раза, толщина серозной оболочки – в 3,41 раза. Наиболее интенсивные изменения толщины стенки, слизистой оболочки с подслизистой основой тощей кишки отмечаются у ягнят с 1-суточного до 1-месячного возраста. Толщина мышечной оболочки достигает наибольшей интенсивности увеличения в период жизни животных от 4 до 18 месяцев. Наиболее интенсивное увеличение толщины серозной оболочки тощей кишки овец происходит в возрасте с 1 до 4 месяцев.
5. Кровоснабжение тощей кишки овец северокавказской породы происходит через тощекишечный ствол, являющийся продолжением крапивообразной артерии после ответвления от нее подвздошно-слепоободочной артерии. От тощекишечного ствола на всем протяжении отходит  $19,60 \pm 0,54$  тощекишечных артерий. Они, анастомозируя между собой, образуют артериальные дуги, или аркады 1–3 порядков, располагающиеся в брыжейке тощей кишки со стороны ее брыжеечного края. В течение 18 месяцев постнатального онтогенеза овец длина тощекишечного ствола увеличивается в 1,4 раза, а диаметр – в 2,2 раза. Наиболее интенсивное увеличение длины тощекишечного ствола наблюдается в период постнатального развития овец с одного до четырех месяцев. Наиболее интенсивный рост диаметра тощекишечного ствола овец отмечается в период от рождения до 1-месячного возраста.
6. Максимальная и минимальная длина тощекишечных артерий овец в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза увеличивается в 3,5 раза. Наиболее интенсивное увеличение максимальной длины тощекишечных артерий овец наблюдается в период постнатального развития от рождения до 1 месяца, в то время как минимальная длина тощекишечных артерий наиболее интенсивно увеличивается у животных с 1-месячного до 4-месячного возраста. Максимальный и минимальный диаметры тощекишечных артерий увеличиваются в 0,9 раза. Наиболее интенсивный рост максимального и минимального диаметров тощекишечных артерий овец отмечается в период с 4-месячного до 18-месячного возраста.
7. Возрастные изменения в архитектонике интрамурального артериального русла тощей кишки овец заключаются в снижении процентного соотношения с 70,1 до 68,5 длинных и с 19,4 до 10,5 средних артерий, при этом процент коротких артерий увеличивается до 21. Процент сосудов, отходящих от артериальных магистралей под тупым углом, увеличивается с 12 до 26,3, под прямым – с 22,4 до 26,3, в то время как процентное соотношение интрамуральных артерий, отходящих от сосудистых магистралей под острым углом, снижается с 65,6 до 47,4.

- Процентное соотношение одностовольных артерий снижается с 73,2 до 57,9, в то время как процент двустовольных артерий увеличивается с 26,8 до 42,1. Процент сосудов эвриареального типа возрастает с 2,9 до 47,4, а артерий лептоареального типа снижается с 97,1 до 52,6.
8. В период от рождения до 18-месячного возраста в тощей кишке овец наблюдаются изменения в строении внутрирусловых и междусловых анастомозов. В частности, среди внутрирусловых анастомозов тощей кишки 1-суточных ягнят преобладают соединения углообразной формы косога направления равного калибра кишки, у 1-месячных и 4-месячных ягнят преобладают соединения углообразной и дугообразной форм, к 18-месячному возрасту наиболее часто встречаются соединения углообразной формы косога направления равного калибра. Междусловые смежные анастомозы 1-суточных ягнят характеризуются как соединения в основном прямолинейной, извилистой форм равного калибра и продольного направления, у 1-месячных животных дополнительно встречаются углообразные соединения косога направления, а у 4- и 18-месячных овец обнаруживаются и дугообразные, извилистые анастомозы. Среди междусловых противоположных анастомозов 1-суточных ягнят наиболее часто встречаются соединения равного калибра, прямолинейной, извилистой форм поперечного и косога направлений, к 1-месячному возрасту преобладают соединения углообразной, дугообразной форм, а к 18-месячному возрасту они чаще бывают прямолинейными, извилистыми, поперечного и косога направлений.
  9. Возрастные особенности интрамурального венозного русла тощей кишки овец за исследуемые периоды постнатального онтогенеза заключаются в увеличении общего числа внутривенных вен в 2,1 раза. Наряду с этим наблюдается увеличение процента средних (с 14,3 до 22,7), коротких (с 11,9 до 27,3), двукорневых (с 38,1 до 59,1), эвриареальных (с 23,8 до 44) сосудов, вливающих в венозные магистрали под тупым углом (с 9,5 до 31,8). Вместе с тем наблюдается снижение процентного соотношения длинных (с 73,8 до 50) однокорневых вен (с 61,9 до 40,9) лептоареального типа (с 76,2 до 63,6), входящих во внеорганные вены под острым (с 66,7 до 50) и прямым (с 23,8 до 18,2) углами.
  10. Отток венозной крови из стенки тощей кишки овец северокавказской породы на всем ее протяжении осуществляется через тощекишечные вены, вливающиеся в русло общего корня тощекишечных вен. В течение 18 месяцев постнатального онтогенеза овец максимальная длина тощекишечных вен увеличивается в 1,75 раза, а минимальная – в 2,62 раза. Наиболее интенсивное увеличение максимальной длины тощекишечных вен овец наблюдается в период постнатального развития от рождения до 1-месячного возраста. Наиболее интенсивное увеличение минимальной длины тощекишечных вен овец наблюдается в период постнатального развития с первых суток до одного месяца. Максимальный диаметр тощекишечных вен увеличивается в 1,69 раза, в то время как минимальный диаметр возрастает в 1,85 раза. Наиболее интенсивный рост максимального и минимального диаметров тощекишечных артерий овец отмечается в период с четырех до 18-месячного возраста. В просвете тощекишечных вен на всем протяжении встречаются дву-

створчатые клапаны. Их число у овец увеличивается с первых суток до 1-месячного возраста в 2 раза, с одного месяца до четырех – в 1,5 раза, с четырех до 18 месяцев – в 1,22 раза. За 18 месяцев постнатального развития овец число клапанов в просвете тощекишечных вен увеличивается в 1,38 раза. Наиболее интенсивное увеличение числа клапанов в просвете тощекишечных вен овец наблюдается в возрастной период от рождения до 1-месячного возраста. Клапанный индекс тощекишечных вен овец увеличивается в период от рождения до 1 месяца в 1,64 раза, с одного до четырех месяцев – в 1,26 раза, с 4 до 18 месяцев – в 1,03 раза. За 18 месяцев постнатального развития овец клапанный индекс тощекишечных вен увеличивается в 2,14 раза. Наиболее интенсивное увеличение клапанного индекса тощекишечных вен овец наблюдается в возрастной период от рождения до 1-месячного возраста.

11. Общий корень тощекишечных вен, принимая со стороны тощей кишки  $19,20 \pm 0,44$  тощекишечных вен, выносит венозную кровь из стенок тощей кишки и начального участка дистальной петли ободочной кишки. В течение 18 месяцев постнатального онтогенеза длина общего корня тощекишечных вен овец увеличивается в 2,75 раза. Наиболее интенсивный рост длины общего корня тощекишечных вен овец наблюдается в период от 1-месячного до 4-месячного возраста. Диаметр общего корня тощекишечных вен у овец в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза увеличивается в начальном участке в 2,55 раза, в среднем – в 2,1 раза, в конечном – в 1,69 раза. Наиболее интенсивный рост диаметра общего корня тощекишечных вен у овец отмечается в начальном участке в период от рождения до 1-месячного возраста. В просвете общего корня тощекишечных вен, преимущественно в среднем его участке встречаются двустворчатые клапаны. Число клапанов общего корня тощекишечных вен увеличивается в период с рождения до 1-месячного возраста в 1,44 раза, с одного до четырех месяцев – в 1,23 раза, с четырех до 18 месяцев – в 1,31 раза. Таким образом, наиболее интенсивное увеличение данного показателя составило у животных в период постнатального развития – с рождения до 1-месячного возраста. Клапанный индекс общего корня тощекишечных вен овец в течение исследуемых периодов постнатального онтогенеза существенных изменений не претерпевает, оставаясь неизменным от рождения до 4-месячного возраста и незначительно снижаясь с 4 до 18 месяцев жизни животных.
12. В постнатальном онтогенезе овец северокавказской породы в экстраорганных и внутривенных артериях и венах тощей кишки наблюдаются микроморфологические изменения, которые заключаются в увеличении как толщины стенок кровеносных сосудов, так и их отдельных оболочек; увеличении слоев миоцитов в медию артерий и вен, числа коллагеновых и эластических волокон; завершении процессов роста и дифференцировки микроструктур сосудистых стенок. Установленные возрастные особенности микроанатомии стенок кровеносных сосудов овец являются адаптивными изменениями кровеносного русла к увеличивающимся функциональным нагрузкам на кровеносную систему тощей кишки. В период постнатального онтогенеза овец от рождения до 1-месячного возраста наблюдается наиболее интенсивное увеличение общей толщины стенки, адвентиции тощекишечного ство-

ла, общей толщины стенки, меди и адвентиции общего корня тощекишечных вен. Наиболее интенсивное увеличение толщины интимы тощекишечного ствола наблюдается у овец в период с 1 до 4 месяцев. Наиболее интенсивный рост толщины интимы общего корня тощекишечных вен овец северокавказской породы наблюдается в период постнатального развития от 4 до 18 месяцев. Интенсивность увеличения толщины меди тощекишечного ствола остается постоянной на протяжении всех исследуемых возрастных периодов овец.

#### **4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

Полученные результаты исследования по возрастной макро- и микроморфологии тощей кишки и ее кровеносного русла у овец северокавказской породы могут быть использованы:

- при изучении особенностей физиологии пищеварения в тонком отделе кишечника в различные возрастные периоды постнатального развития животных;
- для научно обоснованных подходов при разработке рационов кормления овец в условиях промышленного производства;
- при дифференциальной диагностике заболеваний кишечника и проведении судебно-ветеринарной экспертизы;
- при совершенствовании способов хирургического вмешательства на кишечной стенке овец, а также моделировании хирургических манипуляций для гуманной медицины.

Основные положения и выводы диссертации используются в учебном процессе и научно-исследовательской работе на морфологических кафедрах 14 вузов России и стран СНГ.

#### **5. РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

В результате проведенных исследований стало возможным выяснить процессы постнатального морфогенеза макро- и микроструктур стенки слепой кишки, ее внеорганный и интрамуральный артериальный и венозный русла у овец северокавказской породы.

Вышесказанное создает предпосылки для исследования возрастных и породных особенностей макро- и микроанатомии кишечника и его кровеносного русла у других видов млекопитающих животных, имеющих различную структурно-функциональную организацию органов, аппаратов и систем.

#### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

*Статьи, опубликованные в журналах, рекомендованных  
ВАК Министерства науки и высшего образования РФ*

1. Порублев, В. А. Макроморфология тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном периоде онтогенеза / В. А. Порублев, Т. И. Боташева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – Вып. № 3 (59). – С. 108–110.
2. Порублев, В. А. Морфология внеорганный артериальный русла тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном периоде онтоге-

- неза / В. А. Порублев, Т. И. Боташева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – Вып. № 4 (66). – С. 147–150.
3. Порублев, В. А. Возрастные микроморфологические особенности тощекишечного ствола овец северокавказской породы / В. А. Порублев, В. С. Боташева, Т. И. Боташева // Иппология и ветеринария : науч.-произв. журнал. – 2019. – № 2 (32). – С. 85–89.

*Статьи в других научных изданиях*

4. Порублев, В. А. Макроморфология тощей кишки новорожденных ягнят северокавказской породы / В. А. Порублев, Т. И. Бахитова // Сб. науч. тр. / ВНИИОК. – 2015. – Т. 1, № 8. – С. 491–494.
5. Порублев, В. А. Макроморфология тощей кишки месячных ягнят северокавказской породы / В. А. Порублев, Т. И. Боташева // Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. Интернет-конф. / СтГАУ. – Ставрополь, 2015. – С. 104–107.
6. Порублев, В. А. Морфометрические показатели внеорганного венозного русла тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе / В. А. Порублев, Т. И. Боташева // Актуальные вопросы патологии, морфологии и терапии животных : материалы 19-й Международной научно-методической конференции по патологической анатомии животных. – Ставрополь : Изд-во «АГРУС», 2018. – С. 350–358.
7. Порублев, В. А. Морфология внеорганного венозного русла тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе / В. А. Порублев, Т. И. Боташева // Аграрный вестник Урала : Всероссийский научный аграрный журнал. – 2018. – № 2 (169). – С. 35–39.
8. Порублев, В. А. Интрамуральное артериальное русло тощей кишки 1-месячных ягнят ставропольской породы / В. А. Порублев, Т. И. Боташева // Новости науки в АПК : науч.-практ. журнал. В 2 т. – Ставрополь : АГРУС, 2018. – № 2 (11). – Т. 1. – С. 447–451.
9. Порублев, В. А. Макро- и микроморфологические исследования тощей кишки овец : методические рекомендации / В. А. Порублев, Т. И. Боташева ; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2019. – 40 с.

*Публикации в изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus*

10. Trukhachev, V. I. Macro-morphology Of The Intramural Arterial Bed Of Jejunum Of Newborn Lambs Of The North Caucasian Breed / V. I. Trukhachev, V. A. Porublyov, T. I. Botasheva, A.A. Chaplitskaya // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – November-December 2018. – № 9 (6). – P. 1585–1589.

---

Подписано в печать . Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100. Заказ № 364.

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ  
«АГРУС», г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15.

