

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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**

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель
доктор биологических наук,
доцент

Порублев В.А.

Ставрополь – 2019

СОДЕРЖАНИЕ		Стр.
	Введение	3
1.	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
1.1.	Макро- и микроанатомия кишечника жвачных животных.....	10
1.2.	Внеорганный артериальный русло кишечника жвачных животных.....	24
1.3.	Интрамуральные артерии и вены кишечника млекопитающих.....	35
1.4.	Экстраорганные вены кишечника жвачных животных.....	49
1.5.	Микроанатомия экстра- и интраорганный кровеносный русло кишечника жвачных животных.....	56
2.	СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	63
2.1.	Материалы и методы исследований.....	63
2.2.	Результаты исследований.....	70
2.2.1.	Анатомические особенности тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе.....	70
2.2.2.	Возрастные микроморфологические особенности тощей кишки овец северокавказской породы	76
2.2.3.	Макроморфологические особенности экстраорганный и интрамурального артериального русла тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе.....	103
2.2.4.	Возрастная макроморфология интрамурального и внеорганный венозного русла тощей кишки овец северокавказской породы.....	127
2.2.5.	Микроморфология экстра- и интраорганный кровеносный русло тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе.....	152
3.	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	173
4.	ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	179
5.	РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАБОТКИ ТЕМЫ.....	179
6.	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	180

ВВЕДЕНИЕ

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 (А.А. Вениаминов, 1984; А. Н. Соколов, 2001; И. И. Селькин, 2003; Т. П. Афанасьева, 2008).

Всесторонне 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-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 (П. В. Груздев, 1963-2007; В.М. Шпыгова 1989, 2009, 2010, 2011; В.А. Мещеряков, 1991; В.А. Беляев, 1994; Е.В. Бондарь, 1997; В. А. Порублев, 1996, 1998, 2005-2018; Ю.М. Малафеев, С.Н. Чебаков, 1998, 2002; В.А. Здравинин, Л.П. Тельцов, 2000-2006; Е.А. Соколовская, 2011; Л.Н. Борисенко, 2012; Н.В. Агарков, 2018 и другие). 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 экстраорганичного и интрамурального артериального и венозного 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 интраорганного 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 архитектоники 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 моделировании 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 выяснения 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 г.г.); 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 3 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», «Ишполотия 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.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Макро- и микроанатомия кишечника жвачных животных

Кишечник овец и коз состоит из тонкого и толстого отделов. Тонкий отдел кишечника образуют двенадцатиперстная, тощая и подвздошная кишки. Слепая, ободочная и прямая кишки входят в состав толстого отдела кишечника (В.А. Порублев, 2005).

Отечественными и зарубежными учеными большое внимание уделяется онтогенезу кишечника и его оболочек. Как отмечает Г.А. Шмидт (1954), образование кишечника млекопитающих начинается одновременно с развитием желудка. Сформировавшаяся кишечная трубка при этом растет и образует петли.

О различной интенсивности изменений тонкого и толстого отделов кишечника жвачных животных в разные периоды внутриутробного развития в своих трудах отмечают К. Баймухамбетов (1958), В.В. Ильичева (1979), А.А. Свидинский (1978, 1979). В частности, К. Баймухамбетов (1958) приводит данные о том, что кишечник растет менее интенсивно в зародышевой период онтогенеза, в то время как в плодный период он увеличивается наиболее интенсивно. По данным А.М. Меерович (1959), образование тонкого и толстого отделов кишечника овец происходит на втором месяце их пренатального онтогенеза.

А.А. Свидинский (1978, 1979), исследуя возрастные изменения морфометрических показателей кишечника овец породы прекос отмечает, что длина, масса и наружный диаметр кишечника животных достигают наибольшей интенсивности роста в раннем плодном периоде.

Изучению функциональной макро- и микроморфологии тонкого отдела кишечника крупного рогатого скота разных пород и возраста посвятили свои работы В.А. Столяров с соавт. (2013). В ходе собственных исследований ими были изучены особенности морфогенеза тонкой кишки при формировании плодов и их биорежимов, а также ее соединительной ткани в период

новорожденности. Е.О. Михайлевская (2012) провела аналогичные исследования у телят костромской породы и лосят.

Морфогенез тонкой кишки и ее стенки у крупного рогатого скота в возрасте от 20-суток эмбрионального развития до 12 лет жизни животного изучал Л.П. Тельцов (1968 - 1970). В результате проведенных исследований им были установлены следующие закономерности морфогенеза тонкой кишки: коррелятивная связь между ростом массы тонкого отдела кишечника и телом животных и установлены 4 формы взаимосвязи; напряженность в динамике роста массы, длины органа и организма; биологические ритмы динамики роста морфометрических показателей тонкого отдела кишечника и организма животных.

Изучению функциональной морфологии тонкой кишки плодов крупного рогатого скота черно- пестрой породы посвятил свои труды В.А. Столяров (1993). По его данным, наиболее интенсивный рост массы и длины тонкой кишки наблюдается у животных на раннеплодной стадии. Результаты исследований К.А. Васильева (1962), М.Д. Вишневской (1962), Г.М. Удовина (1986), Л.П. Тельцова (1989) у крупного рогатого скота других пород согласуются с данными В.А. Столярова (1993).

В.А. Столяров (1993) в своих трудах указывает на асинхронность формирования оболочек стенки тонкого отдела кишечника крупного рогатого скота в эмбриогенезе.

Интенсивности изменений длины и массы тонкой кишки новорожденных телят черно - пестрой породы уделяет внимание в своих научных работах Л.П. Антошина (1996). По ее данным, масса тонкой кишки у новорожденных телят увеличивается в 2,08, длина – в 1,17 раза. Масса тонкой кишки новорожденных животных по сравнению с таковой взрослых животных, составляет до приема молозива 10,94 %, в возрасте 5 суток – 16,22 %, 10 суток – 20,55 % и 15 суток – 22,72 %. Возрастные изменения длины тонкого отдела кишечника аналогичны изменениям ее массы. Наряду с этим, Л.П. Антошиной (1996)

отмечается неравномерность роста массы, длины тонкого отдела кишечника телят на этапе новорожденности.

Возрастные изменения морфологии толстой кишки плодов крупного рогатого скота описываются в трудах В. А. Здравинина, Л. П. Тельцова, А. Н. Заводова (2000). В частности, авторами были выделены критические фазы развития как к толстого отдела кишечника в целом, так и отдельных его кишок. В. А. Здравинин, Л. П. Тельцов, И. Р. Шашанов, Т. А. Романова (2006)

С.Н. Чебаков (1998), изучавший анатомию тонкой кишки маралов, отметил ее сходство с таковой домашних жвачных животных. По его данным, наиболее интенсивное увеличение морфометрических показателей кишечника маралов происходит в течение 6 месяцев их постнатального развития. В течение постнатального онтогенеза тонкий отдел кишечника маралов увеличивается в 2,7 раза.

При изучении возрастной морфологии тонкого и толстого отделов кишечника каракульских овец А.Э. Эльмурадов, Н.С. Шодиев (1979), А.Э. Эльмурадов (1984) отметили, что наиболее интенсивное увеличение морфометрических показателей кишечника животных наблюдается во второй половине пренатального онтогенеза (80 - 85 %). По мнению авторов, наиболее интенсивное увеличение идет за счет толстого отдела кишечника (25%), что наблюдается у животных до 12-месячного возраста.

Возрастные изменения желудочно-кишечного тракта красных оленей в период постнатального развития от 1 до 12 месяцев описаны в трудах К.Д. Hammond et al (2013). Как отмечают авторы, аллометрические темпы роста органов по отношению к живому весу животных расположились в следующем порядке по убыванию: рубец, книжка, сетка, сычуг, слепой мешок слепой кишки, почки, селезенка и печень.

Строению слизистой оболочки кишечника большое внимание уделяется в отечественной и зарубежной литературе. Многими авторами (Л.К. Хабибуллина, 1972; В.В. Ильичева 1979; А.А. Свидинский 1981; Л.П. Тельцов 1968; В.А. Столяров 1993; Н.А. Кудаков 1994; Л.П. Антошина 1996; С.Н. Чебаков

1998; О.В. Красовитова 2001; П.В. Груздев, В.А. Порублев, 2005-2007 и другие) на поверхности слизистой оболочки тонкой кишки обнаружены эпителиосоединительнотканые выросты, или кишечные ворсинки.

С.Н. Чебаков (1998), описывая особенности макро- и микроанатомии тонкого отдела кишечника маралов отмечает, что форма ворсинок у животных бывает разнообразная, наиболее часто встречается пальцевидная, реже - конусовидная и языковидная, в основном у животных в неонатальном периоде и к старости. По данным автора, количество ворсинок в 1 мм^2 в каудальном направлении снижается и достигает в двенадцатиперстной кишке - 22-30, в тощей - 20-30 и подвздошной - 10-15 ворсинок. Высота ворсинок в данных кишках в среднем была $354,00 \pm 3,40$; $566,00 \pm 48,40$ и $445,00 \pm 26,40$ мкм.

Морфогенез ворсинок кишечника жвачных животных детально описывается в научных работах В.В. Ильичевой (1979), А.А. Свидинского (1981), Л.П. Тельцова (1968), В.А. Столярова (1993), Н.А. Кудакова (1994), Л.П. Антошиной (1996), В.А. Порублева (2005).

Согласно данным В.В. Ильичевой (1979), в тонком отделе кишечника овец романовской породы морфогенез ворсинок начинается с двенадцатиперстной кишки в возрасте 1,5 месяца и в дальнейшем распространяется на тощую и подвздошную кишки к 2 месяцам пренатального онтогенеза.

В слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки овец породы прекос, согласно данным А.А. Свидинского (1981), к началу раннего плодного периода (45 суток) интенсивно закладываются ворсинки. К 90 суткам жизни животных относительная длина ворсинок превышает таковую в последующие периоды постнатального онтогенеза.

Л.П. Тельцов (1968) установил три стадии морфогенеза ворсинок: а) закладка эпителиальных выпячиваний; б) формирование эпителиальносоединительнотканых выростов; в) формирование истинных кишечных ворсинок.

В.А. Порублев (2005) при изучении строения слизистой оболочки тонкого отдела кишечника овец и коз, отмечает, что на слизистой оболочке тонкой кишки встречается шесть видов ворсинок: цилиндрические, листовидные,

конусовидные, пальцевидные, языковидные и грибовидные. По его данным, у овец наиболее часто встречаются языковидные, пальцевидные, цилиндрические и листовидные ворсинки. У коз, как отмечает автор, обнаруживаются преимущественно конусовидные и пальцевидные ворсинки.

В.А. Порублев (2005) также указывает, что общее число ворсинок увеличивается с $1572304,20 \pm 146,80$ у новорожденных ягнят до $15578442,80 \pm 314,80$ у 18 – месячных овец, т.е. в 9,9 раза. У коз, согласно данных автора, за этот же период постнатального онтогенеза число ворсинок соответственно возрастает от $2789686,60 \pm 145,20$ до $25742960,60 \pm 635,20$ или в 9,2 раза.

Морфологию тонкого и толстого отделов кишечника новорожденных маралят изучал С.Н. Чебаков (1998). Описывая анатомию тонкого отдела кишечника маралов, автор отмечает, что двенадцатиперстная кишка направляется дорсокраниально к правой почке и в области ворот печени делает слабо выраженный S-образный изгиб. Затем, обогнув корень брыжейки, занимает в брюшной полости левое положение и в краниальном направлении переходит в тощую кишку. Тощая кишка, по данным С.Н. Чебакова (1998), имеет петли и подвешена на длинной брыжейке. Тощеподвздошная часть тонкой кишки расположена в пупочной и левой подвздошной областях. Длина тонкой кишки у новорожденных маралят достигает 9,7 м, а диаметр – 1,9 см.

Анатомии ободочной кишки овец красноярской породы посвятили свои труды В.Ю. Чумаков, А.Е. Медкова (2002). Авторами приводятся сведения о строении, топографии и морфометрических параметрах ободочной кишки исследуемых животных.

Макроморфологии кишечника мериносовых овец уделяется внимание в работах Л.И. Холодовой (1968, 1969). В своих исследованиях автор детально описывает строение и топографию кишок толстого отдела кишечника овец.

Подробное описание особенностей анатомии тонкого и толстого отделов кишечника овец и коз приводится в научных трудах В.А. Порублева (1996, 1998, 2005-2018). В своих исследованиях В.А. Порублев (2005) впервые

детально описал возрастные особенности строения, топографии и морфометрических параметров всех кишок тонкого и толстого отделов кишечника овец и коз.

Описывая морфологию тонкого отдела кишечника, В.А. Порублев (2005) приводит данные о границах между двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишками; возрастных изменениях их морфометрических параметров: длины, внутреннего диаметра, массы, толщины стенки, объема стенки, внутреннего объема, полного объема, плотности и площади стенки, числе ворсинок в 1 см² и их общем числе. Изучая возрастные изменения морфометрических показателей тонкого и толстого отделов кишечника овец и коз, В.А. Порублев (2005) отмечает, что длина тонкого отдела кишечника в течение 18 месяцев постнатального развития увеличивается у овец в 4,23 раза, а у коз – в 2,7 раза. Масса тонкой кишки у овец увеличивается в 27,5 раза, у коз – в 3,98 раза.

При изучении возрастной морфологии толстого отдела кишечника овец и коз в течение 18 месяцев их постнатального развития, В.А. Порублев (2005) установил особенности строения и топографии слепой, ободочной, прямой кишок; описал границы между проксимальной, спиральной и дистальной петлями ободочной кишки, между дистальной петлей ободочной кишки и прямой кишкой. Кроме того, автором описываются возрастные изменения таких морфометрических параметров, как: длины, внутреннего диаметра, массы, толщины стенки, объема стенки, внутреннего объема, полного объема, плотности и площади стенки. В результате проведенных исследований В.А. Порублев (2005) делает выводы о том, что длина толстого отдела кишечника увеличивается в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза у овец в 6,17 раза, а у коз – в 8,16 раза. Масса толстой кишки у овец увеличивается в 55,66 раза, у коз – в 13,17 раза.

Макроморфология слепой кишки овец северокавказской породы впервые детально описывается в работах В.А. Порублева и Н.В. Агаркова (2015, 2016). Авторами были изучены особенности внешнего строения и топографии слепой кишки от рождения до 18 - месячного возраста. В частности, по их

данным, слепая кишка новорожденных ягнят располагается в правой подвздошной и поясничной областях от сегментальной плоскости, проведенной через 3 – 4 поясничные позвонки до тела подвздошной кости, имея при этом каудодорсальное направление. У месячных ягнят слепая кишка лежит в правых поясничной и подвздошной областях от сегментальной плоскости, проведенной через 2-3 поясничные позвонки до тела подвздошной кости, имея при этом каудодорсальное направление. Наряду с этим, авторами отмечено, что у новорожденных и месячных ягнят встречаются следующие формы слепой кишки: цилиндрическая, булавовидная и конусовидная. Цилиндрическая форма встречалась у 2 новорожденных ягнят, что составило 40% от общего числа исследованных препаратов. Булавовидная форма отмечалась у трех животных месячного возраста или 60% от общего числа препаратов. Слепая кишка конусовидной формы наблюдалась у двух одномесячных животных (в 40% случаев) и у трех новорожденных ягнят (в 60% случаев).

Кроме того, В.А. Порублевым и Н.В. Агарковым (2016) были изучены возрастные изменения морфометрических параметров слепой кишки. По их данным, наиболее интенсивное увеличение длины, внутреннего объема, площади стенки и полного объема слепой кишки овец отмечалось в период развития от одного до четырех месяцев. Наибольшее увеличение диаметра илеоцекального сфинктера, внутреннего диаметра, массы, объема стенки слепой кишки овец северокавказской породы отмечалось авторами в течение первого месяца постнатального развития. Плотность стенки слепой кишки у животных исследованных периодов постнатального онтогенеза существенных изменений не претерпевала.

Большое внимание в своих трудах В.А. Порублев (1998, 2005-2018) уделяет морфологии тощей кишки овец и коз. По его данным, тощая кишка образует большое количество петель, которые висят на короткой брыжейке и формируют гирлянду вокруг ободочной кишки. Гирлянда начинается от конца двенадцатиперстной кишки на уровне последнего ребра, касается печени и поджелудочной железы, каудально достигает входа в таз. Тощая кишка

располагается всецело в правой половине брюшной полости. Границей ее с подвздошной кишкой является последняя ветвь со стороны подвздошнослепой артерии, впадающая в тощую кишку. Ход и топография тощей кишки коз, по мнению автора, во многом напоминает таковые у овец.

В.А. Порублев, С.А. Позов, С.В. Порублева (2016), изучая анатомию тощей кишки овец ставропольской породы, приводят данные о возрастных изменениях ее морфометрических показателей в постнатальном онтогенезе. В частности, они отмечают, что длина тощей кишки у овец в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза увеличивается в 4,25 раза; внутренний диаметр - в 2,34 раза; толщина стенки - в 11,57 раза; внутренний объем - в 22,03 раза; масса - в 27,68 раза; объем стенки - в 27,38 раза; полный объем - в 22,56 раза; площадь стенки - в 11,57 раза; общее число ворсинок - в 9,93 раза соответственно. По данным авторов, наиболее интенсивное увеличение длины, внутреннего диаметра, внутреннего объема, объема стенки, полного объема, толщины, площади стенки, массы тощей кишки, числа ворсинок в 1 см² слизистой оболочки и общего числа ворсинок происходит с рождения до месячного возраста. У овец с месячного до 18-месячного возраста число ворсинок в 1 см² слизистой оболочки тощей кишки постепенно снижается. Плотность стенки тощей кишки овец за весь период постнатального онтогенеза не претерпевает значительных изменений и составляет в среднем 1,14-1,16±0,00 г/см³. Установленные возрастные изменения морфометрических показателей тощей кишки овец авторы связывают с изменениями в рационах кормления животных, ростом, развитием и дифференцировкой органов, систем и аппаратов их организма.

Возрастные изменения морфометрических показателей двенадцатиперстной кишки овец ставропольской породы описывает в своей работе В.А. Порублев (2018). Согласно его данным, у овец с периода рождения до 18-месячного возраста длина двенадцатиперстной кишки увеличивается в 3,6 раза, ее диаметр - в 2,5 раза, а толщина стенки - в 3,6 раза. Внутренний объем двенадцатиперстной кишки овец в течение первых 18 месяцев постнатального развития увеличивается в 17,5 раза, в то время как масса кишки без

содержимого - в 26,3 раза. Объем стенки двенадцатиперстной кишки у овец на протяжении 18 месяцев постнатального онтогенеза возрастает в 24,1 раза, полный объем кишечной стенки - в 18,27 раза, в то время как площадь стенки кишки увеличивается только в 9,32 раза. Плотность кишечной стенки за весь период постнатального онтогенеза остается практически неизменной и составляет в среднем $1,16 \pm 0,00$ г/см³.

В.А. Порублевым (2018) также установлено, что слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки овец имеет на своей поверхности кишечные ворсинки шести видов: цилиндрические, листовидные, конусовидные, пальцевидные, языковидные и грибовидные. Число ворсинок в течение первых 18 месяцев постнатального развития овец возрастает в 8,34 раза. Двенадцатиперстная кишка овец располагается в области правого подреберья и поясничной области, подвешена на короткой брыжейке. Границей между двенадцатиперстной и тощей кишками является область входа первой ветви тощекишечной артерии в стенку кишки.

Влияние кормления молодняка овец и коз в различные возрастные периоды на изменения морфометрических параметров двенадцатиперстной кишки овец изучали V.I. Trukhachev, V.A. Porublyov, N.V. Agarkov, T.I. Botasheva (2017). Как отмечают авторы, наиболее интенсивное увеличение площади стенки двенадцатиперстной кишки происходит с первых суток жизни животных до 1-месячного возраста. Внутренний диаметр кишки достигает наиболее значимых изменений с рождения до четырехмесячного возраста. Внутренний объем, объем стенки, полный объем кишки и ее масса наиболее интенсивно увеличиваются у овец с месячного до четырехмесячного возраста. Длина двенадцатиперстной кишки достигает наиболее значимых изменений у овец с четырех до 18-месячного возраста. Установленные возрастные изменения морфометрических показателей двенадцатиперстной кишки овец, по данным авторов, обусловлены изменениями в рационах кормления животных, ростом, развитием и дифференцировкой органов, систем и аппаратов их организма.

Морфологии слепой кишки крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе посвятила свои работы Л.Н. Борисенко (2012). По ее данным, слепая кишка наиболее часто расположена ниже верхнего края «кишечного диска», на уровне фронтальной плоскости, проведенной от середины коленного сустава, а иногда может располагаться на вентральной брюшной стенке. Как отмечает Л.Н. Борисенко (2012), самой подвижной частью слепой кишки является верхушка, которая в большинстве случаев направляется к крестцовому отделу позвоночного столба, реже она лежит во фронтальной плоскости на уровне коленного сустава или же незначительно выше его; иногда направлена к вентральной брюшной стенке или вентрокраниально.

Л.Н. Борисенко и В.М. Шпыговой (2010) впервые были выделены три морфотипа слепой кишки у телят: цилиндрическая (60 % случаев), булавовидная (21,1 % случаев) и вариант с перетяжкой – дигастричная форма (17,9 % случаев).

При описании возрастных изменений морфометрических параметров слепой кишки крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе, Л.Н. Борисенко (2011) отметила различную интенсивность увеличения таких морфометрических показателей, как длина, диаметр, масса и объем кишки. По ее данным, рост морфометрических показателей слепой кишки крупного рогатого скота отмечается в течение всех периодов его постнатального развития.

Компьютерную томографию желудочно-кишечного тракта телят в возрасте первых 105 дней жизни изучали U. Braun et al (2014). По их данным, толстая кишка телят расположена каудодорсально, и типичные особенности спиральной толстой кишки заметны в дорсальной плоскости. Расположение слепой кишки варьировалось от спинной и спиральной толстой кишки до смежной правой брюшной стенки с вершиной, всегда направленной каудально. Прямая кишка была легко идентифицирована в области таза.

U. Braun et al (2011) посвятили свои труды ультразвукографическим исследованиям тонкого, толстого отделов кишечника и большого сальника зааненских коз. Согласно их данным, тощую и толстую кишку можно было легко

дифференцировать. Нисходящая двенадцатиперстная кишка определялась у 19 коз, а тощая и подвздошная кишки были видны у всех коз. Тощая и подвздошная кишка чаще всего наблюдались в поперечном сечении и редко в продольном разрезе в брюшной области справа. Содержание кишечника обычно было гомогенно эхоплотным, активная подвижность наблюдалась у всех коз. Диаметр тонкой кишки составлял 0,8-2,7 см. Спиральная петля толстой кишки была видна у всех коз, а в 21 случае наблюдалась слепая кишка. Оба этих участка толстой кишки чаще всего наблюдались в дорзальной области правой половины брюшной полости. Диаметр спиральной толстой кишки составлял от 0,8 до 2,0 см. Большой сальник, по данным вышеуказанных авторов, можно было увидеть у всех коз. Аналогичные исследования толстого отдела кишечника у крупного рогатого скота были проведены Т. Geishauser, С. Pfaender (1996) и U. Braun, E. Amrein (2001).

Микроструктуре стенки кишечника жвачных животных посвятили свои труды Ю.Т. Техвер (1974); Л.П. Тельцов, В.П. Чегина, Л.П. Антошина (1989); В.А. Столяров с соавт. (1992); Л.П. Антошина (1996); В.А. Здоровинин (1994, 2005); В.А. Здоровинин, Л. П. Тельцов (2003, 2005, 2006); Т.И. Лапина и Е.А. Соколовская (2010); В.М. Шпыгова и Л.Н. Борисенко (2010), Н.В. Агарков (2018), L. Junqueira and J. Carneiro (2005) и другие.

Согласно данным Ю.Т. Техвера (1974), картина рельефа слизистой оболочки тонкого отдела кишечника овец различна в разных отделах тонкой кишки и имеет индивидуальные вариации. Автор отмечает, что начальная часть двенадцатиперстной кишки имеет слизистую, покрытую взаимно сетевидно соединенными складками, свободными от ворсинок. Дистальнее складки утолщаются и ячейки между ними укрупняются, в дне которых открывается 1-10 кишечных желез. Во второй четверти тонкой кишки автор отмечает менее регулярную картину рельефа слизистой. В середине тонкой кишки встречаются тонкие поперечные складки и высокие (до 400 мкм) листовидные ворсинки.

В подвздошной кишке Ю.Т. Техвер (1974) отмечает короткие циркулярные складки, на краях которых бывают одна или несколько низких листовидных ворсинок. Наряду с этим, автор дает подробную характеристику кишечного эпителия и его клеткам, тканям и клеткам всех оболочек стенки тонкой и толстой кишки различных видов животных.

L. Junqueira and J. Carneiro (2005) в своих исследованиях отмечают отсутствие складок в слизистой оболочке толстого отдела кишечника, за исключением ее конечного, или прямокишечного отдела.

В.А. Здоровинин и Л.П. Тельцов (2007) при описании микроанатомии ободочной кишки отмечают, что ее стенка у новорожденных телят черно-пестрой породы состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек, при этом авторами не выделяется подслизистая основа, так как, по их мнению, она является частью слизистой оболочки.

При описании микроанатомии стенки и внутривенечных артерий тонкого отдела кишечника новорожденных козлят зааненской породы, Т.И. Лапина и Е.А. Соколовская (2010) отмечают, что стенка тонкого отдела кишечника состоит из слизистой оболочки, подслизистой основы, мышечной и серозной оболочек. Ворсинки, по данным авторов, сформированы, бокаловидные клетки обнаруживаются редко, крипты имеют незначительную длину и умеренный диаметр. В подслизистой основе обнаруживается обильная васкуляризация, стенки артериальных сосудов сформированы.

Микроанатомические особенности стенки слепой кишки крупного рогатого скота черно-пестрой породы в постнатальном онтогенезе отражены в научных работах В.М. Шпыговой и Л.Н. Борисенко (2010). Авторами отмечено, что стенка слепой кишки крупного рогатого скота состоит из четырех оболочек: слизистой, подслизистой, мышечной и серозной. В период от рождения до 6 месяцев, как отмечают авторы, эти оболочки увеличиваются в толщину соответственно в 2,21; 2,93; 2,52 и 2,14 раза. В возрасте животных от 6 месяцев до 10 лет данные показатели соответственно изменяются в 1,08; 1,55; 1,44; 1,63 раза. Толщина продольного мышечного слоя увеличивается в

течение первых 6 месяцев жизни животных в 3,47 раза, а с 6 месяцев до 10 лет – в 1,63 раза.

При изучении постнатального морфогенеза слизистой оболочки слепой кишки телят черно-пестрой породы, В.М. Шпыгова и Л.Н. Борисенко (2016) установили, что толщина слизистой оболочки животных за первый месяц жизни увеличивается на 47%, с 1 до 6 месяцев - на 50%, а относительно других оболочек в процентном выражении ее доля несколько уменьшается, что связано с интенсивным развитием всех слоев стенки слепой кишки.

Изучению возрастных изменений микроанатомии слепой кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе посвятил свои труды Н.В. Агарков (2018). Согласно его данным, микроструктурные особенности стенки слепой кишки овец заключаются в увеличении численности складок слизистой оболочки, толщины ее мышечной пластинки и сильном развитии циркулярного слоя мышечной оболочки. В илеоцекальном сфинктере в области терминальной части подвздошной кишки наблюдается формирование зрелых иммунных структур – лимфоидных фолликулов с активным реактивным центром из лимфоидной ткани, складок слизистой оболочки и агрегированного слоя кишечных крипт с размножением в них большого количества бокаловидных клеток.

Н.В. Агарковым (2018) также были описаны возрастные изменения интенсивности PAS-реакции на гликоген в бокаловидных клетках, в энтероцитах и колоноцитах эпителия слепой кишки. В частности, им было установлено, что интенсивность PAS-реакции на гликоген в бокаловидных клетках эпителия слепой кишки увеличивается с 2 баллов у 1-суточных ягнят до 3 баллов – у 1-месячных и 4 баллов – у 4-месячных животных. У овец 18-месячного возраста интенсивность PAS-реакции снижается до 1 балла. Интенсивность PAS-реакции в энтероцитах и колоноцитах эпителия слизистой оболочки области илеоцекального сфинктера в суточном возрасте составляет 4-5 баллов, к месячному возрасту снижается до 3 баллов, а у животных 4-месячного возраста

увеличивается до максимальной величины – 5 баллов. У 18-месячных овец интенсивность данного показателя снижается до 1-2 баллов.

При изучении возрастных изменений микроморфометрических параметров слепой кишки овец северокавказской породы, Н.В. Агарковым (2018) было установлено, что слизистая, мышечная оболочки слепой кишки овец и их слои наиболее интенсивно увеличиваются в толщине в период постнатального развития животных от одного до 4-месячного возраста. Увеличение толщины стенки слепой кишки в течение исследуемых периодов постнатального онтогенеза животных происходит в большей степени за счет увеличения абсолютных величин циркулярного слоя мышечной оболочки. Наиболее интенсивное увеличение толщины серозной оболочки, площади ядер продольного и циркулярного слоев мышечной оболочки слепой кишки овец происходит в период от 4 до 18 месяцев жизни животных.

Заключение

Анализируя данные отечественной и зарубежной литературы по макро- и микроморфологии кишечника следует отметить, что у овец северокавказской породы практически не исследованы анатомические особенности всех кишок тонкого и толстого отделов кишечника, не изучена микроструктура их стенки, не установлены возрастные изменения их макро- и микроморфологических показателей. В связи с тем, что тощая кишка овец является сегментом тонкого отдела кишечника, в котором осуществляется не только полостное, пристеночное пищеварение, но и всасывание большей части питательных веществ, макро- микроэлементов, витаминов и воды, а также областью, где наиболее часто встречаются такие заболевания, как заворот и инвагинация кишки, мы считали необходимым провести детальное исследование возрастной макро- и микроморфологии тощей кишки овец северокавказской породы в периоды постнатального развития животных от рождения до 18 месяцев.

1.2. Внеорганный артериальный русло кишечника жвачных животных

Кровоснабжение кишечника овец и коз осуществляется через краниальную, каудальную брыжеечные артерии и их ветви (В.А. Порублев, 2005). В кровоснабжении сычуга, двенадцатиперстной кишки и поджелудочной железы крупного рогатого скота, овец, коз, сайгаков, яков, пятнистых оленей, косуль, маралов, северных оленей и лосей принимают участие правая желудочная, правая желудочно-сальниковая и краниальная поджелудочнодвенадцатиперстная артерии – ветви чревной артерии (П.В. Груздев, 1971, 1982; Т.К. Захарченко, 1967; Г.Н. Губанова, 1986; В.М. Шпыгова, 1989; В.А. Беляев, 1994; Г.С. Ершов, 1997; Е.В. Бондарь, 1997; В.А. Порублев, 1998, 2005; И. И. Гришина, 2006; О.М. Анненкова, 2007; А.В. Прусаков с соавт., 2017; Н. Franzke, 1958; К. Tanudiamadja, R. Getti, 1970; W. Pérez, N. Vazquez, R. Ungerfeld, 2016 и другие).

Согласно данным П.В. Груздева (1971, 1982), Т.К. Захарченко (1967), Г.Н. Губановой (1985), В.М. Шпыговой (1989), В.А. Беляева (1994), Г.С. Ершова (1997), Е.В. Бондарь (1997), В.А. Порублева (1998, 2005), А.В. Прусакова, с соавт. (2017) у домашних и диких жвачных животных печеночная артерия отдает правую желудочную и желудочно-двенадцатиперстную артерии. Последняя из них в дальнейшем отдает краниальную поджелудочнодвенадцатиперстную артерию и переходит в правую желудочно-сальниковую. Краниальная поджелудочнодвенадцатиперстная артерия, направляясь к начальному и среднему участкам двенадцатиперстной кишки вступает в термино-терминальный анастомоз с каудальной поджелудочно-двенадцатиперстной артерией, выходящей со стороны краниальной брыжеечной артерии. По своему ходу краниальная поджелудочнодвенадцатиперстная артерия отдает ветви к поджелудочной железе. Правые желудочная и желудочносальниковая артерии вступают в термино-терминальные анастомозы с одноименными левыми артериями.

Анатомии краниальной и каудальной брыжеечных артерий крупного рогатого скота посвятили свои работы W. Ellenberger, H. Baum (1943), Л.А. Щетинов и А.Ф. Валева (1962), А.Н. Алаев (1951, 1958), С.З. Розенман (1950), П.В. Груздев (1969, 1971, 1975), В.М. Шпыгова (1989) и другие.

W. Ellenberger, H. Baum (1943), описывая ветвление краниальной брыжеечной артерии крупного рогатого скота отмечают, что она отходит от брюшной аорты под первым поясничным позвонком, отдает ветви к поджелудочной железе и каудальную поджелудочнодвенадцатиперстную, среднюю ободочную, подвздошнослепую ободочную артерии. Подвздошнослепая ободочная артерия в свою очередь отдает подвздошнослепую артерию - для слепой и подвздошной кишок и переходит в ободочный ствол, от которого направляются ветви к лабиринту ободочной кишки. В дальнейшем, краниальная брыжеечная артерия переходит в тощекишечный ствол, отдающий коллатеральную ветвь. От тощекишечного ствола отходят несколько тощекишечных артерий, образующих 3 - 4 артериальные дуги. Из тощекишечных брыжеечных артериальных дуг выходят многочисленные терминальные артерии, направляющиеся в стенку тощей кишки.

Изучению экстраоргана артериального русла кишечника крупного рогатого скота в онтогенезе посвящены работы Б.Б. Гармса (1981, 1982). Согласно данным автора, тонкий отдел кишечника кровоснабжается со стороны ветвей чревной и краниальной брыжеечной артерий. Краниальная поджелудочнодвенадцатиперстная артерия, являющаяся ветвью чревной, питает артериальной кровью начальный участок двенадцатиперстной кишки. Она вступает в анастомоз по типу «конец в конец» с каудальной поджелудочнодвенадцатиперстной артерией в области брыжеечного края двенадцатиперстной кишки. Автор отмечает, что краниальная брыжеечная артерия снабжает кровью каудальную часть двенадцатиперстной, тощую, подвздошную и большую часть толстого отдела кишечника.

Кроме того, Б.Б. Гармсом (1981, 1982) были подробно изучены возрастные особенности анатомии артерий, кровоснабжающих тонкий отдел

кишечника крупного рогатого скота, установлены возрастные особенности морфометрических параметров краниальной брыжеечной артерии. Автором описана топография артериальных дуг брыжейки тощей кишки, отмечено многоярусное расположение ячеек; описаны изменения морфометрических показателей краниальной брыжеечной артерии и ее ветвей в постнатальном онтогенезе, а также изучены отдельные вопросы гемодинамики.

Анатомия краниальной и каудальной брыжеечных артерий у мелких жвачных животных во многих работах описывается в сравнении с крупным рогатым скотом. Однако, в отечественной и зарубежной литературе встречается ряд научных работ, посвященных изучению артериального русла кишечника мелкого рогатого скота.

W. Ellenberger и H. Baum (1943) при изучении кровоснабжения кишечника мелкого рогатого скота обращают внимание на отсутствие коллатеральной ветви тощекишечного ствола у овец и коз. По их данным, подвздошнослепободочная артерия не формирует геометрически правильных дуг в области завитков ободочной кишки. Тощекишечный ствол, по данным авторов, кровоснабжает стенку тощей кишки и последний из центрифугальных завитков ободочной кишки.

Ветвление краниальной брыжеечной артерии овец породы прекос описывают в своих трудах В.Д. Успенский и К.А. Румянцева (1949). По данным авторов, краниальная брыжеечная артерия овец отходит от аорты на уровне 2 поясничного позвонка чаще одним стволом с чревной артерией. Данный ствол имеет незначительную длину и в дальнейшем делится на чревную и краниальную брыжеечную артерии.

Четыре типа ветвления ветвления чревной и краниальной брыжеечной артерий описывается в трудах В.Н. Жеденова (1960). По его данным, в большинстве случаев вышеназванные артерии отходят от аорты самостоятельно и очень редко общим стволом. Вместе с тем, автор отмечает постоянство места отхождения чревной артерии и вариабельность ветвления краниальной брыжеечной артерии.

При изучении особенностей анатомии артерий желудочно-кишечного тракта овец, M.S. May, D. S. Nell (1955) обращают внимание на то, что несмотря на наличие общего ствола краниальной брыжеечной и чревной артерий длиной 1 см, число просветов в нем может быть равно двум, соответственно количеству формирующих его сосудов.

Изучая артериальное русло желудка и кишечника каракульских овец, Д.Х. Нарзиев (1956) отметил, что в 60 % случаев чревная и краниальная брыжеечная артерии отходят от аорты самостоятельно, а в 40 % они образуют общий ствол.

Н.И. Franzke (1958) отметил, что краниальная брыжеечная и чревная артерии чаще отходят от аорты общим стволом. Автором также приводятся сведения о его морфометрических параметрах и топографии.

Вместе с тем, E. Scurin (1960) наблюдал самостоятельное отхождение краниальной брыжеечной артерии у коз на 1 см каудальнее чревной артерии.

Ю.А. Медведев (1962), изучавший источники кровоснабжения желудочно-кишечного тракта овец отмечает, что краниальная брыжеечная артерия овец отходит от аорты на уровне 2 поясничного позвонка в 50 % случаев рядом с чревной артерией, в 37,5 % - общим стволом с последней, а в 12,5 % покрыта с чревной артерией только общей адвентицией.

Изучению анатомии артерий желудка и кишечника овец посвятила свои труды Т.К. Захарченко (1967). Согласно ее данным, чревная и краниальная брыжеечная артерии в 69 % случаев отходят от брюшной аорты самостоятельно, а в 31 % - имеют общий ствол.

Л.И. Холодова (1968) получила научные данные, согласующиеся с результатами исследований Т.К. Захарченко (1967). Однако, Л.И. Холодова отметила, что ствол чревной и краниальной брыжеечной артерий у взрослых овец имеет длину от 0,5 до 2 см, реже до 4 см. В 31,3% случаев краниальная брыжеечная артерия отходила от аорты самостоятельно, но имела при этом с чревной артерией общую адвентицию на протяжении от 0,5 до 4 см. Автором

также отмечается, что краниальная брыжеечная артерия наиболее часто отходила самостоятельно на 1 см каудальнее чревной.

Изучению вариабельности ветвления краниальной брыжеечной артерии овец и коз посвятил свои труды В.А. Порублев (1998, 2005). По данным автора, у овец и коз встречаются три варианта ветвления краниальной брыжеечной артерии, а также два типа ветвления – магистральный и смешанный. У овец встречается один вариант ветвления каудальной брыжеечной артерии, а у коз – два. Дихотомический тип ветвления каудальной брыжеечной артерии встречается у овец, а у коз бывает два типа – дихотомический и магистральный.

В научных трудах отдельных авторов приводится подробное описание топографии и порядка ветвления краниальной брыжеечной артерии мелкого рогатого скота.

В частности, Д.Х. Нарзиев (1956) отмечает, что от краниальной брыжеечной артерии овец вначале отходят артерии поджелудочной железы, а затем поджелудочнодвенадцатиперстная, средняя ободочная и общая подвздошно-слепободочная артерии. В дальнейшем, по мнению автора, краниальная брыжеечная артерия называется тощекишечной. Эта артерия отдает 18-20 дуговых сосудов, которые в брыжейке тощей кишки образуют многочисленные анастомозы. От подвздошнослепободочной артерии отходят две ветви – слепая и подвздошная, после чего продолжение слепой называется ободочным стволом. Он расположен справа от первых двух центростремительных оборотов ободочной кишки и делится на несколько ветвей, которые кровоснабжают все завитки спирального диска.

Изучая анатомию краниальной брыжеечной артерии у коз E. Scupin (1960) отметил, что она по своему ходу отдает следующие ветви: поджелудочные, большую поджелудочную, каудальную двенадцатиперстную, среднюю ободочную и подвздошнослепободочный ствол. Подвздошнослепободочный ствол делится на подвздошнослепободочную артерию и ободочный ствол. В дальнейшем, продолжение краниальной брыжеечной артерии

называется кишечным стволом, который кровоснабжает большую часть тощей кишки.

А. Harrich (1961), изучавший кровеносные сосуды кишечника овец, отмечает сходство в кровоснабжении кишечника овец и коз, что согласуется с данными Е. Scupin (1960). Однако, А. Harrich (1961) указывает на наличие поджелудочносальниковой артерии, отходящей от краниальной брыжеечной артерии вентральнее большой поджелудочной и участвующей в кровоснабжении поджелудочной железы и большого сальника.

Согласно данным В.А. Порублева (2005), краниальная брыжеечная артерия овец и коз выходит из вентральной стенки брюшной аорты под первым поясничным позвонком, направляется каудовентрально между правой и левой ножками диафрагмы. В дальнейшем артерия опускается вниз и каудально, сначала проходит между долями поджелудочной железы, а в последующем направляется в брыжейке между горизонтальным положением двенадцатиперстной и дистальной петель ободочной кишок до места перехода проксимальной петли в спиральную, отдает подвздошнослепободочную артерию и переходит в тощекишечный ствол. Автор в своей работе также приводит подробные сведения о возрастных изменениях основных морфометрических показателей краниальной брыжеечной артерии – длины и диаметра в течение 18 месяцев постнатального развития животных

Экстраорганный артериальный русло тонкого отдела кишечника маралов изучали Ю.М. Малофеев и С.Н. Чебаков (1995), С.Н. Чебаков (1996, 1998), Ю. М. Малофеев, Л. Ю. Майдорова, Н. И. Рядинская, С. Н. Чебаков (2007). Авторами приводится подробная характеристика топографии, ветвления, областей сосудистого обеспечения артерий тонкого отдела кишечника маралов, описываются возрастные изменения их морфометрических параметров.

Многие из отечественных и зарубежных авторов (W. Ellenberger, H. Baum, 1943; С.З. Розенман, 1950; M.S. May, D. Neil, 1955; Д.Х. Нарзиев, 1956; Ю.А. Медведев, 1962; Л.И. Холодова, 1968, 1972, 1996; Е.С. Дурткаринов, Р.Ш. Тайгузин, 1988; В.А. Порублев, 1996, 1998, 2005-2017 считают, что в

кровообращении толстого отдела кишечника принимают участие как краниальная, так и каудальная брыжеечная артерия с ее ветвями – левой ободочной и краниальной прямокишечной артериями.

W. Ellenberger, H. Baum (1943) и другие отмечают, что каудальная брыжеечная артерия отходит у овец в области последних поясничных позвонков небольшим стволом и делится на левую ободочную и краниальную прямокишечную артерии. Левая ободочная артерия обеспечивает артериальной кровью конец ободочной кишки и вступает в анастомоз со средней ободочной артерией. Краниальная прямокишечная артерия кровоснабжает прямую кишку и образует термино-терминальный анастомоз с каудальной прямокишечной артерией.

Д.Х. Нарзиев (1956) считает, что в кровообращении среднего участка прямой кишки принимают участие не только краниальная прямокишечная артерия, но и ветви внутренней подвздошной артерии, в частности внутренняя срамная артерия.

Ю.А. Медведев (1962), исследовавший источники кровообращения желудка и кишечника овец отмечает, что каудальная брыжеечная артерия отходила от аорты самостоятельным сосудом и располагалась у взрослых животных каудальнее краниальной брыжеечной артерии на 13-15 см. В большинстве случаев она отходила от аорты на уровне середины тела шестого поясничного позвонка, реже - на уровне пятого поясничного позвонка. Как отмечает автор, левая ободочная артерия является небольшой ветвью, проходящей в брыжейке прямой кишки краниально и принимающей участие в ее сосудистом обеспечении. В области третьего поясничного позвонка левая ободочная артерия вступает в анастомоз со средней ободочной артерией. Краниальная прямокишечная артерия, по мнению автора, является продолжением каудальной брыжеечной. Она участвует в артериальном обеспечении стенки прямой кишки и вступает в термино-терминальный анастомоз с внутренней срамной артерией.

Изучая ветвление каудальной брыжеечной артерии у меринсовых овец, Л.И. Холодова (1968) отметила, что данный кровеносный сосуд отходит от

вентральной стенки аорты в 70% случаев на уровне краниального конца шестого поясничного позвонка, в 25% - на уровне середины тела пятого поясничного позвонка и в 5% - на уровне краниального конца седьмого поясничного позвонка (в тех случаях, когда у овец было семь поясничных позвонков).

С.З. Розенман (1950) при изучении кровоснабжения кишечника крупного рогатого скота отметил, что его толстый отдел получает артериальную кровь со стороны двух крупных сосудов: средней ободочной и общего ствола подвздошнослепободочных артерий. Средняя ободочная артерия, по данным автора, ветвится в дистальной петле ободочной кишки. Общий подвздошнослепободочный ствол в последующем делится на подвздошнослепободочную и правую ободочную артерии. Первая из данных артерий приносит артериальную кровь в проксимальную петлю ободочной кишки. Вторая делится на три ветви и снабжает кровью спиральный лабиринт ободочной кишки. Две из ее ветвей направляются в центрипетальные обороты лабиринта, а третья принимает участие в сосудистом обеспечении центрифугальной петли.

Е.С. Дурткаринов и Р.Ш. Тайгузин (1988) посвятили свои труды изучению артериального русла толстого отдела кишечника крупного рогатого скота. По данным авторов, источниками кровоснабжения толстого отдела кишечника крупного рогатого скота являются ветви краниальной брыжеечной артерии (средняя ободочная, подвздошнослепободочная и сосуды коллатеральной ветви), каудальной брыжеечной (левая ободочная, артерии сигмовидной кишки и краниальная артерия прямой кишки) и внутренних подвздошных (средние и каудальные артерии прямой кишки).

В.М. Шпыгова и Л.Н. Борисенко (2009-2016) изучали артериальное русло слепой кишки крупного рогатого скота черно-пестрой породы. Как отмечают авторы, артериальную кровь в стенку слепой кишки приносит подвздошнослепободочная артерия, отдающая ветви для проксимальной петли ободочной кишки, подвздошной кишки, илеоцекального сфинктера и начального участка тела слепой кишки. Авторами также приводится подробная характеристика топографии подвздошнослепой артерии. В частности, по их

данным, подвздошнослепая артерия проходит под устьем слепой кишки и в слепоподвздошной связке отдает противобрыжеечную ветвь для подвздошной кишки и в дальнейшем проходит как артерия слепой кишки в области ее брыжеечного края. В слепоподвздошной связке вблизи от верхушки слепой кишки, артерия слепой кишки образует термино-терминальный анастомоз с последней тощекишечной артерией и противобрыжеечной ветвью подвздошной кишки. В.М. Шпыговой и Л.Н. Борисенко (2009-2016) обращается внимание на двустороннее кровоснабжение слепой кишки крупного рогатого скота на всех исследованных этапах его постнатального развития. Наряду с вышесказанным, авторами приводятся данные о возрастных изменениях диаметра артерии слепой кишки крупного рогатого скота в период от рождения до 10-летнего возраста.

Л.И. Холодова (1968), посвятившая свои труды изучению кровоснабжения толстого отдела кишечника овец, отмечает, что основными сосудами, питающими кровью ободочную кишку овец, являются средняя ободочная артерия, ветви подвздошно-слепоободочной артерии и левая ободочная артерия. Автор также указывает, что снабжение артериальной кровью подвздошной и слепой кишок овец осуществляется слепоподвздошной артерией, являющейся конечной ветвью подвздошнослепоободочной артерии. От слепоподвздошной артерии в сторону брыжеечных краев слепой и подвздошной кишок отходят терминальные артерии, формирующие внутрстеночные сосуды, принимающие участие в их сосудистом обеспечении.

Подробные сведения по анатомии экстраорганный артериальный русла толстого отдела кишечника овец и коз отражены в научных трудах В.А. Порублева (1998, 2005). По данным автора, в сосудистом обеспечении слепой, ободочной и прямой кишок принимают участие ветви краниальной и каудальной брыжеечных артерий. В частности, как отмечает автор, артериальная кровь к проксимальной, спиральной и частично дистальной петлям ободочной кишки, слепой кишке поступает через русло подвздошнослепоободочной

артерии и ее ветвей - трех правых ободочных артерий, трех артерий проксимальной петли и подвздошнослепой артерии.

Изучению внеорганичного артериального русла слепой кишки овец северокавказской породы в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза уделяют внимание в своей работе В.А. Порублев и Н.В. Агарков (2017). Как отмечают авторы, в кровоснабжении слепой кишки овец принимает участие краниальная брыжеечная артерия и ее ветви. На всех исследованных препаратах краниальная брыжеечная артерия отходила от брюшной аорты самостоятельно. По ходу своего ветвления, по данным авторов, она отдавала по магистральному типу каудальную поджелудочнодвенадцатиперстную артерию, артерии тощей кишки, подвздошнослепоободочную артерию и тощекишечный ствол. В.А. Порублевым и Н.В. Агарковым (2017) приводится детальное описание хода, топографии, ветвления подвздошнослепоободочной артерии, описываются возрастные изменения макроморфометрических показателей краниальной брыжеечной, подвздошнослепоободочной и подвздошнослепой артерий. В результате исследований авторами было установлено, что за период постнатального развития овец от рождения до 1-месячного возраста отмечается наиболее интенсивное увеличение длины подвздошнослепоободочной и подвздошнослепой артерий, а также диаметра краниальной брыжеечной и подвздошнослепой артерий. В период с одного до четырехмесячного возраста овец отмечается наиболее интенсивное увеличение длины краниальной брыжеечной и диаметра подвздошнослепоободочной артерий.

Заключение

В результате анализа отечественных и зарубежных литературных источников установлено, что в литературе в настоящее время имеются сведения о ходе, топографии и возрастных особенностях морфометрических показателей артерий кишечника крупного рогатого скота, маралов, оленей, яков, косуль, овец ставропольской породы, породы прекос, а также коз. Однако, как в отечественных, так и зарубежных литературных источниках отсутствуют

сведения о породных особенностях внеорганного артериального русла кишечника овец северокавказской породы, в том числе и тощей кишки, что и послужило нам основанием для дальнейших исследований хода, топографии и возрастных изменений морфометрических параметров внеорганных артерий тощей кишки овец в постнатальном онтогенезе.

1.3. Интрамуральные артерии и вены кишечника млекопитающих

Отечественными и зарубежными учеными в 20 веке и в настоящее время значительное внимание уделяется интраорганному кровеносному руслу аппарата пищеварения животных и человека (М.В. Шепелев, 1954; А.Н. Алаев, 1958; Б.А. Долго-Сабуров, 1959, 1961; С.Н. Касаткин, 1960; Л.П. Карпова, 1960; П.В. Груздев с соавт., 1969, 1971, 1975, 1986; М.И. Юрков, Л.И. Холодова, 1970; Г.Н. Губанова, 1985, 1986; В.М. Шпыгова, 1988, 1989, 2009, 2010; В.М. Шпыгова, Л.Н. Борисенко, Д.Б. Галустян, 2018; Г.С. Ершов, 1993, 1997; В.А. Беляев, 1994; Е.В. Бондарь, 1997, 2005; В.А. Порублев, 1996, 1998, 2005-2017; О.Н. Еремеева, 2007; Е.А. Аралина, 2009; В.А. Порублев, Н.В. Агарков, 2017; Н.В. Агарков, 2018; О.М. Анненкова, 2007; В.А. Мещеряков, 2009; W. Spaltenholz, 1921; R. Noer, 1949; J. Staubesand, 1959; L. Reiner et al, 1959; W. von Engelhardt, I. R. S. Hales, 1977; R. Hummel, B. Schnorr, 1982; R.J. Barnes, R.S. Comline, A. Dobson, 1983; К.Н. Wille, B. Schenk, 1995; L. Junqueira, J. Carneiro, 2005).

С целью детальной морфофункциональной характеристики интраорганного кровеносного русла аппарата пищеварения значительным числом отечественных и зарубежных ученых были предложены различные классификации внутристеночных кровеносных сосудов (Б.К. Гиндце, 1935; Б.В. Огнев, 1946; Ю.М. Лопухин, 1951, 1955; Г.В. Хорошкевич, 1955; И.В. Жердин, 1960; А.Н. Алаев, 1960; L. Hoffman, 1921; K. Nater, 1923).

Петлистые и ветвистые типы кровеносных сосудов впервые выделяет Б. В. Огнев (1946). Б.К. Гиндце (1935) описана дихотомическая форма сосудов.

А. Н. Алаев (1960) по степени ветвления предложил различать мало- и многоветвистые кровеносные сосуды. L. Hoffman (1921), K. Nater (1923) в качестве классификационных признаков кровеносных сосудов определяют их величину, подразделяя таким образом все из них на большие и малые.

М.Г. Привес (1948) впервые предложил классификацию кровеносного русла в связи с функцией, строением и развитием кровоснабжаемых органов.

Согласно его данным, кровеносные сосуды в органах пищеварительного аппарата имеют направление, параллельное ходу мышечных пучков наружного продольного и внутреннего кольцевого мышечных слоев их стенки.

Вместе с тем, С. Н. Касаткин (1960) считает недостаточным описание особенностей анатомии интрамуральных сосудов только в мышечной оболочке органов пищеварения для получения полной морфофункциональной оценки их кровеносного русла.

С.Н. Касаткин (1960), А.Н. Алаев (1951), Л.П. Карпова (1960), И.В. Жердин (1960), В.Я. Липченко (1956), А.Е. Трифонов, Е.Л. Мерперт (1958), Г.В. Хорошкевич (1955) и другие отмечают, что кровеносные сосуды органов пищеварения при входе в подслизистый слой их стенки имеют различное направление, форму, и в этой связи в разных частях органа интраорганный ангиоархитектоника в большинстве случаев бывает различной.

В научных работах С.Х. Архангельского (1940, 1949), Ю.М. Лопухина (1951, 1955), А.Н. Алаева (1960), И.В. Жердина (1960), Л.П. Карповой (1960), С.Н. Касаткина (1960), Л.Л. Гугушвили, Г.В. Воронкина, А.Е. Подольского (1970) и других значительное внимание уделяется изучению интрамуральных кровеносных сосудов органов пищеварения животных и человека.

Изучению внутрстеночных кровеносных сосудов и их анастомозов пищеварительного аппарата жвачных животных посвящены научные труды П.В. Груздева (1969, 1971, 1975, 1986), М.И. Юркова, Л.И. Холодовой (1970), Б.Б. Гармса (1981), Г.Н. Губановой (1985, 1986), Е.С. Дурткаринова (1988), В.М. Шпыговой (1988, 1989), Г.С. Ершова (1993, 1997), Л.И. Холодовой (1993), Е.В. Бондарь (1997, 2005), Ю.М. Малофеева, С.Н. Чебакова (1995, 1996, 1998), В.А. Порублева (1996, 1998, 2005-2017), В. А. Порублева Д. Э. Червякова А. С. Плетенцовой (2012); В.М. Шпыговой и И.С. Романовой (2008), В.М. Шпыговой, Л.Н. Борисенко (2009-2016), Е.А. Аралиной (2009), В.А. Порублева, Н.В. Агаркова (2014, 2017), Н.В. Агаркова (2018), А. Benninghoff (1942), А. Goodal (1955), К. Gorgas et al. (1977), R. Hummel, B. Schnorr (1982), R.J. Barnes, R.S.

Comline, A. Dobson (1983), К.Н. Wille, В. Schenk (1995), L. Junqueira, J. Carneiro (2005) и других.

Особенности хода, топографии, ветвления внутривисцеральных сосудов многокамерного желудка домашних и диких жвачных животных – крупного рогатого скота, оленя, лося, овец, коз, сайгаков, зебувидного скота, яков, пятнистых оленей, европейских косуль были изучены П.В. Груздевым (1969, 1971, 1975, 1986), Г.Н. Губановой (1985, 1986), В.М. Шпыговой (1988, 1989), В.А. Мещеряковым (1991), В.А. Беляевым (1994), Г.С. Ершовым (1993, 1997), Е.В. Бондарь (1997, 2005). В результате исследований авторами были установлены видовые и возрастные закономерности интрамуральной ангиоархитектоники многокамерного желудка жвачных животных и сделаны важные выводы об изменениях внутривисцеральных кровеносных сосудов их рубца, книжки, сетки и сычуга в зависимости от вида, возраста, образа жизни и характера питания.

Внутривисцеральные артерии кишечника мериносовых овец изучали М.И. Юрков и Л.И. Холодова (1970). Согласно данных авторов, в стенке кишки интраорганные артерии по числу стволов делятся на одноствольные и двуствольные, а по длине – на длинные и короткие.

Б.Б. Гармс (1981) при изучении особенностей интраорганного кровоснабжения кишечника крупного рогатого скота отмечено, что в тонком отделе кишечника животных терминальные артерии, отходя от экстраорганальных сосудов, подходят к кишке, разветвляются в её стенке, входят под серозную оболочку и в ней отдают по магистральному типу 6–8 и более мелких ветвей II, III, иногда и IV порядков по обе стороны от основного ствола артерии. В дальнейшем, каждая артерия делится на две ветви, которые соединяются с соседними ветвями. Автором также указывается соединение интрамуральных сосудов между собой с образованием дугообразных анастомозов.

Е.С. Дурткаринов и Р.Ш. Тайгузин (1988), изучая интраорганное артериальное русло толстого отдела кишечника крупного рогатого скота, указывают, что прямые артерии, входя со стороны брыжеечного края кишки, образуют в

ее стенке многочисленные анастомозы. Прямые сосуды делятся на длинные и короткие. Длинные артерии, согласно их данным, доходят до свободного края кишки и анастомозируют с артериями противоположной стороны, а короткие сосуды разветвляются в области ее брыжеечного края.

Ю. М. Малофеевым, С. Н. Чебаковым (1995, 1996, 1998) в тонком отделе кишечника маралов были отмечены лептоареальные, мезоареальные и эвриареальные интрамуральные артерии. Как отмечают авторы, на всем протяжении тонкого отдела кишечника животных преобладают сосуды лептоареального и мезоареального типов.

Исследуя видовые и возрастные особенности интраорганного артериального русла тонкого и толстого отделов кишечника овец и коз, В. А. Порублев (2005) отметил, что от магистральных сосудов под острым и прямым углами отходят внутривисцеральные артерии, длина которых относится к ширине сосудистого бассейна как 2:1 и 3:1. Эти сосуды автором отнесены к лептоареальному типу (индекс 25–40). В толстом отделе кишечника, согласно его данным, преобладают артерии широкополюсного типа (индекс 90–120). В стенке всего кишечника, как отмечает В.А. Порублев (2005), встречаются одно- и двустволевые артерии. Интрамуральные артерии, как отмечает автор, принимают участие в формировании трех артериальных сплетений: подслизистого, мышечного и подсерозного.

В ходе изучения сравнительной анатомии интраорганного артериального русла кишечника домашних мелких жвачных животных, В.А. Порублев (2005) установил, что в тонком отделе кишечника коз встречается большее количество двустволевых широкополюсных артерий, отходящих от сосудистых магистралей под прямым и тупым углами, чем у овец. Автором также отмечено увеличение числа эвриареальных артерий в каудальном направлении, что, по его мнению, может способствовать снижению скорости кровотока в интраорганном артериальном русле тонкого отдела кишечника. Кроме того, В.А. Порублевым (2005) установлено, что у коз встречается на 2 порядка больше ветвей внутривисцеральных артерий, чем у овец.

При изучении особенностей кровоснабжения проксимальной петли ободочной и слепой кишок у овец и коз, В.А. Порублев (2005) установил много общих закономерностей хода и ветвления сосудов и их ветвей. Однако, по мнению автора, в стенке проксимальной петли ободочной кишки, по сравнению со слепой кишкой увеличивается число средних и коротких двуствольных эвриареальных артерий, отходящих от магистральных сосудов под прямым и тупым углами, что В.А. Порублев (2005) считает морфологическими условиями, обеспечивающими замедленный интраорганный кровоток. В слепой кишке коз автор отмечает больше длинных и средних двуствольных широкополюсных артерий, чем у овец. Аналогичную картину он обнаруживает в ободочной кишке овец и коз.

Ветвлению кровеносных сосудов кишечной стенки домашних жвачных животных посвятили свои труды К.Н. Wille, В. Schenk (1995). По их данным, терминальные артерии достигают стенки кишечника в области брыжеечного края. Их ветви образуют артериальные или венозные сети под серозной оболочкой, которые затем делятся на ветви в области свободного края. Из этих сетей выходят ветви между кровеносными сосудами поджелудочной железы и подслизистой основой, а также ветвями мышечных слоев. В подслизистой основе может быть обнаружена артериальная и венозная системы. Сосудистое сплетение в подслизистой оболочке расположено не только параллельно пучкам мышечной оболочки, но и вдоль преобладающего направления мышечной пластинки слизистой оболочки. Вышеизложенное дает основание выделить как глубокое, так и поверхностное подслизистое сосудистое сплетение кишечной стенки. Возвратные ветви для циркулярного мышечного слоя, приносящие и выносящие сосуды слизистой оболочки происходят из артерий и вен подслизистого слоя. Артериолы, как ветви слизистой оболочки, направляются в околожелезистую капиллярную систему, идущую вблизи просвета к субэпителиальной капиллярной системе. Здесь капилляры собираются в вены, которые направляются в область кишечных желез и, следовательно, впадают в собирающие вены подслизистой оболочки. Капилляры слизистой оболочки

субэпителиальной пластинки снабжены сплошными эндотелиальными пластинками в качестве морфологического эквивалента секреторных или резорбционных процессов, соответственно. В стенках толстой кишки крупного рогатого скота, овец и коз, по мнению авторов, нет артерио-венозных анастомозов и гемодинамических регуляторных структур, таких как сфинктеры или так называемые дроссельные вены в точках перехода от капилляров к венулам. С мнением К.Н. Wille, В. Schenk (1995) согласны R. Hummel, В. Schnorr (1982).

L. Junqueira и J. Carneiro (2005), описывая кровеносные сосуды тонкой кишки человека, отмечают, что сосуды кровоснабжают ее стенку и отводят продукты пищеварения, проходя в мышечную оболочку и формируя крупное сосудистое сплетение в подслизистой основе слизистой оболочки. Из подслизистой основы, по данным авторов, ветви проходят через мышечную и собственную пластинки слизистой оболочки, направляясь в дальнейшем в кишечные ворсинки. В каждую ворсинку, в зависимости от ее размера, идут одна или несколько ветвей, которые формируют субэпителиальную капиллярную сеть.

Внутристеночным артериям двенадцатиперстной кишки телят чёрнопёстрой породы посвящены работы В. М. Шпыговой и И. С. Романовой (2008). По данным авторов, внутристеночные артерии подслизистого слоя делятся на многочисленные ветви, которые, вступая в анастомозы между собой, формируют подслизистое сплетение, из которого ветви идут как в слизистую, так и мышечную оболочку кишечной стенки. Внутристеночные артерии принимают участие в образовании полиморфных артериальных петель первого порядка. Внутри данных петель формируются другие, более мелкие петли, что придает всему сплетению вид «кружева».

Изменениям морфологии интраорганного артериального русла тонкого отдела кишечника коз зааненской породы в постнатальном онтогенезе уделяет внимание в своей работе Е.А. Соколовская (2010). Как отмечает автор, в стенке тонкого отдела кишечника коз от рождения до 3,5-летнего возраста наблюдается наличие трех интрамуральных артериальных сплетений: подсерозного, мышечного и подслизистого. Основным из них, автор выделяет подслизистое,

которое принимает участие в сосудистом обеспечении слизистой и частично мышечной оболочек.

Е.А. Соколовская (2010) также отмечает, что в подслизистом артериальном сплетении двенадцатиперстной кишки коз от рождения до 3,5-летнего возраста, наблюдается увеличение процентного соотношения двуствольных средних и коротких артерий эвриареального типа, отходящих от сосудистых магистралей под прямым и тупым углами. Наряду с этим, автор указывает на пропорциональное снижение процентного соотношения длинных одноствольных лептоареальных артерий, отходящих от экстраорганных сосудов под острым углом. По мнению Е.А. Соколовской, наиболее существенными изменения процентного соотношения различных типов внутрстеночных артерий отмечаются у животных в возрасте от 4 месяцев до 3,5 лет постнатального онтогенеза, что автор связывает с длительным приемом ими грубых растительных кормов. Аналогичные данные были получены Е.А. Соколовской при изучении возрастных особенностей морфологии интраорганного артериального русла стенок тощей и подвздошной кишок коз в период их постнатального онтогенеза от рождения до 3,5-летнего возраста.

Основываясь на результатах собственных исследований, Е.А. Соколовская (2010) делает заключение о том, что установленные особенности строения интрамурального артериального русла тонкого отдела кишечника коз во все из исследованных периодов постнатального онтогенеза свидетельствуют о наибольшей скорости интрамурального кровотока в стенке двенадцатиперстной кишки, несколько меньшей его величине в тощей, а наименьшей - в подвздошной кишке.

Возрастным изменениям интрамурального кровеносного русла слепой кишки крупного рогатого скота черно-пестрой породы в постнатальном периоде онтогенеза посвящены труды В.М. Шпыговой, Л.Н. Борисенко (2009-2016). По данным авторов, интраорганное кровеносное русло слепой ишки представляет собой единую систему из неразрывно связанных между собой подсерозного, мышечного и подслизистого сосудистых сплетений. Наиболее

интенсивные изменения в архитектонике кровеносных сосудов вышеописанных сплетений, по мнению авторов, происходят в период от рождения до 6 месяцев. В.М. Шпыгова и Л.Н. Борисенко (2009-2016) отмечают, что артерии и вены слепой кишки крупного рогатого скота характеризуются как сосуды лептоареального типа, при этом встречаются одно- и двуствольные артерии, а вены бывают одно- и двукорневые. В подслизистом сплетении кровеносные сосуды ветвятся или сливаются на дочерние ветви у новорожденных телят первого-второго, а у животных 8-10 лет – первого-пятого порядков.

В.А. Порублев и Н.В. Агарков (2017) при изучении интрамурального артериального русла слепой кишки овец северокавказской породы в течение 18 месяцев их постнатального развития отметили, что в слепой кишке овец внутривисцеральные артерии формируют три интрамуральных артериальных сплетения: подсерозное, мышечное и подслизистое. Наиболее выраженным среди них является подслизистое артериальное сплетение, которое принимает в кровоснабжении не только тканей слизистой оболочки, но, и отдавая возвратные ветви, приносит артериальную кровь в мышечную оболочку. Авторами также отмечено, что возрастные изменения в архитектонике интрамурального артериального русла слепой кишки овец заключаются в увеличении процентного соотношения с 15,6 до 23,7 % средних, с 12,4 до 26,6 % коротких, с 47,1 до 55% одноствольных артерий. Процент сосудов эвриареального типа возрастает с 0 до 10, а артерий, отходящих от сосудистых магистралей под тупым углом - с 0 до 15,7.

При изучении возрастных особенностей анатомии интрамурального венозного русла слепой кишки овец северокавказской породы в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза, Н.В. Агарков (2018) отметил, что у животных увеличиваются длина и диаметр интрамуральных вен и их корней, приобретающих извилистый вид. Наряду с увеличением общего числа внутривисцеральных вен слепой кишки в 1,89 раза, увеличивается число средних (с 13,4 до 22,1%), коротких (с 8,9 до 25,8 %) и эвриареальных (с 2,7 до 7,4 %) сосудов, вливающих под тупым углом (с 0 до 15,8 %).

Изучению анастомозов интрамуральных кровеносных сосудов посвящены многочисленные труды отечественных и зарубежных ученых.

На наличие сосудистого сплетения в трубчатых органах впервые указывает в своих работах R. Noer (1949), анастомозам в виде сплетения, сетей, поперечным, косым и дугообразным уделяет внимание в своих работах Б.А. Долго-Сабуров (1959, 1961).

При описании анастомозов внутриваночных кровеносных сосудов пищеварительной трубки, С.Н. Касаткиным (1960, 1970) учитывались морфологические и функциональные особенности каждого из сосудов. Автором высказывается мнение о делении всех артерий и вен на два типа: лептоареальный и эвриареальный. При этом, С.Н. Касаткин (1960, 1970) предлагает использовать угол деления ствола в качестве основного классификационного признака при определении типов артерий. По мнению автора, лептоареальные, или узкополюсные артерии отличаются большей интенсивностью интрамурального кровотока по сравнению с сосудами широкополюсного типа. Кроме того, С.Н. Касаткиным (1960) была впервые предложена классификация анастомозов кровеносных сосудов. Автором в органах пищеварительного аппарата человека и позвоночных животных выделяется три типа анастомозов: термино– терминальный («конец в конец»); термино–латеральный («конец в бок») и латеро–латеральный («бок в бок»). Данная классификация многократно использовалась в медицинской практике при выяснении возрастных и индивидуальных особенностей кровоснабжения пищеварительных органов человека, что было необходимо для правильных действий хирурга в ходе операций и дальнейшего лечения пациентов в послеоперационном периоде.

Изучению особенностей интрамуральной васкуляризации кишечной стенки овец посвятила свои труды Л.И. Холодова (1993). Автором уделяется значительное внимание артериовенозным анастомозам как важному компоненту кровеносного русла кишечника овец. Л.И. Холодовой (1993) приводится описание послойного расположения кровеносных сосудов серозной, мышечной оболочек и подслизистого слоя слизистой оболочки.

В.А. Порублев (2005) при изучении видовых и возрастных особенностей макроанатомии интрамурального артериального русла тонкого отдела кишечника овец и коз установил преобладание внутрируслых и междруслых анастомозов. Для внутрируслых анастомозов, согласно его данным, характерно соединение ветвей третьего – пятого порядков внутри одного сосуда. Междруслые анастомозы, по мнению автора, бывают дугообразные, прямолинейные, углообразные и анастомозы в виде сетей, по направлению - продольными, поперечными и косыми.

Н.В. Агарков (2018), описывая возрастные изменения интраорганных артериальных анастомозов стенки слепой кишки овец северокавказской породы в течение 18 месяцев их постнатального развития, отмечает преобладание углообразных и дугообразных равнокалиберных внутрируслых, междруслых смежных и противоположных анастомозов, имеющих преимущественно косое и поперечное направления.

Исследуя возрастные изменения макроанатомии венозных интраорганных анастомозов, Н.В. Агарков (2018) отмечает, что в период жизни животных с первых суток от рождения до 18 месячного возраста увеличивается число внутрируслых, междруслых смежных и противоположных анастомозов термино-терминального типа дугообразной, углообразной и сетевидной форм с ячейками преимущественно средней и малой величины

Артериовенозным анастомозам, как важным структурно- функциональным компонентам кровеносного русла, обеспечивающим соединение артериального русла с венозным, уделяется значительное внимание в отечественной и зарубежной литературе (А.В. Рывкинд, 1955, 1957; Л.К. Бондарь, 1956; П.В. Груздев, 1969, 1971; М. Clar, 1956; В.В. Куприянов, 1969, 1975; К.А. Шошенко, 1975; G. Hauck, 1979; P. De Nicola, 1983 и другие).

Гемомикроциркуляторное русло, как основное звено в системе микроциркуляции, выполняющее трофическую функцию, описывают в своих работах М. Clar (1956), С. Lapierre (1959), В.В. Куприянов (1969, 1975), К.А. Шошенко (1975), G. Hauck (1979), P. De Nicola (1983).

Изучению звеньев микроциркуляторного русла уделяется много внимания в работах О.А. Баландиной (1952), Ф.П. Маркизова (1964), В.А. Шахламова (1967), Н.Р. Карелиной и др. (1981), А.А. Архипович и др. (1986), В.М. Петренко (2009), Е.А. Соколовской (2010), В.М. Шпыговой, Л.Н. Борисенко (2009-2016), А. Benninghoff (1930), В. W. Zweifach (1939), R. Chambers, В. Zweifach (1944), Н. Bennet et al. (1959), С. Lapierre (1959), А. Krogh (1959), J. Wolf et al. (1967), R. Brus и G. Palade (1968).

Морфология капиллярного русла в функционирующих и нефункционирующих органах детально описаны в трудах О.А. Баландиной (1952), А. Krogh (1959), Ф.П. Маркизова (1964) и других.

Согласно данным Ф.П. Маркизова (1964), микроциркуляторное русло органов представлено прекапиллярами или артериолами, капиллярами и посткапиллярами или венулами.

В.Я. Камышов (1956, 1958, 1963) в своих трудах отмечает, что для системы капилляров тонкого отдела кишечника травоядных животных характерны наименьший диаметр сосудов, крупнопетливый рисунок сети капилляров, однообразие форм капиллярных ячеек.

Анатомический состав микроциркуляторного русла в своих работах подробно описывает В.В. Куприянов (1969). По его данным, оно состоит из артериол, прекапилляров, капилляров, посткапилляров и венул.

Начальный участок капиллярной сети включает, по данным В.А. Шахламова (1967), артериальные капилляры, а дистальная его часть содержит венозные капилляры. В качестве отличительных признаков автор отмечает величину диаметра и отдельные ультраструктурные особенности.

В.М. Петренко (2009), изучая микроциркуляторное русло, отмечает закольцовывание его структурных компонентов на разных уровнях микроциркуляции. Автор обращает внимание на то обстоятельство, что кольцевание капилляров способствует стабильности и реактивности гемотканевого метаболизма.

Е.А. Соколовская (2009-2010) посвятила свои работы установлению особенностей микроанатомии артериальной части микроциркуляторного русла двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок овец и коз в постнатальном онтогенезе. По данным автора, микроциркуляторное русло двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок представлено артериолами, прекапиллярами и капиллярами. Е.А. Соколовской (2010) также были установлены особенности микроморфологии каждого из компонентов данного русла, отмечены особенности изменений их строения и морфометрических параметров в тонком отделе кишечника овец и коз в период постнатального онтогенеза от рождения до 3,5-летнего возраста.

В.М. Шпыгова и Л.Н. Борисенко (2009-2016), изучая гемомикроциркуляторное русло слепой кишки крупного рогатого скота черно-пестрой породы, отмечают, что в каждой оболочке кишки выявляются своеобразные черты организации артериального и венозного звеньев гемомикроциркуляторного русла, которые проявляются в сосудистом рисунке и соотношении их диаметров. Наибольший диаметр артериол, прекапилляров, посткапилляров и собирательных венул, по данным исследователей, отмечается в подслизистой основе слизистой оболочки кишки. Особенности интенсивности капиллярной васкуляризации слепой кишки крупного рогатого скота в раннем постнатальном онтогенезе уделяется внимание в работе В.М. Шпыговой, Л.Н. Борисенко и Д.Б. Галустьян (2018).

Возрастные изменения венозной васкуляризации тонкого и толстого отделов кишечника овец ставропольской породы изучал В.А. Порублев (1998). По данным автора, в кишечных ворсинках венул встречается в два раза больше, чем артериол. В стенке кишечника одна артериола сопровождается двумя венулами. В.А. Порублев (1998) также указывает, что венозное русло кишечника овец отличается значительной изменчивостью, устроено более разнообразно и сложно, чем артериальное. Богатая сеть анастомозов как в пределах оболочек органа, так и между слоями создает морфологические условия для выбора направления венозного кровотока, что может свидетельствовать о

больших адаптационных возможностях венозного русла кишечника. Наряду с этим, автором во внеорганных венах кишечника описываются клапаны. Общее количество клапанов, согласно его данным, у новорожденных ягнят в магистральных венах равно $35,80 \pm 0,01$, у взрослых животных $71,90 \pm 0,06$. Наибольший процент - 98,6 приходится на двустворчатые клапаны; одностворчатые клапаны составляют 1,4 %. Максимальное число клапанов расположено в венах толстого отдела кишечника и меньшее их количество встречается в венах тонкого отдела кишечника овец. Наряду с этим, В.А. Порублевым (1996, 1998, 2005-2017) детально описываются ход, топография и слияние интрамуральных вен, отмечаются особенности анатомии внутрируслых, междурслых смежных и противоположных анастомозов подслизистого венозного сплетения; венозной васкуляризации слизистой, мышечной и серозной оболочек тонкого и толстого отделов кишечника овец ставропольской породы в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза.

Н.В. Агарковым (2018) в ходе исследования микроциркуляторного русла слепой кишки овец северокавказской породы в течение 18 месяцев их постнатального развития было установлено, что оно состоит из артериол, прекапилляров, капилляров, посткапилляров и венул. Автором приводится детальное описание возрастных особенностей микроанатомии звеньев данного русла, а также изменений его отдельных микроморфометрических показателей.

Заключение

В результате анализа отечественной и зарубежной литературы было установлено, что наиболее подробно интраорганный кровеносный русло изучено в желудке жвачных животных и человека.

Особенности анатомии интрамуральных артерий тонкого и толстого отделов кишечника были исследованы у крупного и мелкого рогатого скота. Однако, в доступной литературе не обнаружено сведений об особенностях анатомии интрамурального артериального и венозного русла тощей кишки овец

северокавказской породы в постнатальном онтогенезе. В частности, у 1-суточных, 1-месячных, четырехмесячных и 18-месячных животных детально не исследованы особенности хода и ветвления, слияния внутрстеночных артерий и вен всех оболочек тощей кишки; отсутствуют данные об особенностях распределения интраорганных артерий и вен в стенке кишки; не описаны типы анастомозов интрамуральных артерий и вен тощей кишки овец с учетом их топографии, формы, направления, диаметра и способа соединения ветвей у животных в течение 18 месяцев постнатального развития. Все вышеизложенное послужило нам основанием для изучения анатомии интрамурального артериального и венозного русла слепой кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе.

1.4. Экстраорганные вены кишечника жвачных животных

Изучению венозного русла желудочно-кишечного тракта жвачных животных посвящено много работ отечественных и зарубежных ученых (Н.В. Садовский, 1960; Ф.П. Маркизов, 1964; П.В. Груздев, 1969-1986; П.В. Груздев и С.И. Маланчук, 1980; В.М. Шпыгова, 1988, 1989; В.А. Мещеряков, 1991; Е.В. Бондарь, 1997; В.А. Порублев, 1998; В. А. Порублев, Ф. А. Мещеряков, С. А. Позов (2014); В. А. Порублев, С. А. Позов (2015); W. Ellenberger, H. Baum, 1943; S. Sisson, J. Grossman, 1953; D. Nell, 1955; H. Kuhn, R. Rothkegel, 1962; С.Р. Маала, W.O. Sack, 1983 и другие). По их мнению, отток венозной крови из желудка и кишечника жвачных животных происходит через воротную вену, направляющуюся в ворота печени.

По мнению Н.В. Садовского (1960), воротная вена образуется из общей брыжеечной вены, которая вместе с левым желудочно-селезеночным стволом впадает в воротную вену. Последняя по своему ходу также принимает общий ствол правой желудочной и правой желудочно-сальниковой вен и краниальную поджелудочнодвенадцатиперстную вену.

По данным Н. Kuhn, R. Rothkegel (1962) воротная вена имеет длину 3-5 см и толщину 1,5-2,5 мм. Авторами также указывается наличие корней и ветвей в воротной вене. К корням они относят ее собирательные ветви, отводящие венозную кровь из желудка, кишечника, селезенки и поджелудочной железы.

Формированию корней воротной вены в отечественной и зарубежной литературе уделяется значительное внимание, которое обусловлено вариабельностью венозного русла желудочно-кишечного тракта различных видов жвачных животных.

Описывая внеорганные венозные русла желудка жвачных животных П.В. Груздев (1969-1986), В.М. Шпыгова (1988, 1989), В.А. Мещеряков (1991), Е.В. Бондарь (1997), Ханжина Н.И. (2016), W. Ellenberger, H. Baum (1943), S. Sisson, J. Grossman (1953), D. Nell (1955), H. Kuhn, R. Rothkegel (1962) дают

характеристику экстрамуральным венам, отводящим кровь из стенки двенадцатиперстной кишки.

При изучении экстраорганных вен многокамерного желудка крупного рогатого скота, П.В. Груздев (1969-1986) установил, что венозную кровь из рубца отводят левые и правые дорсальные и вентральные венечные вены, которые впадают в русло правой рубцовой вены. По данным автора, венозное сосудистое обеспечение сетки происходит через сеткорубцовую вену и частично левую желудочносальниковую. Левая желудочная и левая желудочносальниковая вены принимают участие в венозной васкуляризации книжки и большей части сычуга, а из пилорической части сычуга и начального участка двенадцатиперстной кишки венозная кровь отводится по правой желудочной и правой желудочносальниковой венам.

Результаты исследований В.М. Шпыговой (1989), В.А. Мещерякова (1991), Е.В. Бондарь (1997), Потаповой В.И. (2015), Ханжиной Н.И. (2016), посвятивших свои труды изучению внеорганных вен многокамерного желудка зебувидного скота, овец, коз, сайгаков, косуль, согласуются с данными П.В. Груздева (1969-1986).

Изучая вены многокамерного желудка, W. Ellenberger и H. Baum (1943), S. Sisson, J. Grossman (1953) установили наличие желудочно-селезеночного ствола, который отдает общий ствол для правой рубцовой и селезеночных вен, а также левую рубцовую, левую желудочную и отходящую от нее, левую желудочносальниковую вену. Желудочнодвенадцатиперстная вена, которая делится на правую желудочную и правую желудочносальниковую вены, по мнению авторов отходит от печеночного ствола.

При изучении венозного русла многокамерного желудка овец, D. Nell (1955) установил, что в воротную вену впадает желудочнодвенадцатиперстная вена, вены поджелудочной железы, двенадцатиперстной кишки и левая желудочная вена. Последняя из них принимает правую рубцовую с селезеночной веной, книжно-сычуговую с левой рубцовой веной и вену сетки.

Исследуя венозное русло желудка овец, Н. Kuhn, R. Rothkegel (1962) отметили, что от воротной вены отходит желудочнодвенадцатиперстная вена и через 2-4 см последняя делится на два ствола: желудочно-селезеночный, отводящий венозную кровь из большей части желудка, селезенки и поджелудочной железы, и на брыжеечную вену, несущую венозную кровь из кишечного тракта и, частично, из поджелудочной железы.

В ходе изучения венозной васкуляризации кишечника крупного рогатого скота костромской породы П.В. Груздев (1977), П.В. Груздев и С.И. Маланчук (1980) установили, что венозная кровь из стенки начального участка двенадцатиперстной кишки отводится краниальной поджелудочнодвенадцатиперстной, правой желудочной и правой желудочносальниковой венами, которые являются притоками желудочнодвенадцатиперстной вены, формирующей в свою очередь русло воротной вены печени. В венозной васкуляризации среднего и конечного участков двенадцатиперстной кишки принимает участие каудальная поджелудочнодвенадцатиперстная вена, впадающая в русло краниальной брыжеечной вены.

П.В. Груздев (1977), П.В. Груздев и С.И. Маланчук (1980) также считают, что главными экстраорганными венозными магистралями, выносящими кровь из стенок тощей, подвздошной, слепой, ободочной и прямой кишок являются общий корень тощекишечных вен; подвздошнослепоободочная вена, образующаяся путем слияния слепоподвздошной вены, вен проксимальной петли, правой ободочной вены. По данным авторов, наиболее крупными из них являются общий корень тощекишечных вен и подвздошнослепоободочная вена, принимающие участие в образовании краниальной брыжеечной вены. Краниальная брыжеечная вена принимает среднюю, левую ободочные и краниальную прямокишечную вены. По мнению авторов, русло общей брыжеечной вены образуется путем слияния вышеуказанных вен. Наряду с этим, исследователями отмечается отсутствие каудальной брыжеечной вены, что они считают видоспецифичной особенностью экстрамурального кровеносного русла кишечника крупного рогатого скота.

П.В. Груздев (1977), П.В. Груздев и С.И. Маланчук (1980) также детально исследовали ход, топографию, слияние экстраорганных вен, их морфометрические показатели, клапанный аппарат, установили клапанные индексы изученных вен.

Макроанатомии экстраорганного венозного русла кишечника овец ставропольской породы посвящены работы В.А. Порублева (1996, 1998). Автором впервые были изучены ход, топография, слияние внеорганных вен кишечника овец, их морфометрические показатели и клапанный аппарат животных четырех возрастных групп: новорожденные, месячные, четырехмесячные и 18-месячные.

В.А. Порублевым (1996, 1998) установлено, что отток венозной крови из стенки кишок тонкого и толстого отделов кишечника происходит по экстраорганным венам, сходным по топографии и названию с близкорасположенными артериями. Автор отмечает, что вся венозная кровь из тонкого и толстого отделов кишечника, за исключением начального участка двенадцатиперстной кишки отводится в русло в желудочнодвенадцатиперстной и общей брыжеечной вены. В.А. Порублев (1996, 1998) также указывает на отсутствие тощекишечного ствола, и наличие при этом общего корня тощекишечных вен, отводящего венозную кровь из стенок тощей и дистальной петли ободочной кишок. Подвздошнослепоободочная вена, общий корень тощекишечных вен и краниальная брыжеечная вена, по мнению автора, являются самыми крупными венозными сосудами, отводящими кровь из стенок тонкого и толстого отделов кишечника. Подвздошнослепоободочная вена начинается с подвздошнослепой, в дальнейшем в нее вливаются три вены проксимальной петли ободочной кишки, три правых ободочных вены. Таким образом, подвздошнослепоободочная вена выносит венозную кровь в русло общего корня тощекишечных вен. Общий корень тощекишечных вен овец, по мнению В.А. Порублева (1996, 1998), как и у крупного рогатого скота (П.В. Груздев, 1977; П.В. Груздев и С.И. Маланчук, 1980), образуется за счет слияния 19-20 тощекишечных вен. В.А. Порублев (1998) указывает, что краниальная брыжеечная вена

формируется при слиянии подвздошнослепободочной вены и общего корня тощекишечных вен. После впадения в русло краниальной брыжеечной вены средней ободочной, первая из них, по мнению автора, может быть названа общей брыжеечной в связи с отсутствием каудальной брыжеечной вены.

Изучая клапанный аппарат экстраорганных вен кишечника овец, В.А. Порублев (1998) отметил, что общее количество клапанов у новорожденных ягнят в магистральных венах равно $35,80 \pm 0,01$, а у взрослых животных оно достигает $71,90 \pm 0,06$. Наибольший процент - 98,6 составляют двустворчатые клапаны, в то время как на долю одностворчатых клапанов приходится 1,4 % от общего числа клапанов. Наибольшее количество клапанов, согласно данным автора, расположено в венах толстого отдела кишечника и заметно меньше их число в венах тонкого отдела кишечника.

В результате исследований возрастных особенностей клапанного аппарата вен кишечника овец ставропольской породы, В.А. Порублев (2014) также отметил, что увеличение числа клапанов в венах кишечника взрослых животных по сравнению с новорожденными связано с ростом вен в длину, диаметре и возрастными изменениями венозного давления. По данным автора, наибольшее число клапанов в венах толстого отдела кишечника 18-месячных овец обусловливается снижением венозного давления в их просвете по сравнению с венами тонкой кишки. Вместе с тем, В.А. Порублев (2014) установил, что наименьшее количество клапанов в краниальной поджелудочнодвенадцатиперстной, левой и средней ободочных венах обусловлено особенностями их топографии, снижающими вероятность ретроградного кровотока. Автором также акцентируется внимание на отсутствии клапанов в желудочнодвенадцатиперстной вене, в среднем и конечном участках общего корня тощекишечных вен и общей брыжеечной вене, что по его мнению, является общей морфофункциональной закономерностью крупных внеорганных вен тела животных.

Экстраорганному венозному руслу слепой кишки крупного рогатого скота черно-пестрой породы в период от рождения до 10-летнего возраста посвятили свои труды В.М. Шпыгова и Л.Н. Борисенко (2009-2016). Согласно

данных авторов, вена слепой кишки образует с противобрыжеечной венозной ветвью подвздошной кишки от четырех анастомозов у новорожденных до семи у взрослых. В области впадения подвздошной кишки в слепую происходит окончательное слияние вены слепой кишки и противобрыжеечной венозной ветви подвздошной кишки, формирующих подвздошнослепокишечную вену. Таким образом, авторы считают, что венозная кровь из стенки слепой кишки крупного рогатого скота отводится в русло подвздошнослепокишечной вены, которая, соединяясь с ободочной веной, образует подвздошнослепоободочную вену.

В.М. Шпыговой и Л.Н. Борисенко (2009-2016) в своих работах уделяется внимание венозному руслу илеоцекального сфинктера. По данным авторов, венозное сосудистое обеспечение сфинктера осуществляется через последнюю ветвь подвздошнослепой вены и первую венозную ветвь подвздошнослепоободочной вены. Описанные вены, по мнению авторов, образуют термино-терминальный анастомоз дугообразной формы вокруг устья подвздошной кишки.

Исследованию внеорганный венозный русла слепой кишки овец северокавказской породы в течение 18 месяцев их постнатального развития посвятили свои труды В.А. Порублев и Н.В. Агарков (2017). По мнению авторов, отток венозной крови из стенки слепой кишки овец осуществляется через подвздошнослепую вену, переходящую в подвздошнослепоободочную, вливающуюся в свою очередь в общую брыжеечную вену. Авторами в результате изучения возрастных изменений макроморфометрических показателей экстрамуральных вен слепой кишки овец было установлено, что за период постнатального развития овец от рождения до месячного возраста отмечается наиболее интенсивное увеличение длины подвздошнослепоободочной, подвздошнослепой и общей брыжеечной вен, а также диаметра подвздошнослепоободочной и подвздошнослепой вены. Наряду с этим, в период с одного до четырехмесячного возраста овец отмечается наиболее интенсивное увеличение диаметра общей брыжеечной вены.

Заключение

В результате анализа данных отечественной и зарубежной литературы по экстраорганному венозному руслу кишечника жвачных животных было установлено, что у крупного рогатого, зебувидного скота, овец, коз, сайгаков, косуль детально изучены внеорганные вены, образующие русло воротной вены, установлены их морфометрические параметры, ход, топография, слияние, изучен клапанный аппарат, вычислены для каждой из них в возрастном аспекте клапанные индексы. Наиболее подробно в последние годы изучена венозная васкуляризация слепой кишки крупного рогатого скота черно-пестрой породы в первые 10 лет постнатального развития животных (В.М. Шпыгова, Л.Н. Борисенко, 2009-2016) и овец северокавказской породы (В.А. Порублев, Н.В. Агарков, 2017). У овец ставропольской породы детально исследовано внеорганное венозное русло тонкого и толстого отделов кишечника, в том числе и тощей кишки (В.А. Порублев, 1998). Однако, у овец северокавказской породы совсем не исследованы ход, топография, слияние внеорганных вен, осуществляющих венозную васкуляризацию тощей кишки; не установлены возрастные изменения их морфометрических параметров; отсутствуют сведения о числе клапанов в этих венах и их клапанных индексах в постнатальном онтогенезе.

Все вышеизложенное послужило нам основанием для комплексного исследования внеорганного венозного русла тощей кишки овец северокавказской породы в течение 18 месяцев их постнатального развития.

1.5. Микроанатомия экстра- и интраорганный кровеносного русла кишечника жвачных животных

Микроанатомии кровеносного русла желудочно-кишечного тракта жвачных животных посвящены многочисленные труды (К.Б. Бердонгаров, 1949, 1951; П.М. Мажуга, 1958; Н.А. Шевченко, 1967; М.Д. Ганин, В.П. Романишин, 1970; П.В. Груздев, 1971; Ю.Т. Техвер, 1974; Н.Р. Карелина, 1981; Г.Н. Губанова, 1986; М.А. Соколова, 1988; В.М. Шпыгова, 1989, 2008, 2012; В.А. Мещеряков, 1991; В. А. Столяров, Л. П. Тельцов, П. П. Кругляков, Т. А. Романова (1992); В.А. Порублев, 1998, 2005-2018; С.Н. Чебаков, 2002; Т.И. Лапина и Е.А. Соколовская, 2010; В.М. Шпыгова и Л.Н. Борисенко, 2009-2016; Е.А. Усова (2013); В.А. Порублев, О.В. Дилекова, Н.В. Агарков, 2018; E. Pichler, W. Lazarini, R. Fillipi, 1953; A. Burton, 1954; J. Ayer, G. Hass, D. Philportt, 1958; H. Wolinsky, 1966; L. Luciano et al., 1968; D. Onicescu et al., 1968; K. Wisler, 1968; S.K. Nagpal et al., 1977; J. Rhodin, Bohr D. F, Somlyo A. D., 1980).

Изучая микроморфологию сосудистого русла жвачных животных, К.Б. Бердонгаров (1949, 1953) отметил, что внутренний и наружный слои отдельных участков артерий мышечного типа состоят из продольных мышечных волокон, а средний участок медиы формирует циркулярный слой.

При изучении микроанатомии артерий, П.М. Мажуга (1958) описывает строение стенки сосудов, их диаметра, степени развития оболочек и слоев в соответствии с их функциональными данными.

Детальную микроморфологическую характеристику артериям эластического, мышечного и смешанного типов приводит в своих работах Ю.Т. Техвер (1974). Кроме того, автором подробно описывается микроанатомия капиллярного русла тонкого отдела кишечника травоядных животных. По его данным, система капилляров тонкого кишечника травоядных животных имеет меньший диаметр сосудов и крупнопетлистый рисунок капиллярной сети. Ю.Т. Техвер (1974) считает, что данные особенности наиболее выражены в слизистой оболочке, и, по его мнению, они вызваны меньшей интенсивностью

секреции и абсорбции в кишечнике травоядных по сравнению с плотоядными животными.

Изучая микроанатомию артерий многокамерного желудка крупного рогатого скота, П.В. Груздев (1982) указывает, что стенка сосудов имеет хорошо выраженные три оболочки: интиму, медию и адвентицию. В результате исследований автором были получены детальные сведения о возрастных изменениях микроморфологии стенок экстрамуральных артерий многокамерного желудка крупного рогатого скота и их микроморфометрических показателей.

Видовым и возрастным особенностям микроморфологии экстраорганных артерий и вен желудка и кишечника овец, коз, сайгаков, зебувидного скота, яков, пятнистых оленей, косуль посвящены труды Г.Н. Губановой (1986), В.М. Шпыговой (1989), В.А. Беляева (1994), Г.С. Ершова (1997), Е.В. Бондарь (1997).

Возрастные особенности микроанатомии внеорганных артерий и вен кишечника овец ставропольской породы подробно описываются в работе В.А. Порублева (1998). По данным автора, у овец стенка артерий имеет небольшую толщину интимы и адвентиции и хорошо развитую медию, содержащую пучки коллагеновых и эластических волокон. В.А. Порублев (1998) также отмечает, что наиболее интенсивный рост клеточных и волокнистых микроструктур оболочек стенки подвздошнослепой артерии овец наблюдается в период с 4 до 18 месяцев постнатального развития, а в стенке тощекишечного артериального ствола аналогичные изменения происходят в течение первых 4 месяцев жизни животных.

Изучая возрастные микроанатомические особенности внеорганных вен кишечника овец, В.А. Порублев (1998) отмечает, что стенка вен овец имеет небольшую толщину интимы, среднюю степень развития меди и хорошо развитую адвентицию. Согласно данным автора, толщина стенки вен меньше, чем таковая в одноименных артериях в 1,4-2 раза. Кроме того, В.А. Порублев (1998) установил расположение в виде пакетов гладкомышечных клеток в адвентиции экстраорганных вен. Автором в ходе анализа полученных

результатов исследований приводится вывод о том, что периоды наиболее интенсивного роста клеточных и волокнистых структур оболочек подвздошно-слепой вены и общего корня тощекишечных вен совпадают с аналогичными изменениями в оболочках стенок одноименных артерий.

Видовым и возрастным особенностям микроанатомии стенок подвздошно-слепой артерии и тощекишечного артериального ствола коз зааненской породы уделяется внимание в работах В.А. Порублева (2005-2017). По данным автора, стенка экстраорганных артерий кишечника состоит, как и у овец, из трех оболочек: интимы, меди и адвентиции. Однако, автором обращается внимание на то обстоятельство, что наиболее интенсивный рост числа миоцитов меди, коллагеновых и эластических волокон всех оболочек, а также толщины стенки подвздошнослепой артерии овец происходит в период с 4 до 18 месяцев постнатального развития, в то время как у коз аналогичные изменения наблюдаются с рождения до 4 месячного возраста. В.А. Порублев (2005) считает, что это может быть связано со значительным увеличением размеров слепой кишки в вышеуказанные возрастные периоды овец и коз, в кровоснабжении которой принимают участие ветви подвздошнослепой артерии.

Изучая возрастные особенности микроанатомии тощекишечного артериального ствола у коз, В.А. Порублев (2005) установил, что в стенке данной артерии к 18-месячному возрасту животных завершается рост его оболочек, дифференцировка миоцитов меди, коллагеновых и эластических волокон, определяющих функциональные гемодинамические показатели артерий. По данным автора, период наиболее интенсивного роста толщины стенки ствола совпадает с периодом наибольшего роста длины и массы тощей кишки, что по мнению В.А. Порублева (2005), свидетельствует о прямой связи между ростом кишки и степенью ее кровоснабжения.

Изучению микроанатомических особенностей краниальной брыжеечной артерии маралов посвятил свои труды С.Н. Чебаков (2002). По данным автора, отличительных особенностей в микростроении начального участка краниальной брыжеечной артерии не наблюдается. Вместе с тем, согласно его данным,

в нижних участках артерии отмечается увеличение «мышечного градиента» с переходом ветвей в мышечно-эластический и эластический типы. Наибольшую вариабельность структур стенок исследуемых сосудов С.Н. Чебаков (2002) отмечает в области соустьев артерий. В указанных областях он обращает внимание на наличие утолщений стенки в виде валиков, которые вдаются в полость сосуда.

Изучению микроструктурных особенностей внутривеночных артерий, а также артериол, прекапилляров и капилляров двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок коз зааненской породы посвятили свои труды Т.И. Лапина и Е.А. Соколовская (2010). По данным авторов, внутривеночные артерии тонкого отдела кишечника коз относятся к артериям мышечного типа и состоят из трех оболочек: интимы, меди и адвентиции. Артериолы, как и более крупные внутривеночные артерии, имеют три оболочки, но они слабо выражены. В прекапиллярах вышеуказанные оболочки наименее развиты. Стенку капилляров фенестрированного типа, по данным Т.И. Лапиной и Е.А. Соколовской (2010), образуют эндотелиоциты, лежащие на непрерывной базальной мембране, перициты и адвентициальные клетки.

В результате исследования возрастных микроморфологических изменений интраорганного артериального русла тонкого отдела кишечника коз, Т.И. Лапиной и Е.А. Соколовской (2010) было установлено, что наиболее интенсивный рост толщины стенок интраорганных артерий и артериол, числа их гладкомышечных клеток, а также количества коллагеновых и эластических волокон наблюдается в период жизни животных от рождения до 4-месячного возраста. Однако, по данным авторов, в постнатальном онтогенезе коз не происходит значительных изменений в микроанатомии прекапилляров двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок, а наблюдается тенденция к увеличению толщины их стенки в период с 4-месячного до 3,5-летнего возраста. Установленные микроструктурные особенности по мнению авторов, могут быть связаны с большей физиологической нагрузкой на кишечную стенку, обусловленной длительным приемом животными грубых кормов. Авторами

также отмечено, что стенка капилляров в течение 3,5 лет постнатального онтогенеза животных незначительно уменьшается в толщину, достигая наибольших изменений в период жизни животных от рождения до 4-месячного возраста.

В ходе анализа изменений микроморфометрических показателей кишок тонкого отдела кишечника коз, Т.И. Лапиной и Е.А. Соколовской (2010) установлено, что увеличение толщины оболочек внутривенных артерий, артериол и прекапилляров, а также уменьшение диаметра капилляров в различные возрастные периоды происходят в большей степени в подвздошной кишке, чем в двенадцатиперстной и тощей. При изучении возрастных изменений ядерно-цитоплазматического отношения миоцитов медиа интрамуральных артерий тонкого отдела кишечника коз, авторы установили, что наибольшей величины оно достигает в 1-месячном возрасте, что может быть связано с активным ростом и дифференцировкой гладкомышечных клеток. В возрасте 4 месяцев постнатального онтогенеза животных ЯЦО достигает наименьшей величины и остается неизменным до 3,5-летнего возраста. Это, по мнению Т.И. Лапиной и Е.А. Соколовской (2010), обусловлено постепенным снижением интенсивности процессов роста и развития миоцитов и их завершением.

Изучению микроанатомических особенностей внеорганного и интрамурального кровеносного русла слепой кишки крупного рогатого скота чернопестрой породы в первые 10 лет постнатального онтогенеза животных посвящены работы В.М. Шпыговой и Л.Н. Борисенко (2009-2016). В результате исследований авторами были установлены возрастные изменения в микроанатомии оболочек артерии и вены слепой кишки, внутривенных артерий и вен, а также сосудов микроциркуляторного русла – артериол, прекапилляров, капилляров, посткапилляров и венул. Кроме того, авторы в своих трудах приводят описание возрастных изменений микроморфометрических параметров вышеуказанных кровеносных сосудов, отмечая периоды их наиболее интенсивных изменений.

Микроанатомическим особенностям экстраоргального и интрамурального артериального, венозного и микроциркуляторного русла слепой кишки овец северокавказской породы посвящены труды В.А. Порублева, О.В. Дилековой, Н.В. Агаркова (2018), Н.В. Агаркова (2018). По данным авторов, в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза овец северокавказской породы во внеорганных и интрамуральных артериях и венах слепой кишки наблюдаются возрастные микроморфологические изменения, заключающиеся в увеличении общей толщины стенок кровеносных сосудов, их отдельных оболочек, особенно меди и адвентиции; увеличении слоев миоцитов в меди артерий и вен и более плотном прилегании их друг к другу, площади ядер миоцитов, числа пучков коллагеновых волокон и эластических волокон, последние из которых часто формируют эластические мембраны в меди и адвентиции крупных артерий и вен.

Исследуя возрастные особенности PAS-реакции на гликоген, В.А. Порублев, О.В. Дилекова, Н.В. Агарков (2018) установили, что в мышечной оболочке исследованных кровеносных сосудов слепой кишки 1-суточных ягнят она составляет 2 балла, к 1-месячному возрасту увеличивается до 4 баллов, достигая максимальной величины – 5 баллов в 4-месячном возрасте. К 18-месячному возрасту PAS-реакция на гликоген в мышечной оболочке становится слабой, снижаясь до 2 баллов.

При изучении возрастных изменений микроморфометрических показателей кровеносного русла слепой кишки овец северокавказской породы, В.А. Порублевым, О.В. Дилековой, Н.В. Агарковым (2018) было установлено, что в период постнатального онтогенеза овец от рождения до 1-месячного возраста наблюдается наиболее интенсивное увеличение общей толщины стенки подвздошнослепой артерии, ее меди; толщины интимы и адвентиции, площади ядер миоцитов меди артерий подслизистого слоя слепой кишки; общей толщины стенки, толщины интимы, меди и адвентиции, площади ядер миоцитов меди подвздошнослепой вены; толщины интимы вен подслизистого слоя слепой кишки. Авторы также указывают, что наиболее интенсивный рост

толщины адвентиции подвздошнослепой артерии; общей толщины стенки, толщины меди и адвентиции, площади ядер миоцитов меди вен подслизистого слоя слепой кишки овец отмечается в возрасте от 1 до 4-х месяцев. По мнению исследователей, наиболее интенсивное увеличение толщины интимы, площади ядер миоцитов меди подвздошнослепой артерии; общей толщины стенки и толщины средней оболочки артерий подслизистого слоя слепой кишки овец наблюдается с 4-х до 18 месяцев.

Заключение

В ходе анализа доступной отечественной и зарубежной литературы по микроанатомии магистральных и интраорганных артерий и вен кишечника жвачных животных было установлено, что отдельные из них рассматривались при изучении микростроения сосудов желудка крупного рогатого скота, овец, коз, сайгаков, яков, пятнистых оленей, зебувидного скота. Экстраорганный артериальный и венозный русло тонкого и толстого отделов кишечника было изучено у овец ставропольской породы. Возрастные особенности микроанатомии интраорганных артериального русла тонкого отдела кишечника были детально изучены у коз зааненской породы. Однако, в доступной литературе в настоящее время не было обнаружено данных о микроанатомии как внеорганных, так и интрамурального артериального, венозного и микроциркуляторного русла тонкого и толстого отделов кишечника (кроме слепой кишки) у овец северокавказской породы, в том числе и тощей кишки. Все вышесказанное послужило нам основанием для изучения видовых и возрастных особенностей микроанатомии экстра- и интраорганных артериального и венозного, микроциркуляторного русла тощей кишки овец северокавказской породы в течение 18 месяцев их постнатального онтогенеза.

2. Собственные исследования

2.1. Материалы и методы исследований

Собственные исследования были проведены в период с 2014 по 2019 г.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 «Ставропольский 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 (У.Х. Архипов, 1990; П.А. Воробьев, 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 кишечников овец было приготовлено 250 расслоенных препаратов (на слизистую, подслизистую, мышечную и серозную оболочки), с которых было получено более 500 фотоснимков.

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.

Распределение животных по возрасту и методам исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Количество животных по возрасту и методам исследования

Методы исследования	Возраст и количество животных				
	1- суточные, гол.	1 - месячные, гол.	4 - месячные, гол.	18 - месячные, гол.	Всего, гол.
Препарирование, морфометрия тощей кишки, макрофотографии	5	5	5	5	20
Инъекция кровеносных сосудов и расслоение стенки кишечника, приготовление тотальных препаратов. Морфометрия экстраорганного и интрамурального артериального и венозного русла	10	10	10	10	40
Гистологические, микрофотографии	5	5	5	5	20
Всего	20	20	20	20	80

Для определения длины тощей кишки использовали сантиметровую ленту и линейку с точностью до 1 мм. Внутренний диаметр и толщину стенки

кишки определяли при помощи штангенциркуля с точностью до 0,1 мм. Внутренний объем кишечной трубки определяли по предложенной П.В. Груздевым и В.А. Порублевым (2005) формуле:

$$v = \pi R^2 H$$

где v - внутренний объем кишечной трубки; π – постоянная, равная 3,14; R – внутренний радиус кишечной трубки; H – длина кишечника.

Массу каждой отдельной кишки определяли при помощи лабораторных весов с точностью до 0,05 г. Объем стенки кишечной трубки определяли с помощью градуированной мензурки путем измерения количества вытесненной воды в мл при погружении кишки.

Полный объем тощей кишки определяли как сумму внутреннего объема кишки и объема ее стенки.

Плотность кишечной стенки была определена путем деления массы кишки на объем ее стенки по предложенной П.В. Груздевым и В.А. Порублевым (2005) формуле:

$$\rho = m/v$$

где ρ – плотность стенки кишки; m – масса кишки без содержимого; v – объем стенки кишки.

Площадь стенки тощей кишки, имеющей цилиндрическую форму, определяли по предложенной П.В. Груздевым и В.А. Порублевым (2005) формуле:

$$S = 2 \pi R H$$

где S - площадь стенки кишки; π – постоянная, равная 3,14; R – внутренний радиус кишечной трубки; H – длина кишки.

Для получения сосудистых препаратов стенки тощей кишки и последующего изучения ее экстра- и интраорганного кровеносного русла большое

значение отводилось правильной подготовке желудочно-кишечного тракта животных для инъекции контрастными массами.

Желудки и кишечники овец различного возраста вырезали вместе с печенью, диафрагмой, почками, тонким и толстым отделами кишечника. На пищевод и анус накладывали лигатуры для исключения попадания на серозную оболочку органокомплекса кормовых и каловых масс. Перед введением контрастной массы в краниальную брыжеечную артерию и воротную вену вставляли канюли, которые фиксировали в сосудах лигатурой, гемостатическими зажимами Пеана или Кохера. Во избежание утечки раствора после препаровки, на вышеуказанные сосуды накладывали лигатуры.

Для инъекции артерий и вен тощей кишки были использованы сернокислый барий (ООО «Фирма ВИПС-МЕД», г. Фрязино), тушь (ОАО «Гамма», г. Москва) с глицерином (ЗАО «Ярославская фармацевтическая фабрика»).

Контрастную массу для наливки сосудов готовили по следующему рецепту:

Rp: Glycerini – 100,0

Barii sulfurici – 100,0

Aqua destillatae – 400,0

Сухой сернокислый барий, предварительно измельченный до мелкодисперсного состояния, постепенно смешивали с глицерином и дистиллированной водой. Получавшуюся взвесь фильтровали через несколько слоев капроновой ткани. Взвесь готовили непосредственно перед инъекцией вследствие нестабильности ее дисперсного состояния.

Смесь морозостойкой туши с глицерином готовили следующим образом: к 60-65 мл туши добавляли 100 мл глицерина, а затем, при постоянном помешивании постепенно приливали дистиллированную воду в количестве 400 мл. Перед употреблением массу также тщательно перемешивали.

Наливку сосудов проводили шприцами «Жанэ» и «Рекорд». При инъекции контрастной массы с помощью шприцов создавали определенное давление, величину которого устанавливали манометром со шкалой деления до 2

кгс/см². Конец инъекции определяли глазомерно. Во время инъекции кровеносного русла, особенно венозного, особое внимание уделяли стенке тощей кишки. Если ее сосуды неполностью наполнялись, массировали магистральные артерии, вены, а также стенку кишки.

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

Расслоение стенки кишечника проводили пальцами под непрерывной струей воды. Стенку кишечника расслаивали на слизистую с подслизистой основой, мышечную и серозную оболочки. Полученные послойные препараты помещали на обезжиренное стекло так, чтобы края препарата свисали на 1-2 см. за край стекла и высушивали в течение 10 - 12 часов, после чего края препарата обрезали.

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.

Методом приготовления тотальных препаратов выявляли артерии во взаимоотношении со стенкой тощей кишки. Этот метод сводился к следующему: после инъекций артерий кишечник освобождали от содержимого, осторожно промывали, накачивали воздухом и высушивали в течение нескольких суток.

Определение длины, диаметра, углов отхождения, слияния, степени ветвления, слияния артерий и вен осуществляли с использованием метода препарирования.

Величина сосудистого бассейна, длина артерий и вен, расстояние между ветвями и корнями в стенке тощей кишки измеряли штангенциркулем (с

точностью до 0,1 мм), а для измерения длинных дугообразных и извилистых кровеносных сосудов использовали курвиметр.

Определение длины и диаметра артерий и вен, количества отходящих и вливающихся под острым и прямым углами, длинных, средних и коротких, одно - и двуствольных (одно-двукорневых), узкополюных - лептоареальных и широкополюных - эвриареальных артерий и вен и их анастомозов проводили с использованием 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.

Для гистологических исследований производили отбор кусочков тощей кишки размерами 2 × 2 см, тощекишечного ствола и общего корня тощекишечных вен, которые фиксировали в растворе 10 % забуференного формалина, затем промывали под проточной водой, проводили через спирты возрастающей концентрации и ксилол, и в дальнейшем заливали в гистологическую среду «Гистомикс» (БиоВитрум, Россия), с использованием гистологического процессора замкнутого типа Tissue-Tek VIP™ 5 Jг и станции парафиновой заливки Tissue-Tek® TEC™ 5 (Sakura, Япония). Из полученных блоков при помощи санного микротомата 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 окрашивались гематоксилином и эозином. Для дифференцировки эластических волокон использовали методы Ван-Гизон и Вейгерта, коллагеновые волокна окрашивали по Маллори (Г.А. Меркулов, 1961).

Микроскопию гистологических препаратов проводили на цифровом микроскопе Olympus BX45 со встроенным фотоаппаратом Nikon DS-Fi2 (Япония) согласно рекомендаций 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 внеорганного и интрамурального артериального и венозного русла проводилась с использованием программы Microsoft Excel 2016, достоверными считали различия при $p \leq 0,05$. Построение диаграмм, отражающих величины вышеуказанных показателей осуществлялось в программе Microsoft Word 2016.

Наименования анатомических и гистологических структурных компонентов тощей кишки и ее кровеносного русла даны по международной номенклатуре: Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках (Н.В. Зеленецкий, 2013) и Terminologia Histologica (2009).

2.2. Результаты исследований и их анализ

Раздел содержит результаты научных исследований, изложенные в научных статьях В.А. Порублева и Т.И. Боташевой (2015, 2016, 2017, 2018), V.I. Trukhacheva, V.A. Porublyova, T.I. Botashevoi, A.A. Chaplitskoi (2018), В.А. Порублева, В.С. Боташевой, Т.И. Боташевой (2019), которые содержат уточненные, расширенные и новые сведения.

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

Тонкий отдел кишечника овец состоит из трех кишок: двенадцатиперстной, тощей и подвздошной. Тощая кишка – *intestinum jejunum*, являясь продолжением двенадцатиперстной, является наиболее длинной из всех кишок тонкого отдела кишечника (В.А. Порублев, 1998-2018 и др.)

Тощая кишка овец северокавказской породы имеет цилиндрическую форму. Топография тощей кишки овец имеет возрастные особенности. В частности, 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.

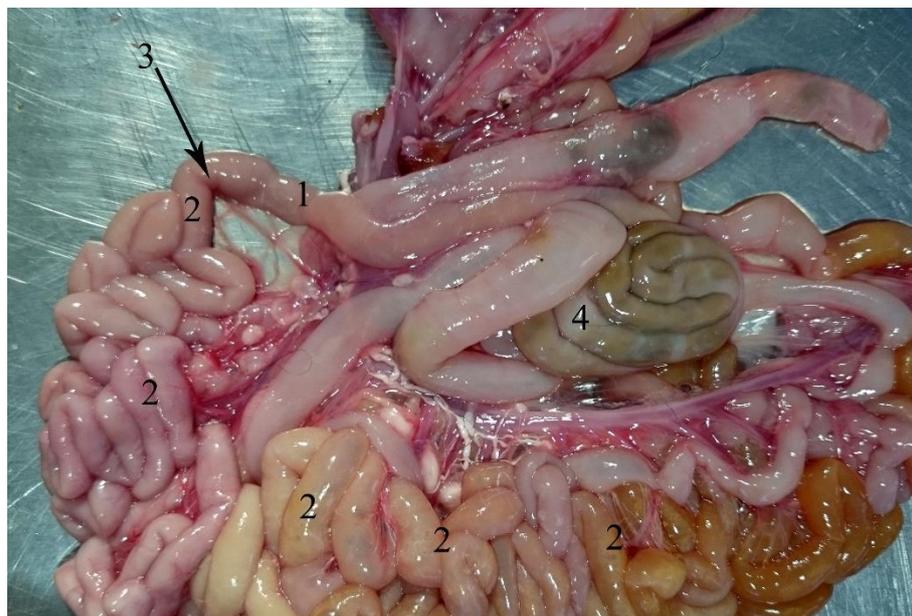


Рисунок 1 - Граница между двенадцатиперстной и тощей кишками

1-суточных ягнят северокавказской породы

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

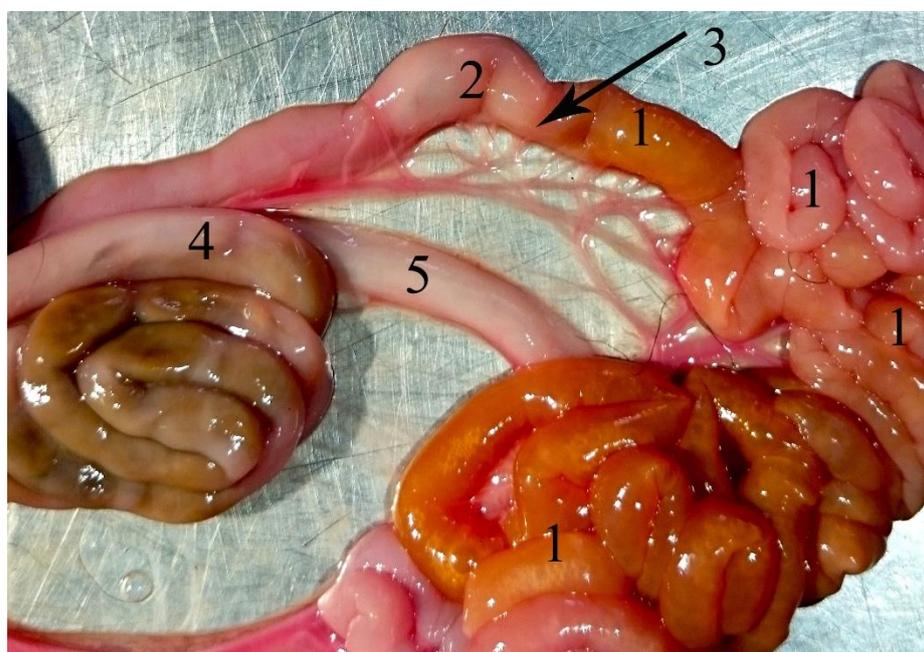


Рисунок 2 - Граница между тощей и подвздошной кишками

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.

В результате исследований нами установлено, что у ягнят 1-месячного возраста длина тощей кишки увеличивается по сравнению с животными неонатального периода развития в 2 раза (таблица 2). За последующие 3 месяца у ягнят происходит увеличение длины тощей кишки в 1,3 раза. К 18-месячному возрасту животных длина тощей кишки увеличивается в 1,2 раза. Таким образом, от момента рождения до 18-месячного возраста овец длина тощей кишки увеличивается в 2,9 раза.

Таблица 2. - Морфометрические показатели тощей кишки овец северокавказской породы, $M \pm m$

Показатели	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 ³	137,26±1,36	708,67±3,25*	1795,35±0,77*	3495,77±17,52*
Объем стенки, см ³	34,00±0,71	174,60±1,14*	329,40±0,89*	491,40±3,36*
Полный объем, см ³	170,90±1,60	883,27±2,61*	2124,75±1,58*	3987,17±16,00*
Плотность стенки, г/см ³	1,08±0,02	1,03±0,01*	1,08±0,01*	1,15±0,01*
Площадь стенки, см ²	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 *.				

Наиболее интенсивный рост длины тощей кишки овец происходит в период от рождения до месячного возраста.

Внутренний диаметр тощей кишки ягнят месячного возраста в сравнении с 1-суточными ягнятами увеличился в 1,6 раза (таблица 2). За последующие три месяца развития у ягнят внутренний диаметр увеличивается в 1,4 раза.

К 18 - месячному возрасту животных внутренний диаметр тощей кишки увеличивается в 1,3 раза. Внутренний диаметр тощей кишки с момента рождения и до 18-месячного возраста овец северокавказской породы увеличился в 3 раза.

У ягнят 1-месячного возраста масса тощей кишки увеличивается по сравнению с животными неонатального периода развития в 4,9 раза (таблица 2). За последующие три месяца постнатального развития у ягнят происходит увеличение массы тощей кишки в 2 раза. К 18-месячному возрасту животных масса тощей кишки увеличивается в 1,6 раза. Таким образом, от момента рождения до 18-месячного возраста овец масса тощей кишки увеличивается в 15,4 раза. Наиболее интенсивный рост массы тощей кишки овец происходит в период от рождения до 1- месячного возраста.

Внутренний объем тощей кишки у 1- месячных ягнят по сравнению с 1-суточными животными увеличивается в 5,2 раза (таблица 2). За последующие три месяца постнатального развития ягнят происходит увеличение внутреннего объема тощей кишки в 2,5 раза. К 18-месячному возрасту животных внутренний объем тощей кишки увеличивается в 1,9 раза. Таким образом, от момента рождения до 18-месячного возраста овец внутренний объем тощей кишки увеличивается в 25,5 раз. Наиболее интенсивное увеличение внутреннего объема тощей кишки овец наблюдается в период от рождения до 1- месячного возраста.

Объем стенки тощей кишки у 1-месячных ягнят по сравнению с 1-суточными животными увеличивается в 5,1 раза (таблица 2). За последующие три месяца постнатального развития ягнят происходит увеличение объема

стенки тощей кишки в 1,9 раза. К 18-месячному возрасту овец объем стенки тощей кишки увеличивается в 1,5 раза. Таким образом, от момента рождения до 18-месячного возраста овец объем стенки тощей кишки увеличивается в 14,5 раз. Наиболее интенсивное увеличение объема стенки тощей кишки происходит в период от рождения до 1-месячного возраста.

Полный объем тощей кишки у ягнят 1-месячного возраста увеличивается по сравнению с животными неонатального периода развития в 5,2 раза (таблица 2). За последующие 3 месяца жизни ягнят происходит увеличение полного объема тощей кишки в 2,4 раза. К 18-месячному возрасту животных полный объем тощей кишки увеличивается в 1,9 раза. Таким образом, от момента рождения до 18-месячного возраста овец полный объем тощей кишки увеличивается в 23,3 раза. Наиболее интенсивное увеличение полного объема тощей кишки овец происходит в возрастной период от 1 суток до 1 месяца.

Плотность стенки тощей кишки 1-суточных ягнят составила $1,08 \pm 0,02$ г/см³ (таблица 2). У 1-месячных ягнят плотность стенки тощей кишки была равна $1,03 \pm 0,01$ г/см³, т.е. уменьшилась на $0,05$ г/см³. За последующие 3 месяца у ягнят происходит увеличение плотности стенки тощей кишки на $0,5$ г/см³. У 18-месячных овец плотность стенки увеличивается на $0,7$ г/см³. Таким образом, плотность стенки тощей кишки ягнят от 1 суток до 1-месячного возраста уменьшается на $0,05$ г/см³, в то время как у животных с 4 до 18-месячного возраста ее увеличение достигает максимальных значений.

Площадь стенки тощей кишки у ягнят 1-месячного возраста увеличивается по сравнению с животными неонатального периода развития в 3,2 раза (таблица 2). За последующие 3 месяца постнатального онтогенеза у ягнят происходит увеличение площади стенки тощей кишки в 1,8 раза. К 18-месячному возрасту овец площадь стенки тощей кишки увеличивается в 1,5 раза. Таким образом, от момента рождения до 18-месячного возраста овец площадь стенки тощей кишки увеличивается в 8,6 раза. Наиболее интенсивное увеличение площади стенки тощей кишки овец происходит в возрастной

период от 1 суток до 1 месяца.

В ходе анализа полученных результатов исследований установлено, что тощая кишка овец северокавказской породы имеет цилиндрическую форму. Топография тощей кишки овец имеет возрастные особенности. В частности, 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. Граница между тощей и двенадцатиперстной кишками проходит на уровне последнего ребра в области первой петли тощей кишки, где происходит разветвление первой ветви тощекишечной артерии. Границей тощей кишки с подвздошной является область входа последней ветви подвздошно-слепой артерии в стенку тощей кишки.

Наиболее выраженное увеличение длины, внутреннего диаметра, массы, внутреннего объёма, объёма стенки, полного объёма и площади стенки тощей кишки овец отмечалось в период жизни от 1 суток до 1 месяца. Плотность стенки тощей кишки овец на протяжении всех исследованных периодов постнатального развития имела незначительные изменения.

2.2.2. Возрастные микроморфологические особенности тощей кишки овец северокавказской породы

Гистологическая характеристика тощей кишки 1-суточных ягнят 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 (рисунок 3).

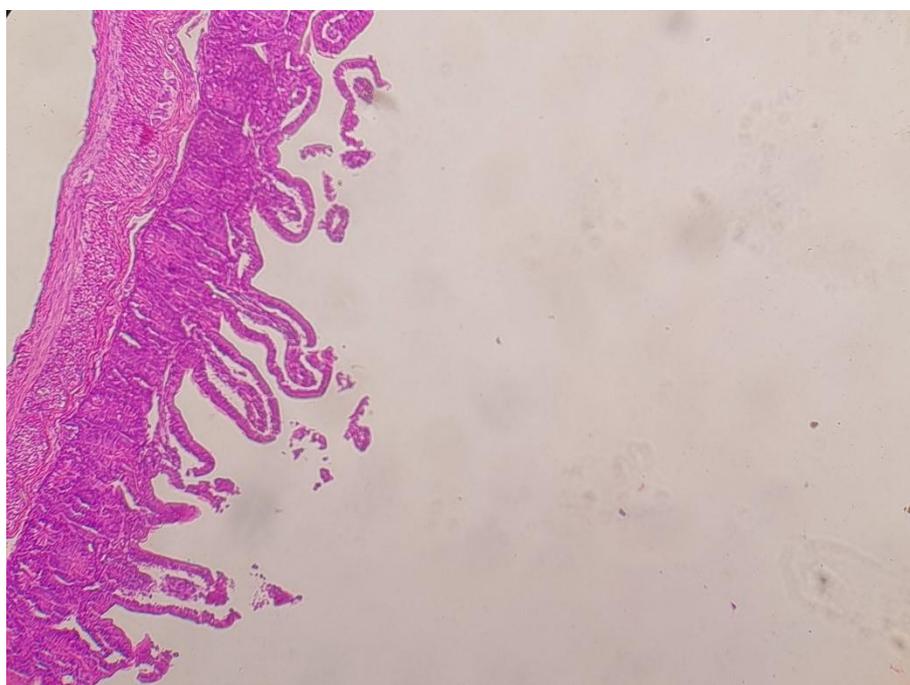


Рисунок 3 - Гистологическая структура стенки тощей кишки у 1-суточных ягнят в норме. Окраска гематоксилином и эозином. X40.

Слизистая оболочка формирует поперечные складки, кишечные ворсинки и кишечные крипты (рисунок 4).

Кишечные ворсинки низкие на широком основании. Эпителий слизистой оболочки низкий призматический, а местами кубический, так как недостаточно сформирован.

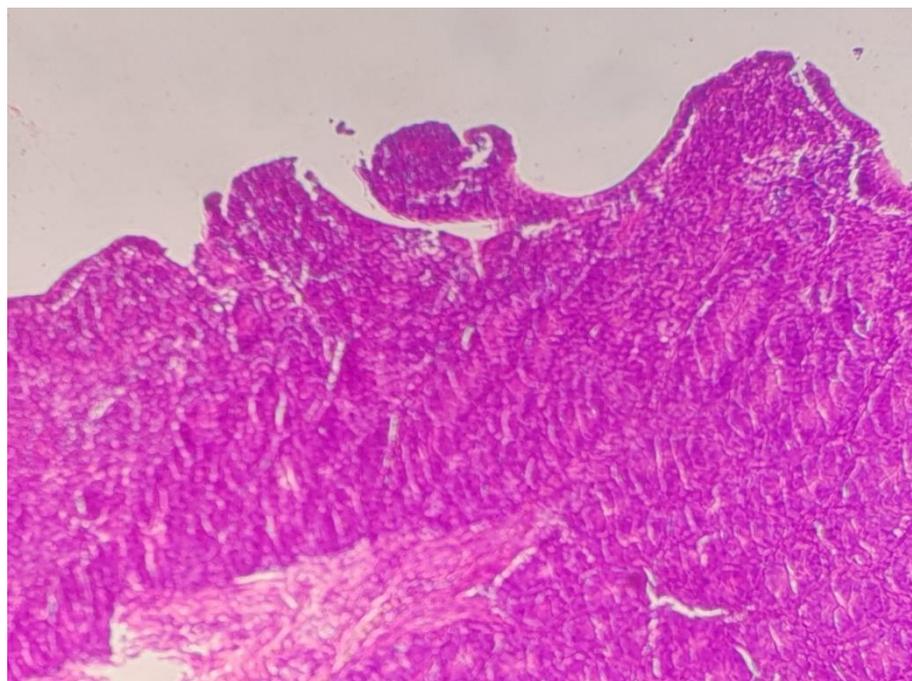


Рисунок 4 - Кишечные складки 1-суточных ягнят в норме.

Окраска гематоксилином и эозином. х 200.

В эпителии преобладают столбчатые экзокриноциты, мало бокаловидных (рисунок 5).

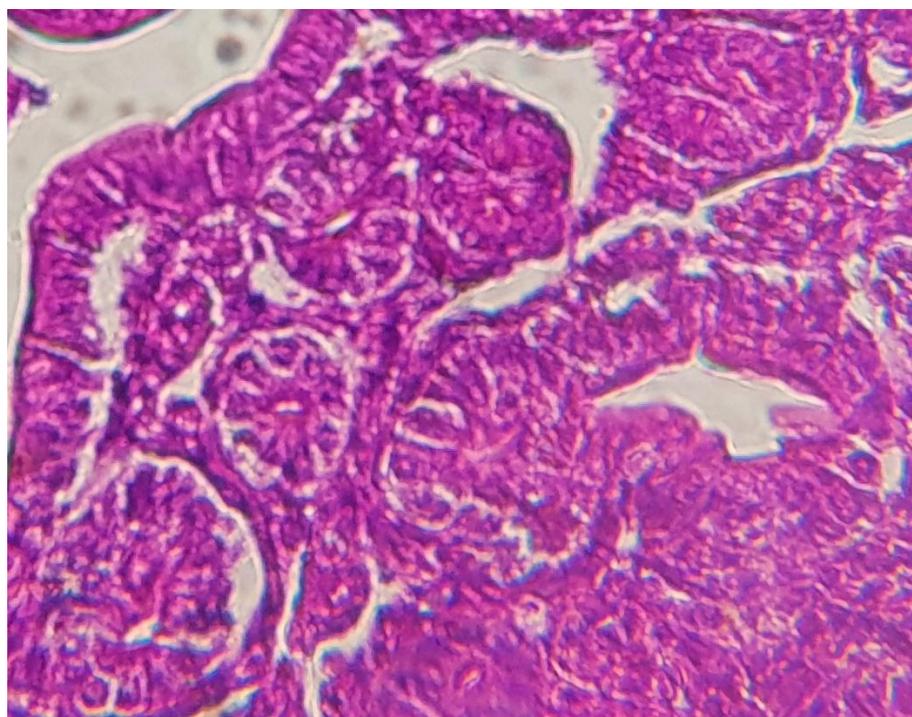


Рисунок 5 - Эпителий слизистой оболочки 1-суточного ягненка.

Окраска гематоксилином и эозином. Х400.

В эпителии ворсинок продолжаются процессы дифференцировки клеток.

Кишечные крипты 1-суточного ягненка расположены неплотно, на некотором расстоянии друг от друга и разделены собственной пластинкой слизистой оболочки (рисунок 6).

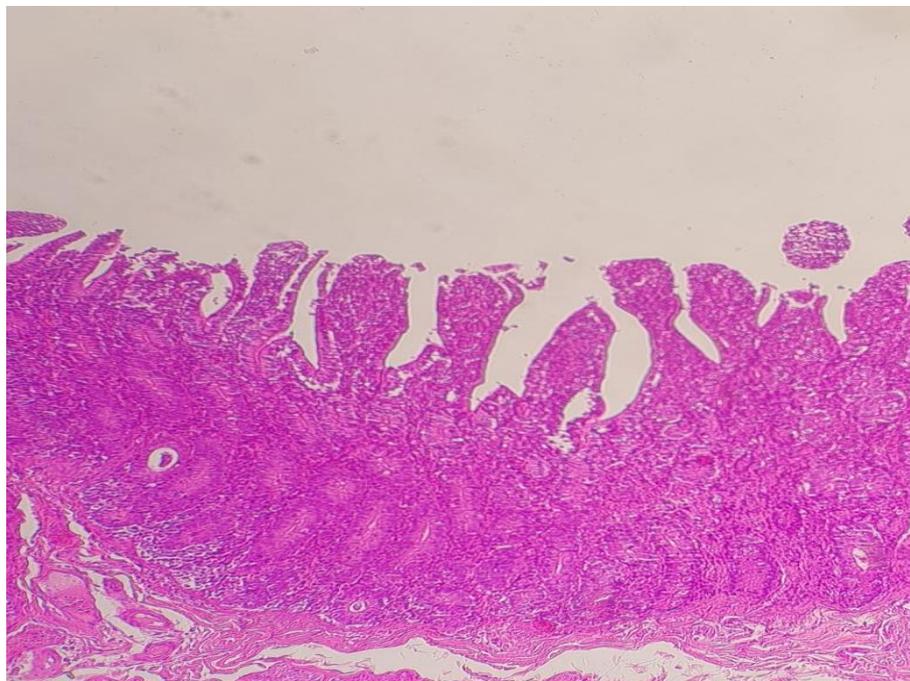


Рисунок 6 - Неплотное расположение кишечных крипт у 1-суточного ягненка. Окраска гематоксилином и эозином. X100.

Кишечные крипты высокие, устья их узкие. Дно крипт достигает мышечной пластинки. В эпителии крипт мало бокаловидных клеток, преобладают столбчатые экзокриноциты. (рисунок 7).

Мышечная пластинка у 1-суточных ягнят тонкая, состоит из 2-3 рядов гладких миоцитов. Мышечная пластинка разграничивает слизистую оболочку от подслизистой основы (рисунок 8).

Мышечная пластинка представлена в виде равномерной узкой полоски.

Подслизистая основа образована рыхлой волокнистой соединительной тканью с большим количеством аморфного основного вещества и фибробластов.

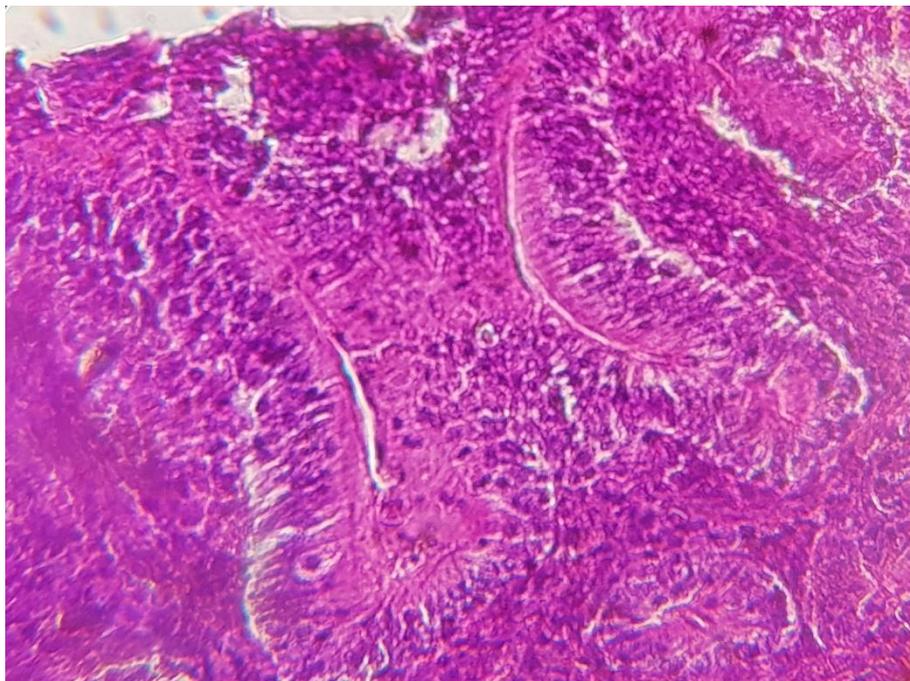


Рисунок 7 - Эпителий кишечных крипт у 1-суточного ягненка.
Окраска гематоксилином и эозином. x400.

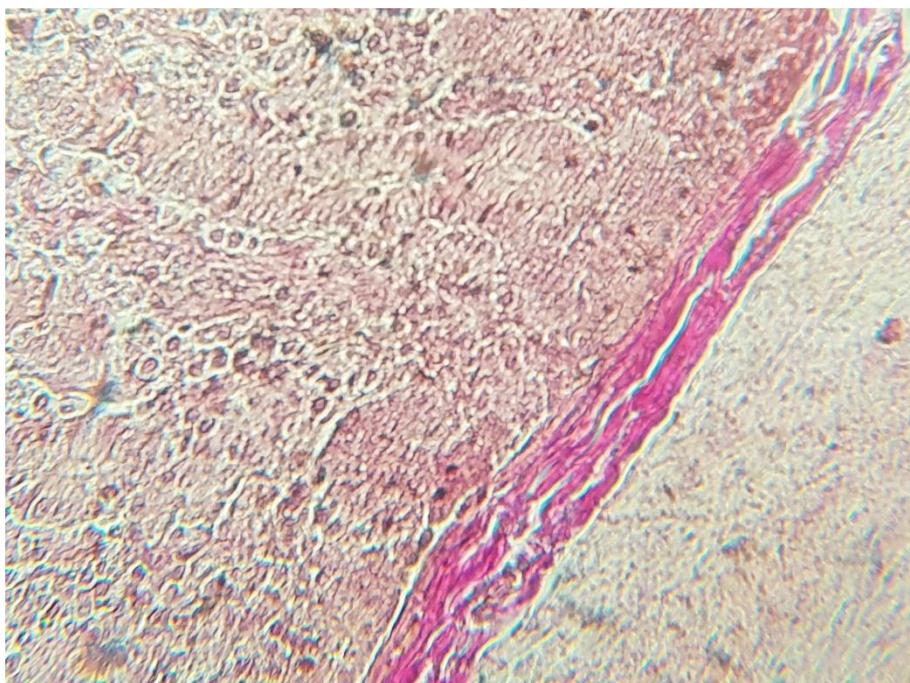


Рисунок 8 - Мышечная пластинка тощей кишки у 1-суточных ягнят.
Окраска по Вейгерту. X200.

Волокнистых структур мало. Коллагеновые волокна тонкие, нежные, малоизвитые, образуют узкие пучки. Эластических волокон незначительное количество (рисунок 9).

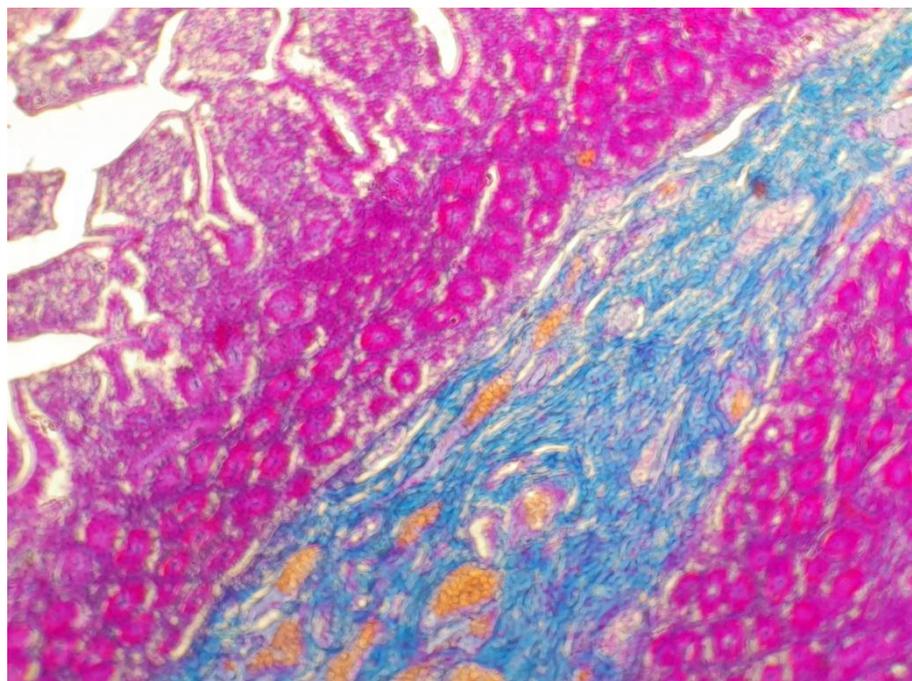


Рисунок 9 - Подслизистая основа стенки тощей кишки 1-суточного ягненка. Окраска по Маллори. x400.

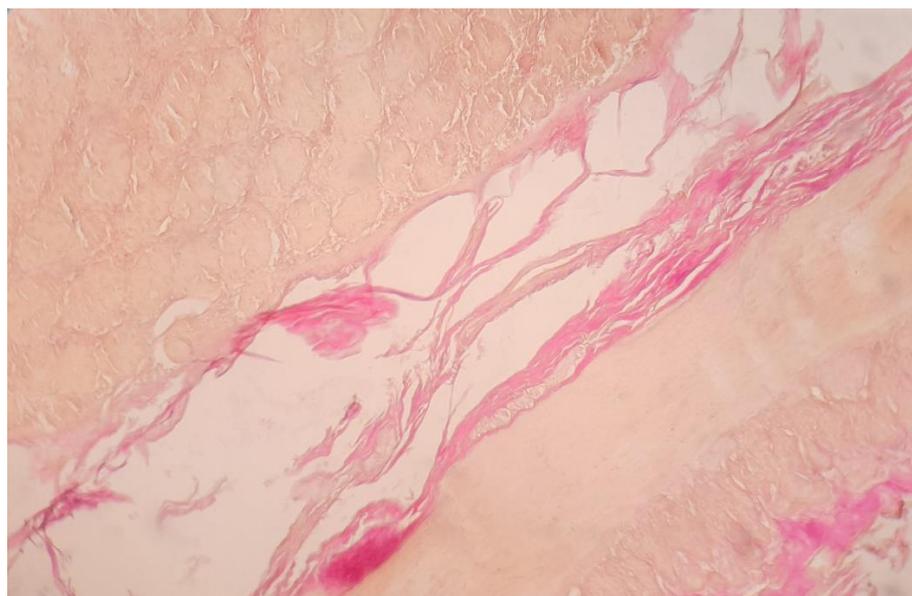


Рисунок 10 - Белая жировая ткань в подслизистой основе тощей кишки 1-суточного ягненка.

Окраска пикрофуксином по Ван Гизон. X100.

В подслизистой основе определяются участки разрастания белой жировой ткани (рисунок 10).

Мышечная оболочка образована гладкомышечными клетками и состоит

из двух слоев: внутреннего циркулярного и наружного продольного (рисунок 11).

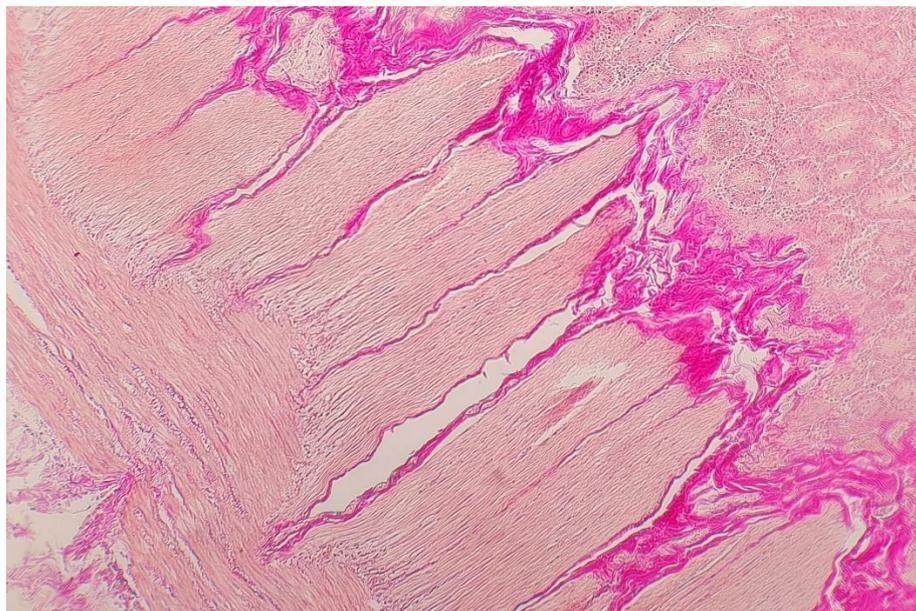


Рисунок 11 - Циркулярный и продольный слои мышечной оболочки тощей кишки 1-суточного ягненка.

Окраска пикрофуксином по Ван Гизон. х200.

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.

Таким образом, у 1-суточных ягнят стенка тощей кишки тонкая, и состоит из четырех оболочек: слизистой, подслизистой основы, мышечной и серозной. Кишечные складки низкие, эпителий слизистой оболочки низкий призматический. В эпителии ворсинок преобладают столбчатые экзокриноциты, мало бокаловидных. Кишечные крипты расположены неплотно.

Гистологическая характеристика стенки тощей кишки 1-месячных ягнят.

При гистологическом исследовании стенки тощей кишки 1-месячных ягнят выявлено, что кишка полностью сформирована. Стенка тощей кишки состоит из четырех оболочек: слизистой, подслизистой основы, мышечной и серозной.

Толщина стенки тощей кишки превышает таковую у 1-суточного ягненка. Все слои стенки хорошо дифференцированы (рисунок 12).

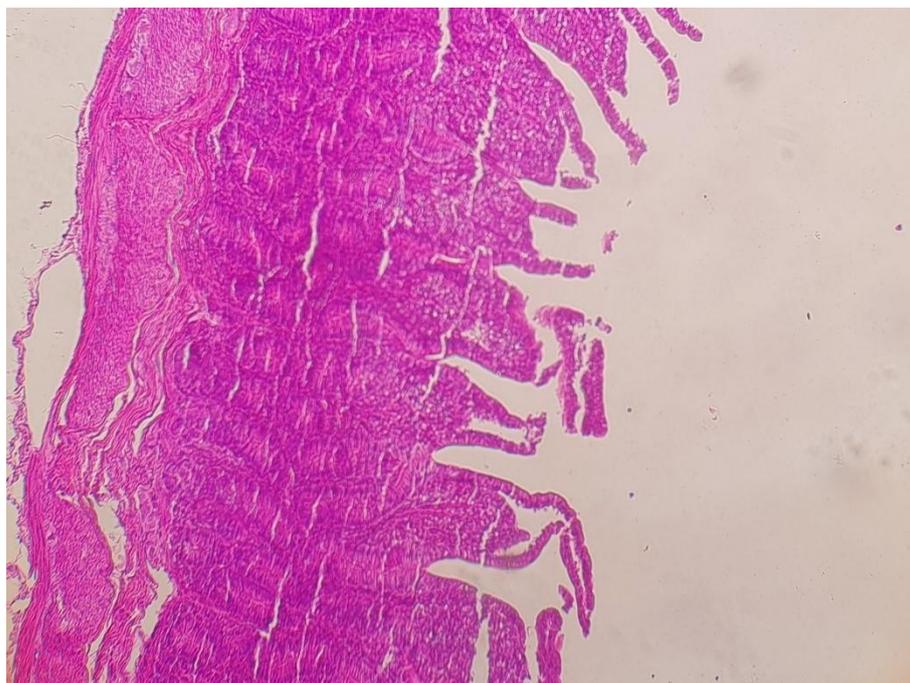


Рисунок 12 - Слои стенки тощей кишки 1-месячного ягненка.

Окраска гематоксилином и эозином. X40.

У 1-месячного ягненка поперечных складок больше, чем у 1-суточного. Складки невысокие, образованы слизистой оболочкой и подслизистой основой. Они расположены на широком основании. Эпителий складок низкий, призматический. В исследуемый возрастной период овец продолжают процессы формирования складок.

Кишечные ворсинки у 1-месячных ягнят невысокие, расположены неплотно, на некотором расстоянии друг от друга (рисунок 13).

Эпителий кишечных ворсинок призматический, в эпителии преобладают столбчатые экзокриноциты, мало бокаловидных (рисунок 14).

Основу кишечных ворсинок составляет собственная пластинка слизистой

оболочки, в которой много клеточных элементов и мало волокнистых структур.

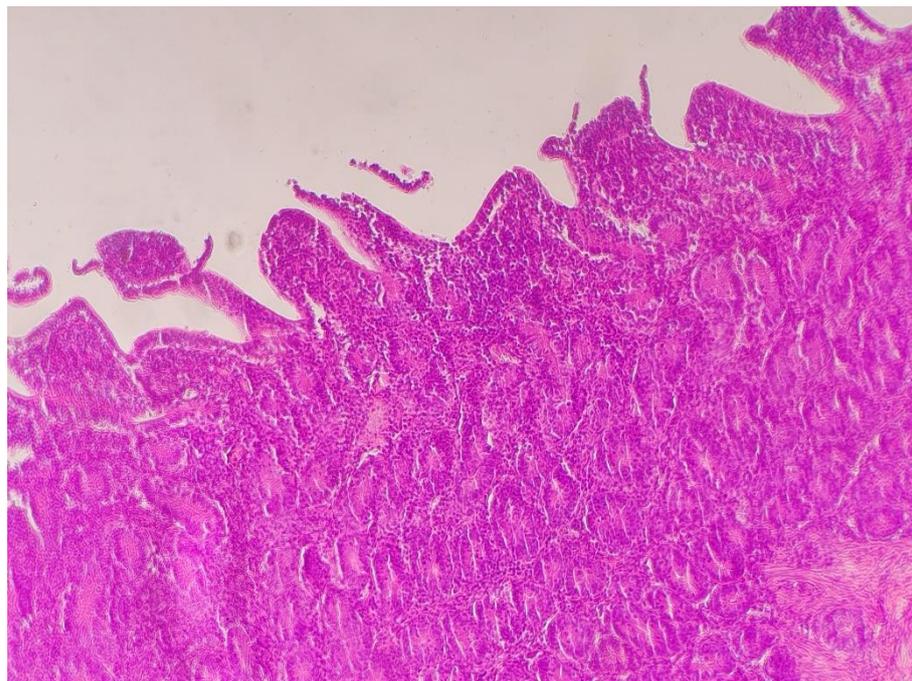


Рисунок 13 - Невысокие ворсинки тощей кишки у 1-месячного ягненка.
Окраска гематоксилином и эозином. x100.

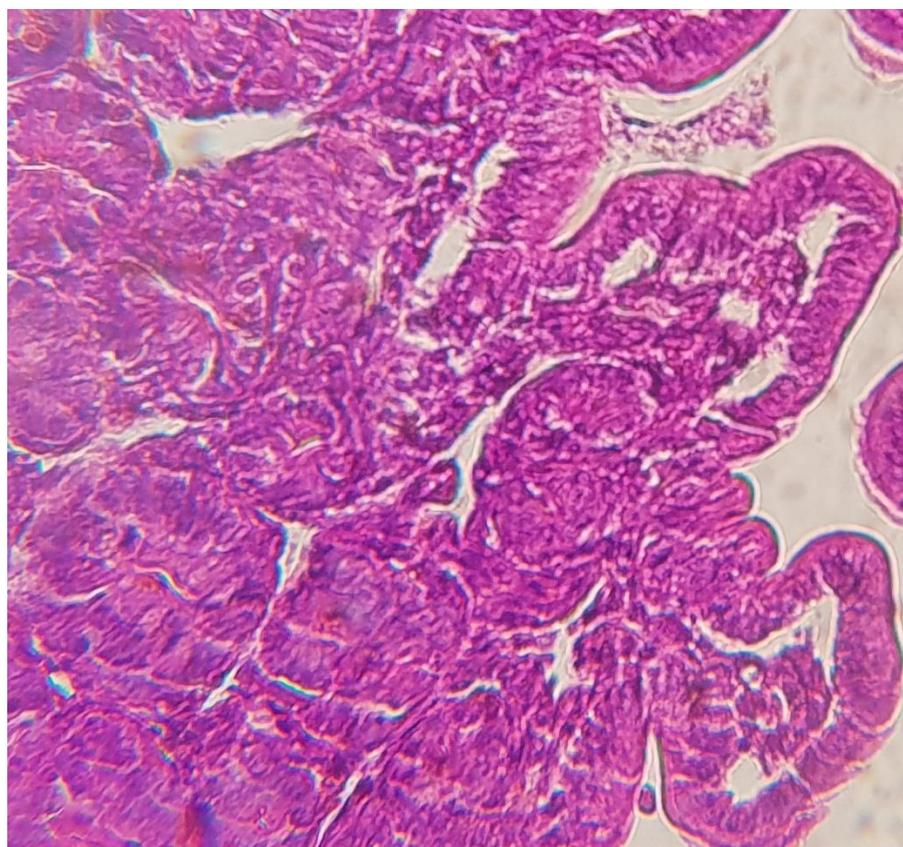


Рисунок 14 - Клеточный состав эпителия кишечных ворсинок
у 1-месячного ягненка. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

По сравнению с 1-суточными ягнятами количество ворсинок больше, они выше и их основание уже. Клеточный состав кишечных ворсинок более дифференцирован.

Кишечные крипты глубокие, достигают мышечной пластинки, устья крипт узкие. Кишечные крипты расположены неплотно, находятся на некотором расстоянии друг от друга.

Между криптами имеются фрагменты собственной пластинки слизистой оболочки. Клеточный состав крипт отличается от клеточного состава ворсинок (рисунок 15).

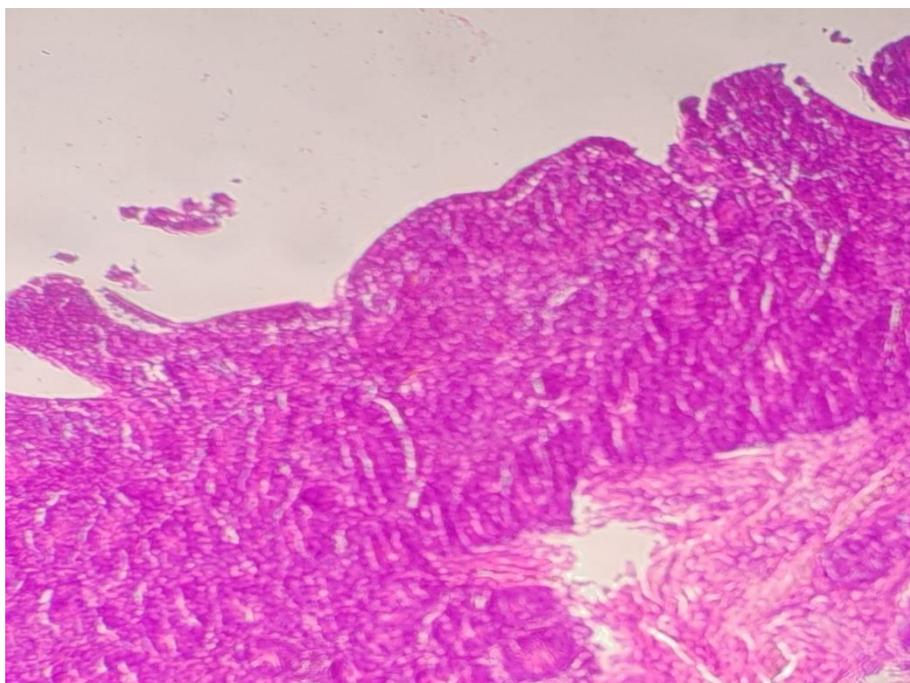


Рисунок 15 - Клеточный состав кишечных крипт у 1-месячного ягненка. Окраска гематоксилином и эозином. X200.

В отличие от 1-суточных ягнят, у 1-месячных кишечных крипт больше, устья у них более широкие. Бокаловидных клеток больше.

Мышечная пластинка тонкая, состоит из 3-4 рядов гладкомышечных клеток. Толщина мышечной пластинки равномерная на всем протяжении.

Подслизистая основа шире, чем у 1-суточных ягнят, она неравномерной толщины, образована рыхлой волокнистой соединительной тканью и участками белой жировой ткани.

Аморфное основное вещество более плотное, коллагеновые волокна извитые, формируют оформленные пучки. Распределение коллагеновых волокон неравномерное (рисунок 16).

Эластических волокон у 1-месячных ягнят встречается больше, чем у 1-суточных животных, они распределены между коллагеновыми волокнами в виде пучков или в виде сети.

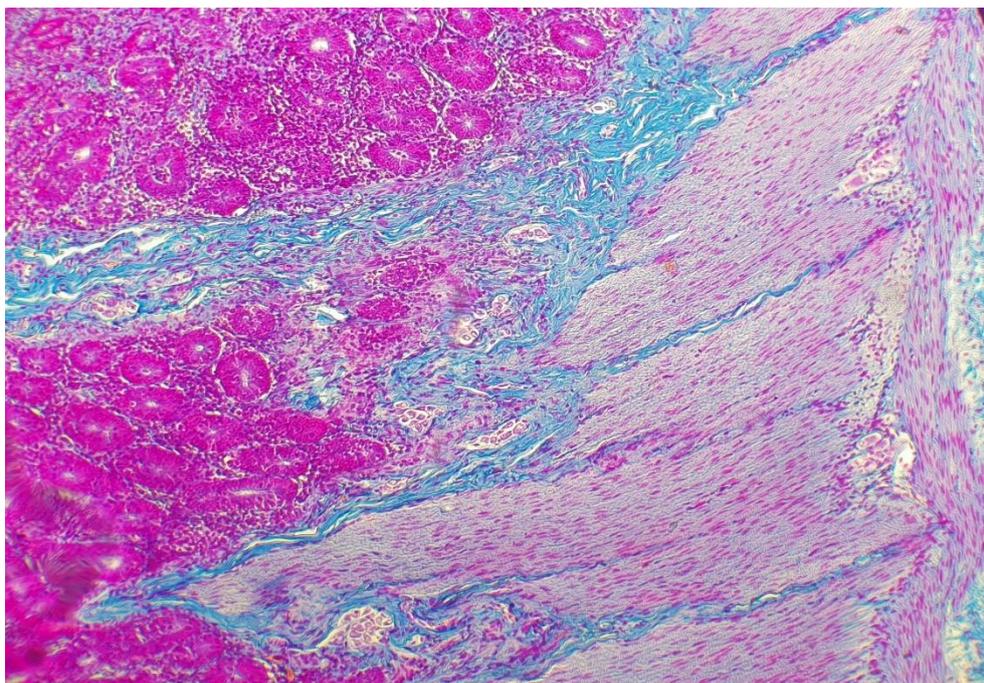


Рисунок 16 - Неравномерное распределение пучков коллагеновых волокон в стенке тощей кишки 1-месячного ягненка.

Окраска по Маллори. X400.

В подслизистой основе визуализируется хорошо развитая сеть кровеносных сосудов (рисунок 17).

Мышечная оболочка 1-месячных ягнят толще, чем у 1-суточных животных. Наиболее мощным является внутренний циркулярный слой.

Он состоит из гладкомышечных клеток, которые образуют крупные пучки. Между пучками миоцитов располагаются коллагеновые волокна, что напоминает «ячейки» (рисунок 18).

Наружный продольный слой состоит из гладких мышечных клеток, образующих мышечные ленты. Между мышечными лентами видны коллагеновые волокна, которые врастают сюда из внутреннего циркулярного слоя.

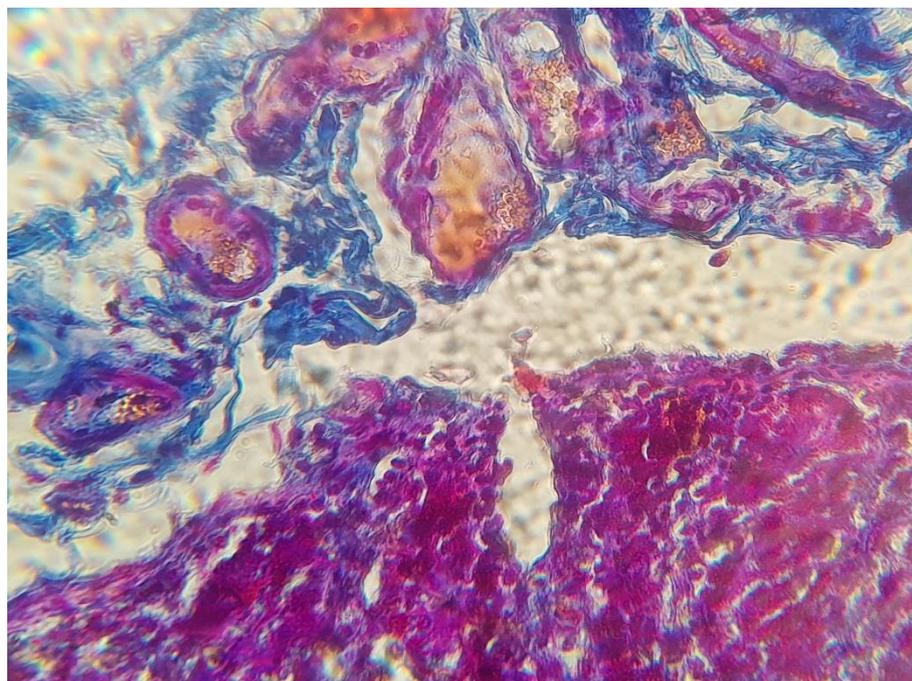


Рисунок 17 - Сеть кровеносных сосудов в подслизистой основе тощей кишки 1-месячного ягненка. Окраска по Маллори. Х400.

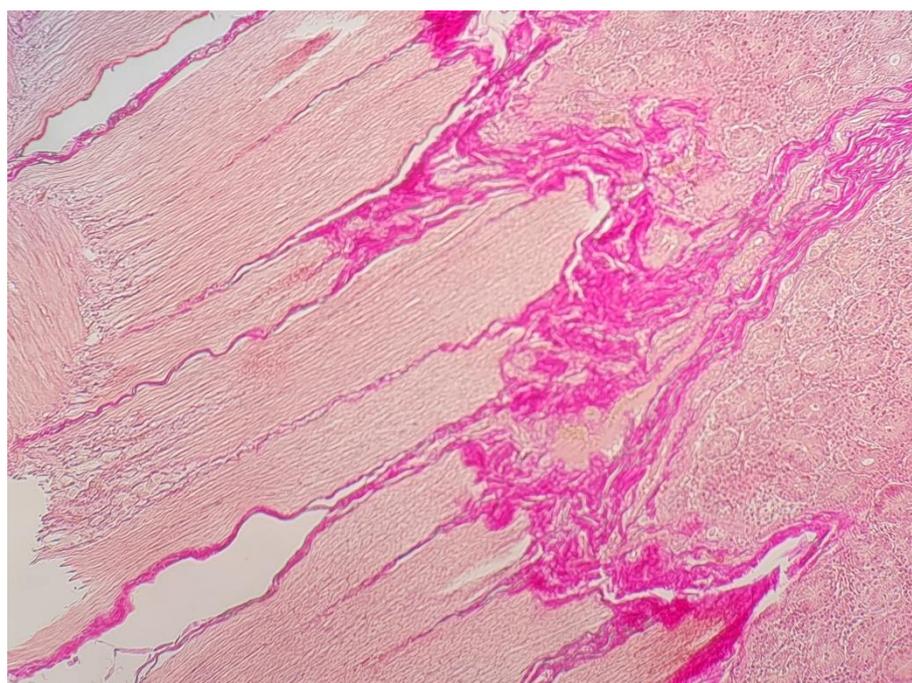


Рисунок 18 - Ячеистое строение внутреннего циркулярного мышечного слоя тощей кишки у 1-месячного ягненка.

Окраска пикрофуксином по Ван Гизон. Х200.

Серозная оболочка образована рыхлой волокнистой соединительной тканью, в которой количество аморфного основного вещества уменьшилось

по сравнению с 1-суточными ягнятами, увеличилось количество фибробластов, коллагеновых и эластических волокон.

Таким образом у 1-месячных ягнят стенка кишки толще, чем у животных 1-суточного возраста. Все слои стенки хорошо дифференцированы, поперечных складок слизистой оболочки больше, они имеют широкое основание, кишечные ворсинки невысокие, расположены неплотно, эпителий ворсинок имеет небольшую высоту, в нем преобладают столбчатые экзокриноциты. Эпителий ворсинок находится в фазе дифференцировки клеточных элементов. Кишечные крипты глубокие. В подслизистой основе рыхлая волокнистая соединительная ткань более зрелая, отмечается увеличение клеточных элементов и волокнистых структур. Мышечная оболочка утолщена за счет внутреннего циркулярного слоя.

Гистологическая характеристика тощей кишки

4-месячных овец северокавказской породы

При гистологическом исследовании стенки тощей кишки 4-месячных овец выявлено, что стенка кишки сформирована правильно, она толще, чем у 1-месячных ягнят. Стенка тощей кишки состоит из четырех оболочек: слизистой, подслизистой основы, мышечной и серозной (рисунок 19).

Слизистая оболочка 4-месячных животных толще, чем у 1-месячных ягнят. Поперечных складок больше, они более высокие и располагаются на широком основании.

Складки располагаются симметрично на одинаковом расстоянии друг от друга. Эпителий складок высокий призматический, в нем много бокаловидных клеток (рисунок 20). В бокаловидных клетках много слизи, ядра клеток оттеснены на периферию.

Ворсинки слизистой оболочки тощей кишки у 4-месячной овцы высокие, расположены плотно, эпителий ворсинок высокий призматический (рисунок 21).

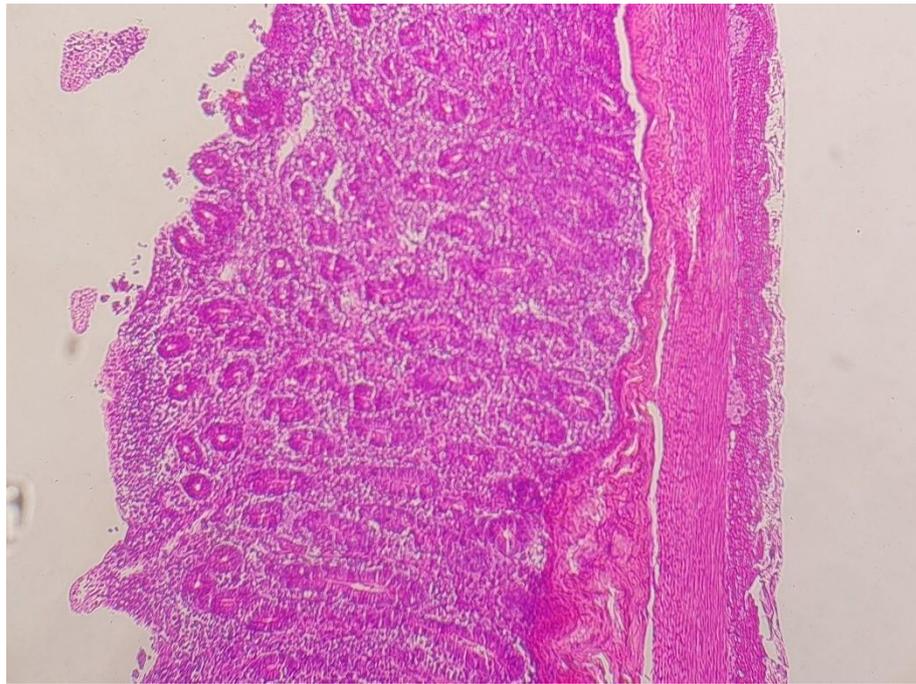


Рисунок 19 - Стенка тощей кишки 4-месячной овцы.

Окраска гематоксилином и эозином. х40.

В эпителии ворсинок клеточные элементы дифференцированы, преобладают столбчатые экзокриноциты, бокаловидных клеток насчитывается меньшее количество.

Кишечные крипты располагаются плотно, симметрично, они глубокие, устья их более широкие, чем у 1-месячных ягнят. Эпителий крипт призматический (рисунок 22).

Бокаловидных клеток у 4-месячных животных встречается больше, чем у 1-месячных ягнят, в бокаловидных клетках содержится много слизи.

У устья крипт преобладают столбчатые экзокриноциты и бокаловидные клетки. Здесь происходят процессы регенерации и дифференцировки эпителия крипт. Мышечная пластинка образована 3-4 рядами гладкомышечных клеток.

Подслизистая основа представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью с участками белой жировой ткани и сетью кровеносных, лимфатических сосудов. Основное вещество соединительной ткани выглядит в виде гомогенных эозинофильных масс с наличием клеточных элементов и

волокнистых структур. Коллагеновые волокна формируют извитые пучки, направленные в разные стороны. Эластические волокна тонкие и нежные.

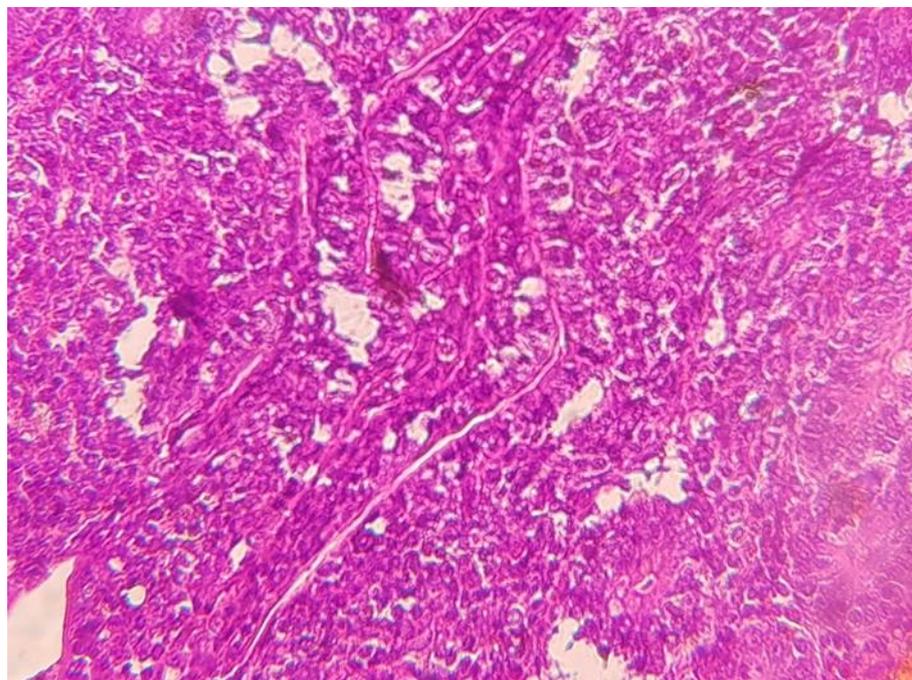


Рисунок 20 - Увеличение количества бокаловидных клеток в слизистой оболочке 4-месячной овцы. Окраска гематоксилином и эозином. х400.

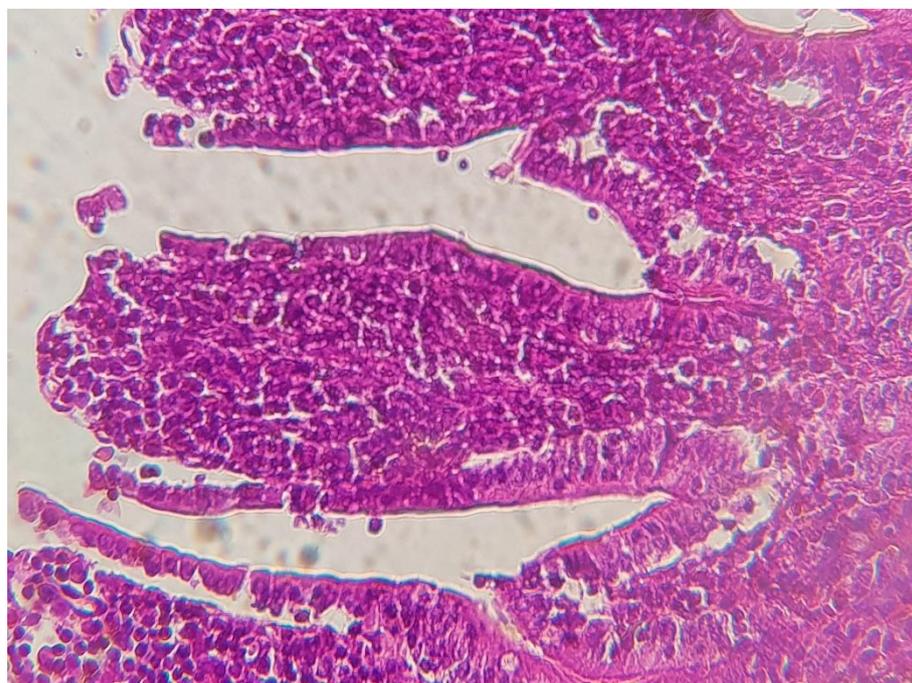


Рисунок 21 - Кишечные ворсинки тощей кишки у 4-месячной овцы. Окраска гематоксилином и эозином. Х400.

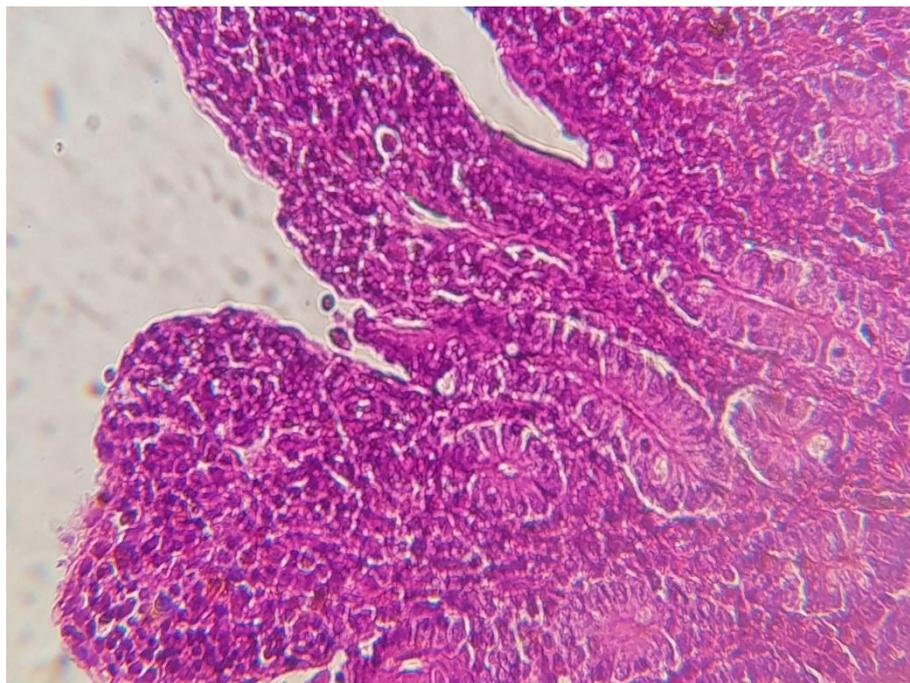


Рисунок 22 - Кишечные крипты тощей кишки у 4-месячной овцы.

Окраска гематоксилином и эозином. X400.

Мышечная оболочка сформирована правильно и состоит из циркулярного и продольного слоев. Мышечная оболочка толще, чем у 1-месячных ягнят. Гладкомышечные клетки образуют пучки волокон.

Серозная оболочка хорошо выражена и более дифференцирована по сравнению с животными 1-месячного возраста.

Таким образом, у 4-месячных овец стенка тощей кишки толще, чем у 1-месячных животных. Поперечных складок больше, они располагаются тесно. Кишечные ворсинки высокие, эпителий призматический. Кишечные крипты глубокие, устья их широкие. В подслизистой основе увеличивается количество фибробластов и волокнистых структур. Мышечная оболочка утолщена, четко дифференцированы ее циркулярный и продольный слои.

Гистологическая характеристика тощей кишки овец северокавказской породы 18-месячного возраста.

Стенка тощей кишки состоит из четырех оболочек: слизистой, подслизистой основы, мышечной и серозной (рисунок 23).

У 18-месячных овец отмечается значительное утолщение стенки кишки по сравнению с 4-месячными ягнятами.

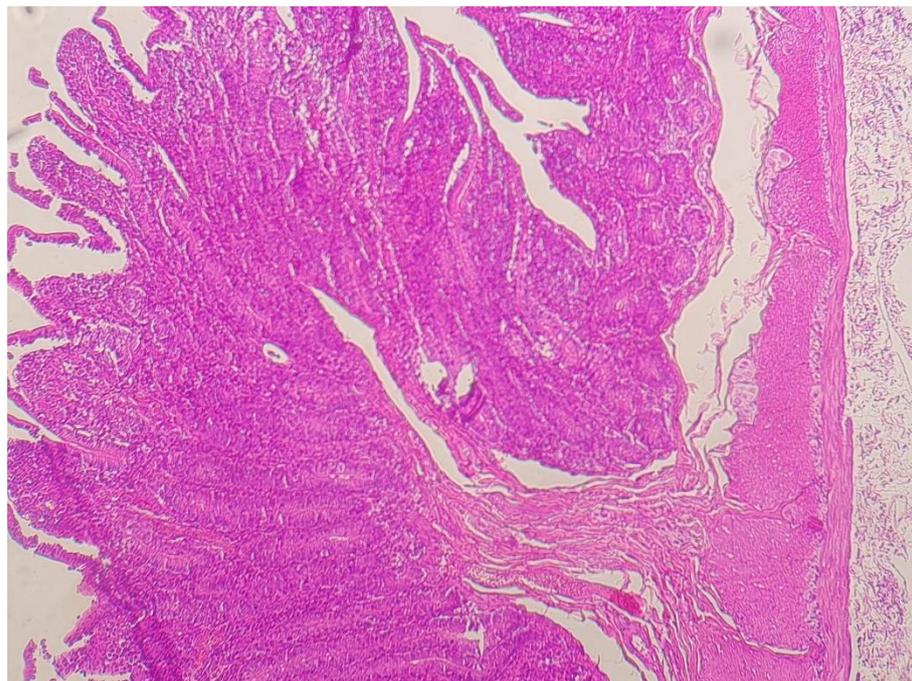


Рисунок 23 - Стенка тощей кишки 18-месячной овцы (общий вид).

Окраска гематоксилином и эозином. X100.

Слизистая оболочка тощей кишки состоит из 3 пластинок: эпителия, собственной пластинки слизистой оболочки и мышечной пластинки (рисунок 24). 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 4-месячных ягнят.

Структурно-функциональной единицей слизистой оболочки тощей кишки являются кишечные ворсинки и кишечные крипты (рисунок 25).

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 4-месячных животных. Ворсинки покрыты однослойным призматическим эпителием (рисунок 26).

В призматическом эпителии кишечной ворсинки определяются столбчатые эпителиоциты и бокаловидные клетки.

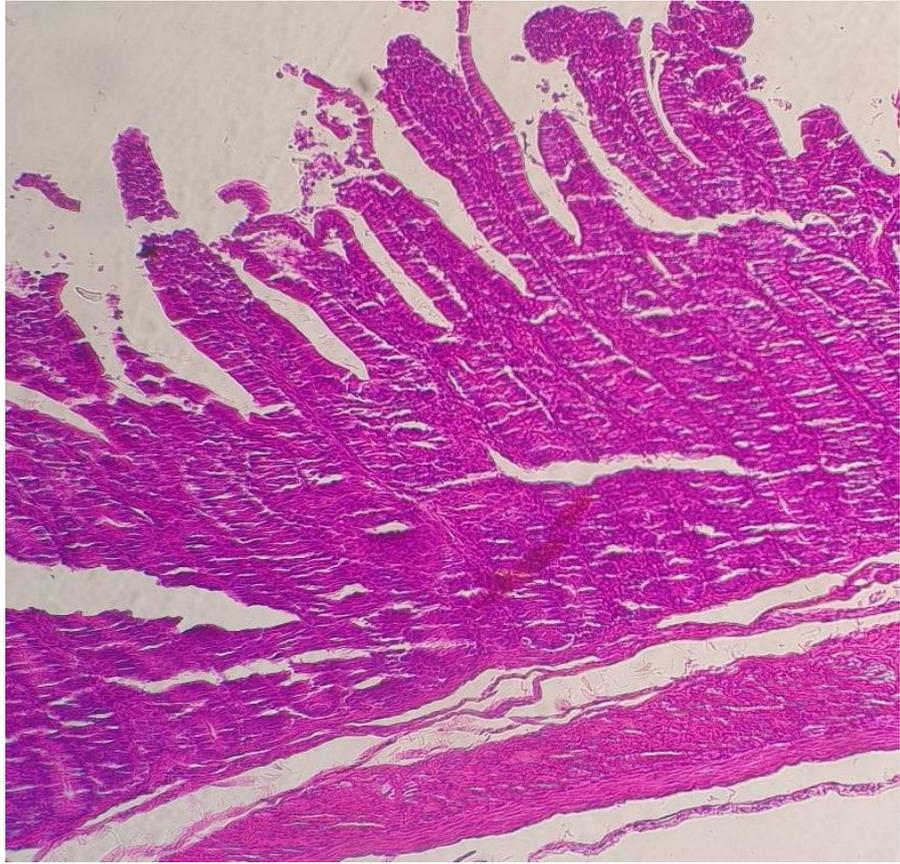


Рисунок 24 - Слизистая оболочка тощей кишки овцы 18-месячного возраста. Окраска гематоксилином и эозином. X40.

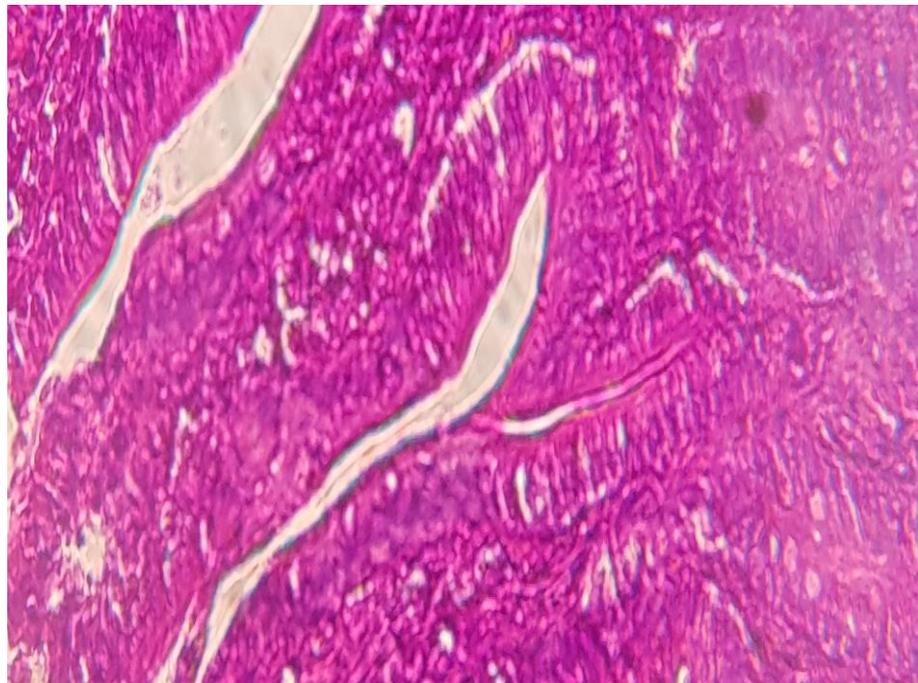


Рисунок 25 - Кишечные ворсинки и кишечные крипты 18-месячной овцы. Окраска гематоксилином и эозином. x400.

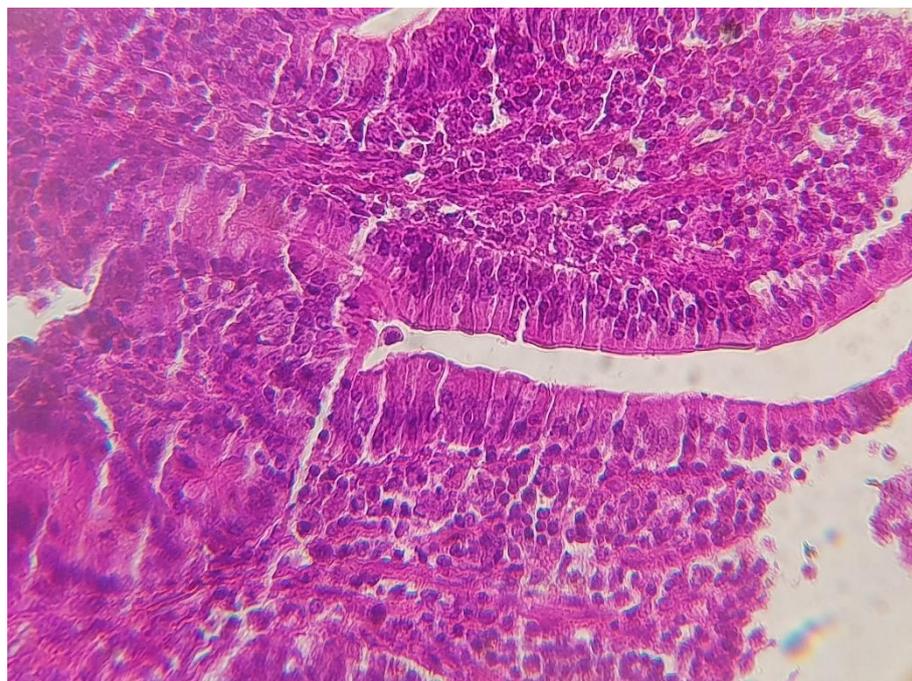


Рисунок 26 - Однослойный призматический эпителий кишечной ворсинки 18-месячной овцы. Окраска гематоксилином и эозином. x400.

Столбчатые эпителиоциты имеют призматическую форму и характеризуются полярностью строения: они имеют апикальную и базальную части. На апикальной части определяются многочисленные микроворсинки, состоящие из микротрубочек и тонких филаментов.

В базальной части эпителиоцита находится ядро клетки овальной формы (рисунок 27).

Бокаловидные клетки ворсинок находятся между столбчатыми клетками. Бокаловидные клетки располагаются по одиночке, в цитоплазме их содержится слизь. Размеры и форма клеток зависят от накопления и выделения слизи. Ядро располагается в базальной части клеток (рисунок 28). Под эпителиальной выстилкой располагается базальная мембрана.

Кишечная крипта выстлана однослойным призматическим эпителием. Основную массу клеток эпителиального пласта представляют столбчатые эпителиоциты. Эти клетки базофильные, каемка на поверхности клетки более тонкая. Столбчатые эпителиоциты более низкие, чем эпителиоциты ворсинок. В

цитоплазме этих клеток определяются фигуры митоза. Столбчатые эпителиоциты крипт являются источником регенерации эпителия. (рисунок 29).

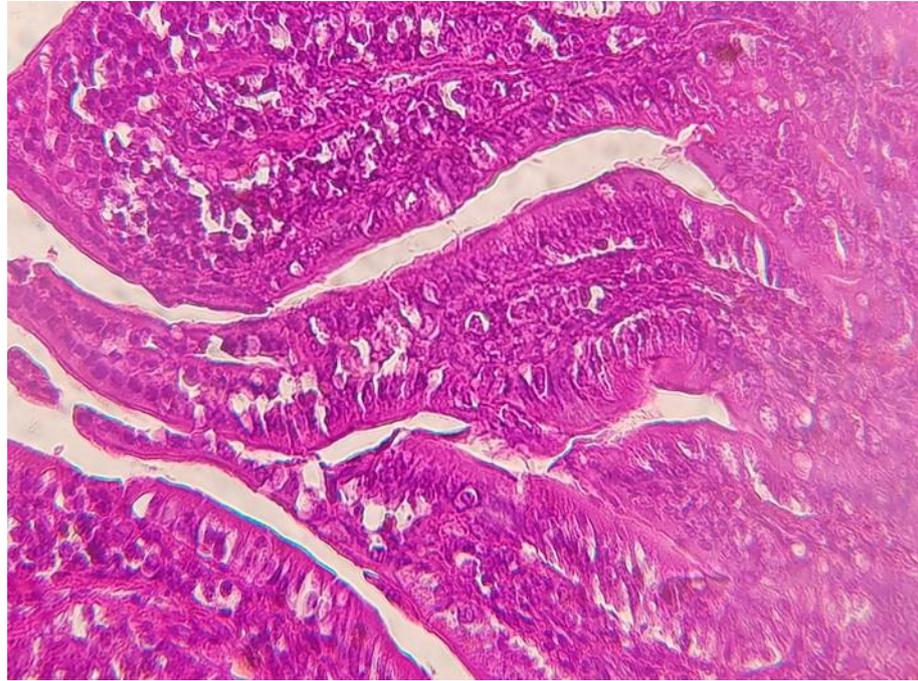


Рисунок 27 - Столбчатые эпителиоциты эпителия кишечной ворсинки тощей кишки 18-месячной овцы. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

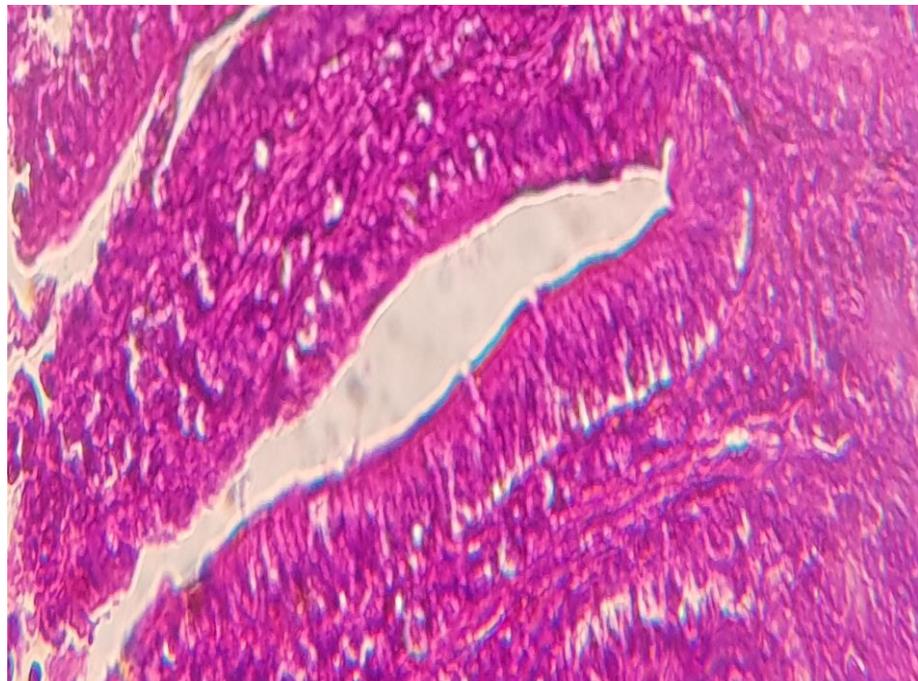


Рисунок 28 - Бокаловидные клетки эпителия ворсинок тощей кишки 18-месячной овцы. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

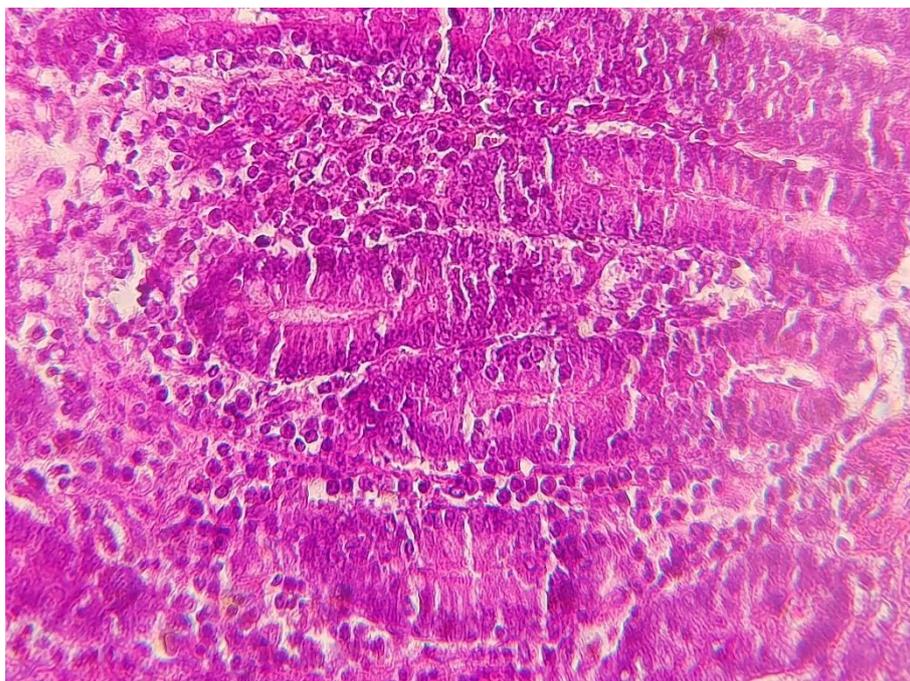


Рисунок 29 - Столбчатые эпителиоциты кишечной крипты тощей кишки 18-месячной овцы. Окраска гематоксилином и эозином. Х400.

Под базальной мембраной располагается собственная пластинка слизистой оболочки, образованная рыхлой волокнистой соединительной тканью с большим количеством ретикулярных волокон и ретикулярных клеток.

В собственной пластинке определяются лимфоциты, эозинофилы и плазматические клетки (рисунок 30). Слизистая оболочка отделена от подслизистой основы мышечной пластинкой, которая состоит из циркулярного и продольного слоев (рисунок 31).

Подслизистая основа представлена жировой тканью и рыхлой волокнистой соединительной тканью, в которой определяются кровеносные сосуды и нервные сплетения (рисунок 32).

Мышечная оболочка тощей кишки образована гладкой мышечной тканью и состоит из 2 слоев: циркулярного и продольного (рисунок 33). Толщина мышечной оболочки 18-месячных овец значительно больше, чем у животных предыдущего возрастного периода.

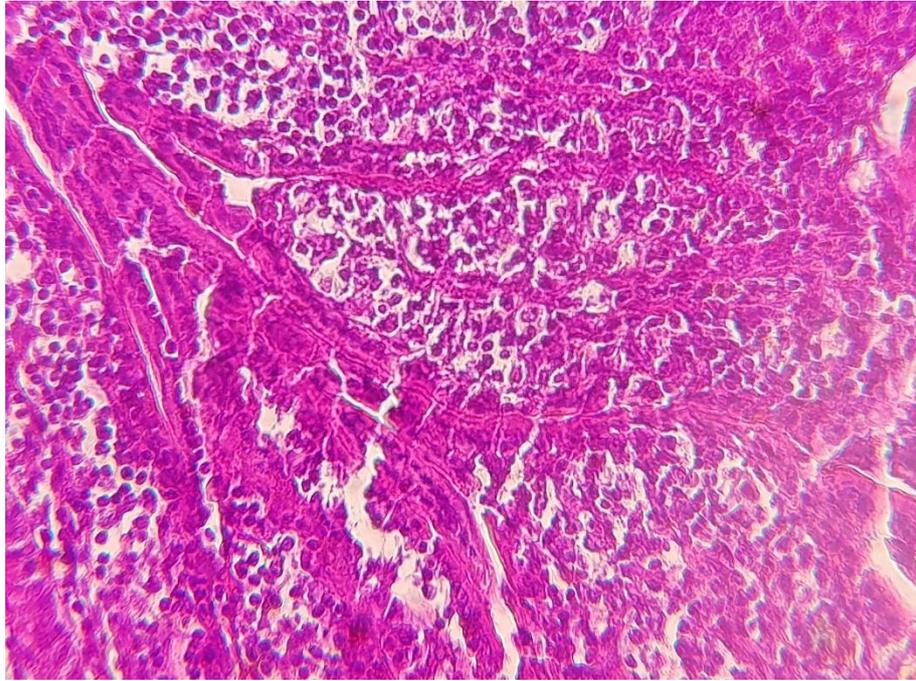


Рисунок 30 - Клеточные элементы собственной пластинки слизистой оболочки тощей кишки 18-месячных овец. Окраска гематоксилином и эозином. X400.

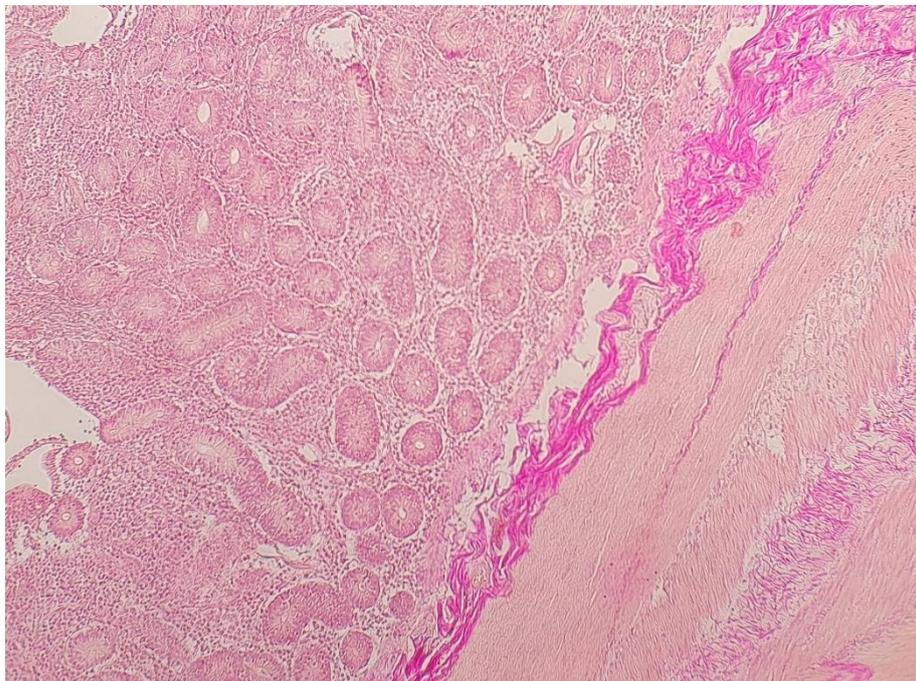


Рисунок 31 - Мышечная пластинка слизистой оболочки тощей кишки 18-месячной овцы. Окраска пикрофуксином по Ван Гизон. X200.

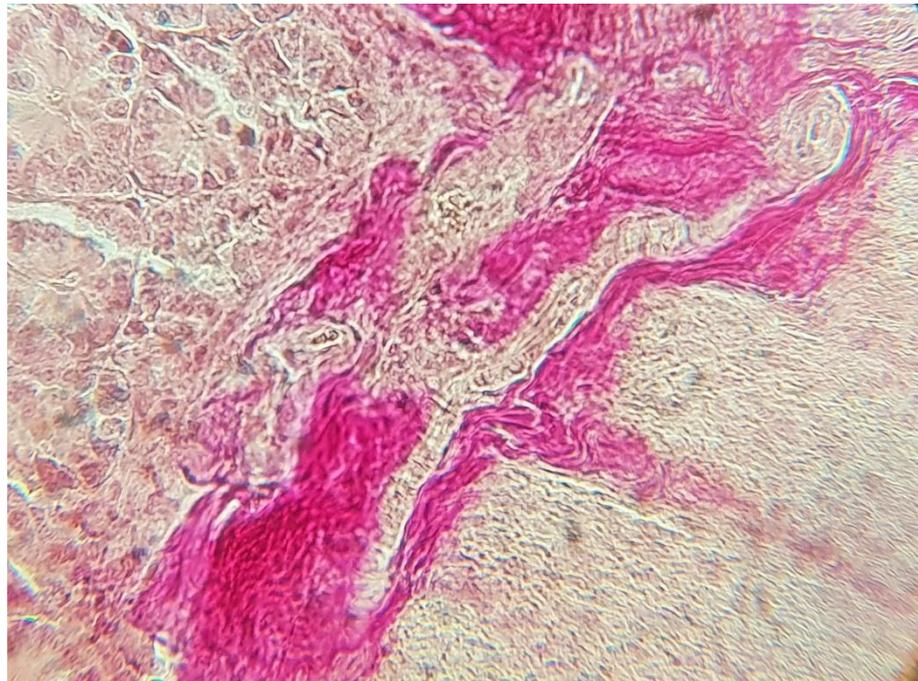


Рисунок 32 – Подслизистая основа тощей кишки 18-месячной овцы.
Окраска по Вейгерту. X200.

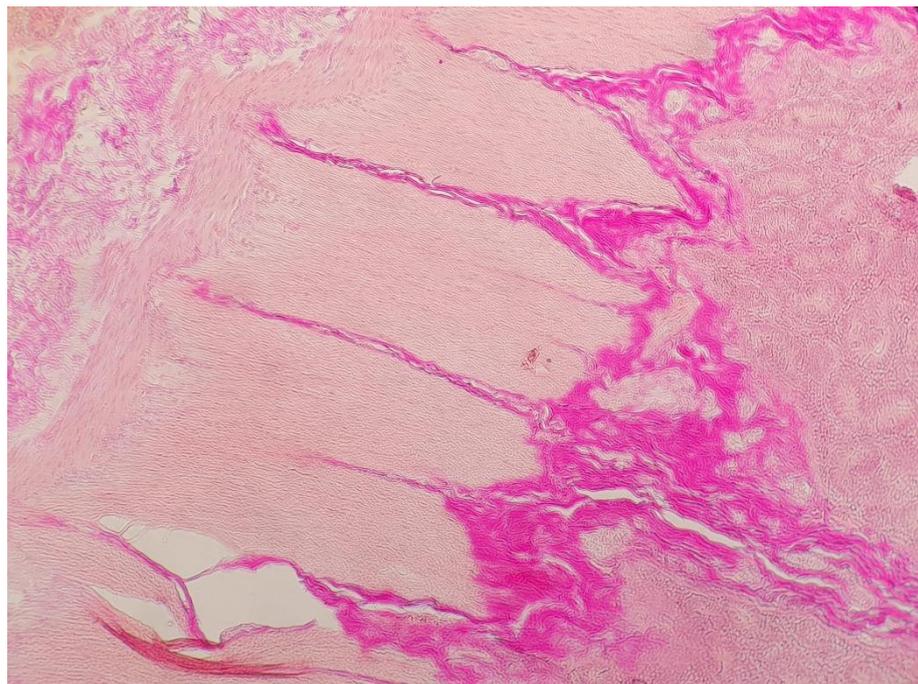


Рисунок 33 – Мышечная оболочка тощей кишки 18-месячной овцы.
Окраска пикрофуксином по Ван Гизон. X200.

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.

Таким образом, к 18 месяцам постнатального онтогенеза тощая кишка овец северокавказской породы полностью сформирована, стенка ее состоит из четырех оболочек. Слизистая оболочка выстлана призматическим эпителием, четко выделяются структурно-функциональные единицы кишки: кишечные ворсинки и кишечные крипты.

Клетки эпителия ворсинок и крипт одинаковые, однако в криптах встречаются клетки ацидофильными гранулами.

Столбчатые клетки крипт более низкие, чем аналогичные клетки ворсинок, в их цитоплазме имеются фигуры митоза, что свидетельствует о том, что эти клетки являются источником регенерации.

Большой интерес для возрастной микроанатомии представляет изучение изменений микроморфометрических показателей тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе.

В результате микроморфологических исследований было установлено, что общая толщина стенки тощей кишки 1-суточных ягнят равна $669,83 \pm 44,44$ мкм (таблица 3). В течение первого месяца жизни животных данный показатель увеличивается в 1,28 раза, к 4-месячному возрасту он возрастает в 1,23 раза, а у 18-месячных овец отмечается наименьшая интенсивность его изменений, составляющая 1,21 раза. Таким образом, за исследуемые периоды постнатального развития общая толщина стенки тощей кишки увеличивается в 1,9 раза (рисунок 34).

Наиболее интенсивные изменения данного показателя отмечаются у ягнят с 1-суточного до 1-месячного возраста, что, на наш взгляд, связано с началом подкормки животных грубыми и концентрированными кормами.

Толщина слизистой оболочки с подслизистой основой тощей кишки ягнят 1-суточного возраста равна $515,75 \pm 51,57$ мкм или 77,05 общей толщины стенки кишки (таблица 3).

Таблица 3. - Возрастные изменения микроморфометрических показателей тощей кишки овец северокавказской породы,

M±m

№ п/п	Показатели	Возраст животных							
		1 сутки (n = 5)		1 месяц (n = 5)		4 месяца (n = 5)		18 месяцев (n = 5)	
		мкм	%	мкм	%	мкм	%	мкм	%
1.	Общая толщина стенки	669,83±44,44	100	856,42±75,10*	100	1050,09±57,04*	100	1269,72±46,86*	100
2.	Толщина слизистой оболочки с подслизистой основой	515,75±51,57	77,05	656,92±72,13*	76,70	807,15±86,45*	76,90	917,43±42,46*	72,25
3.	Толщина мышечной оболочки	130,01±21,26	19,40	166,03±11,09*	19,38	184,20±22,21*	17,54	271,21±17,07*	21,35
4.	Толщина серозной оболочки, мкм, %	24,59±4,62	3,67	33,39±4,91	3,89	57,28±4,86*	5,45	83,95±4,53*	6,61

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

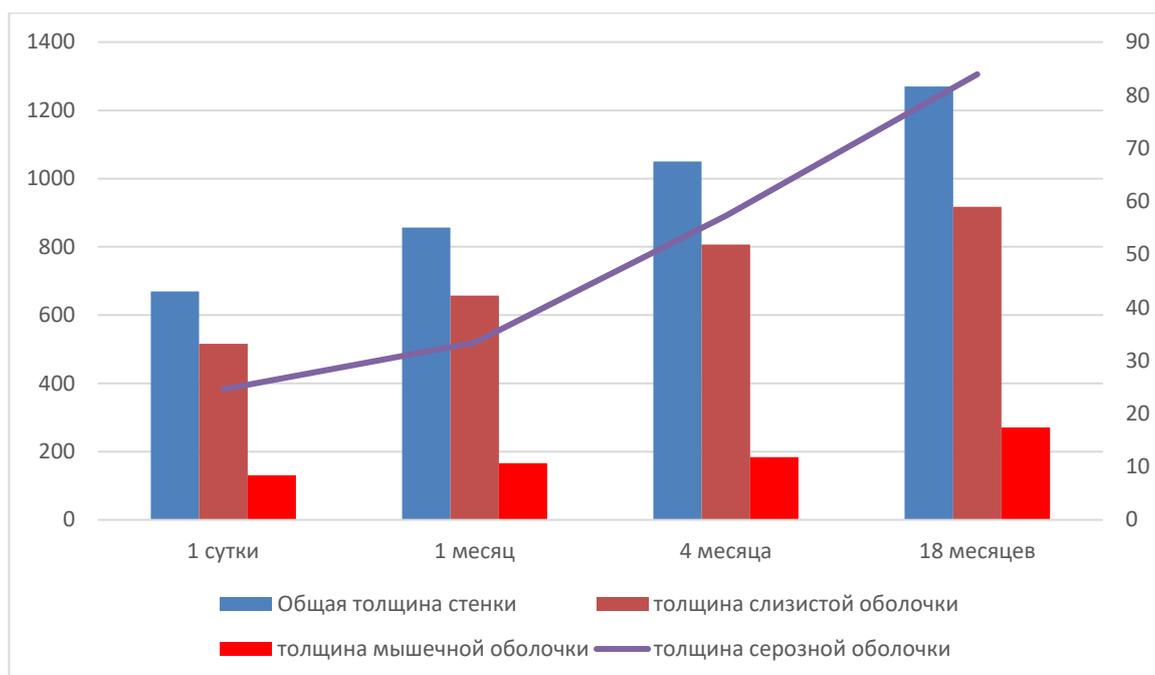


Рисунок 34 - Возрастные изменения микроморфометрических

показателей стенки тощей кишки овец северокавказской породы, мкм.

С 1-суточного до 1-месячного возраста животных толщина слизистой оболочки тощей кишки увеличивается в 1,27 раза, составляя 76,70 % толщины стенки тощей кишки. В возрастной период овец от 1 до 4-месяцев данный показатель увеличивается в 1,23 раза, достигая 76,90 % толщины стенки кишки, а с 4 до 18 месяцев – в 1,14 раза, составляя 72,25 % толщины стенки кишки.

В течение 18 месяцев постнатального онтогенеза овец толщина слизистой оболочки тощей кишки увеличивается в 1,78 раза (рисунок 34). Наиболее интенсивных изменений данный показатель достигает к концу первого месяца жизни ягнят.

Толщина мышечной оболочки тощей кишки 1-суточных ягнят равна $130,01 \pm 21,26$ мкм или 19,4 % толщины стенки кишки (таблица 3). К концу первого месяца жизни овец данный показатель увеличивается в 1,28 раза, с 1 месяца до четырех - в 1,11 раза, с 4 до 18-месяцев – в 1,47 раза соответственно. Изменения процентного соотношения толщины мышечной оболочки от толщины стенки кишки составляют соответственно 19,38 %; 17,54 %; 21,35 %. В течение 18 месяцев постнатального развития овец толщина мышечной

оболочки тощей кишки увеличивается в 2,09 раза (рисунок 34). Наибольшей интенсивности увеличения данный показатель достигает в период жизни животных от 4 до 18 месяцев, что мы связываем с адаптацией кишечной стенки к длительному употреблению овцами только зеленых, грубых и концентрированных кормов.

Толщина серозной оболочки тощей кишки у ягнят 1-суточного возраста составляет $24,59 \pm 4,62$ мкм или 3,67 % от общей толщины стенки кишки (таблица 3). С 1-суточного до 1-месячного возраста животных данный показатель увеличивается в 1,36 раза, с 1-месячного до 4-месячного – в 1,72 раза, с 4 до 18-месячного возраста – в 1,47 раза.

Изменения процентного соотношения толщины серозной оболочки к общей толщине стенки кишки составляют в вышеуказанные возрастные периоды овец соответственно 3,89 %; 5,45 % и 6,61 %. Таким образом, за 18 месяцев постнатального развития овец толщина серозной оболочки увеличивается в 3,41 раза (рисунок 34).

Наиболее интенсивное увеличение толщины серозной оболочки тощей кишки овец происходит в возрасте с 1 до 4 месяцев.

Анализируя результаты проведенных микроморфометрических исследований, следует отметить, 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 экстраоргального и интрамурального артериального русла тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе

Экстраорганные артерии тощей кишки овец

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 (рисунок 35). Тощекишечный ствол снабжает кровью стенку тощей кишки и начальный участок дистальной петли ободочной кишки.

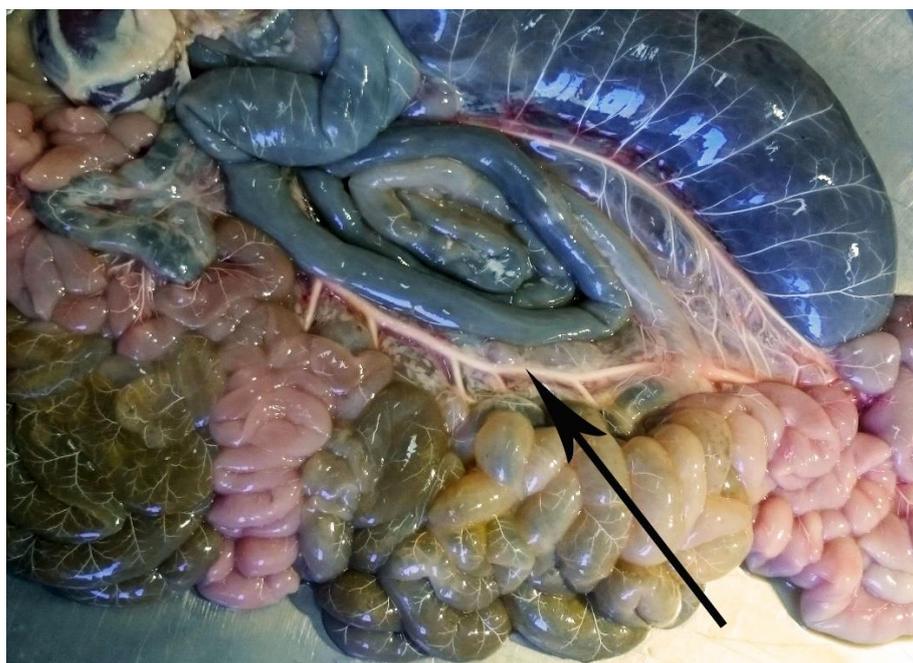


Рисунок 35 - Топография тощекишечного ствола 1-месячных ягнят северокавказской породы.

Длина тощекишечного ствола у 1-суточных ягнят составляет $15,04 \pm 0,46$ см., у 1-месячных – $20,52 \pm 0,48$ см, у 4-месячных – $31,00 \pm 1,00$ см, у 18-месячных животных – $42,00 \pm 1,41$ см (таблица 4). За исследуемый период

постнатального развития длина тощекишечного ствола овец увеличилась в период от 1 суток до 1 месяца – в 0,3 раза, с месяца до четырех – в 0,6 раза, с 4 до 18 месяцев - в 0,5 раза. (таблица 4).

Таким образом, в течение 18 месяцев постнатального развития длина тощекишечного ствола увеличивается в 1,4 раза. Наиболее интенсивное увеличение длины тощекишечного ствола овец наблюдается в период постнатального развития с 1 месяца до 4 месяцев.

Диаметр тощекишечного ствола у 1-суточных животных на начальном участке был равен - $1,62 \pm 0,04$ мм, на среднем участке - $1,39 \pm 0,04$ мм, на конечном участке - $0,91 \pm 0,06$ мм (таблица 4). По окончанию первого месяца постнатального развития он увеличился и составил на начальном участке - $2,60 \pm 0,07$ мм, на среднем участке - $1,66 \pm 0,03$ мм, на конечном участке - $1,35 \pm 0,04$ мм. В возрасте 4 месяцев диаметр тощекишечного ствола на начальном участке был равен - $3,85 \pm 0,05$ мм, на среднем участке - $2,67 \pm 0,04$ мм, на конечном участке - $1,62 \pm 0,03$ мм. У 18 - месячных животных диаметр тощекишечного ствола на начальном участке был равен $4,19 \pm 0,04$ мм, на среднем участке - $2,85 \pm 0,05$ мм, на конечном участке - $1,93 \pm 0,04$ мм. В течение 18 месяцев постнатального онтогенеза диаметр тощекишечного ствола овец увеличился в период от рождения до 1 месяца – в 1,4 раза, с месяца до четырех – в 1,2 раза, с 4 до 18 месяцев – в 1,2 раза.

В течение 18 месяцев постнатального развития диаметр тощекишечного ствола овец увеличивается в 2,2 раза (таблица 4). Наиболее интенсивное увеличение диаметра тощекишечного ствола овец отмечалось в период их постнатального развития от 1 суток до 1 месяца.

От тощекишечного ствола отходит $19,60 \pm 0,54$ тощекишечных артерий (рисунок 36). Они, вступая в анастомозы между собой, образуют аркады 1-3 порядков, располагающиеся в брыжейке тощей кишки в области ее брыжеечного края (рисунок 36). От брыжеечных аркад к тощей кишке идут многочисленные терминальные артерии, они делятся у брыжеечного края кишки на 2 - 3

внутристеночных сосуда, принимающих участие в кровоснабжении кишечной стенки.



Рисунок 36 - Топография тощекишечных артерий и брыжеечных аркад 1-суточных ягнят северокавказской породы.

1 – тощекишечный ствол, 2 – тощекишечная артерия, 3 – брыжеечная аркада.

Максимальная длина тощекишечных артерий у 1-суточных ягнят составляет $2,62 \pm 0,02$ см, у месячных ягнят - $4,22 \pm 0,04$ см, у 4 - месячных – $5,24 \pm 0,05$ см., у 18-месячных животных – $6,34 \pm 0,04$ см. Минимальная длина тощекишечных артерий у 1-суточных ягнят составляет $1,08 \pm 0,08$ см, у месячных ягнят $2,18 \pm 0,04$ см, у 4 - месячных – $3,44 \pm 0,05$ см., у 18-месячных животных – $4,60 \pm 0,10$ см. За исследуемые периоды постнатального онтогенеза максимальная длина тощекишечных артерий овец увеличилась в период от рождения до 1 месяца – в 1,6 раза, с одного месяца до четырех – в 1,02 раза, с 4 до 18 месяцев - в 1,1 раза (таблица 4). В течение 18 месяцев постнатального развития максимальная длина тощекишечных артерий увеличивается в 3,5 раза. Наиболее интенсивное увеличение максимальной длины тощекишечных артерий овец отмечается в период постнатального развития от рождения до 1 месяца. Минимальная длина тощекишечных артерий овец увеличилась в период от рождения до 1 месяца – в 1,1 раза, с одного месяца до четырех – в 1,3 раза,

с 4 до 18 месяцев - в 1,2 раза (таблица 4). В течение 18 месяцев постнатального развития минимальная длина тощекишечных артерии увеличивается в 3,5 раза. Наиболее интенсивное увеличение минимальной длины тощекишечных артерий овец наблюдается в период постнатального развития с 1-месячного до 4-месячного возраста.

Максимальный диаметр тощекишечных артерий у 1-суточных ягнят составляет $1,63 \pm 0,04$ мм, у 1-месячных ягнят - $1,94 \pm 0,05$ мм, у 4 - месячных – $2,18 \pm 0,04$ мм, у 18-месячных животных – $2,56 \pm 0,04$ мм.

Таблица 4. - Морфометрические показатели внеорганоартериального русла тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе, $M \pm m$

Название артерии	Показатели	Возраст животных			
		1 сутки (n=5)	1 месяц (n=5)	4 месяца (n=5)	18 месяцев (n=5)
Тощекишечный ствол	Длина, см	$15,04 \pm 0,46$	$20,52 \pm 0,48^*$	$31,00 \pm 1,00^*$	$42,00 \pm 1,41^*$
	Диаметр нач. уч., мм	$1,62 \pm 0,04$	$2,60 \pm 0,07^*$	$3,85 \pm 0,05^*$	$4,19 \pm 0,04^*$
	Диаметр ср. уч., мм	$1,39 \pm 0,04$	$1,66 \pm 0,03^*$	$2,67 \pm 0,04^*$	$2,85 \pm 0,05^*$
	Диаметр кон. уч., мм	$0,91 \pm 0,06$	$1,35 \pm 0,04^*$	$1,62 \pm 0,03^*$	$1,93 \pm 0,04^*$
Тощекишечные артерии	Длина максимальная, см	$2,62 \pm 0,02$	$4,22 \pm 0,04^*$	$5,24 \pm 0,05^*$	$6,34 \pm 0,04^*$
	Длина минимальная, см.	$1,08 \pm 0,08$	$2,18 \pm 0,04^*$	$3,44 \pm 0,05^*$	$4,60 \pm 0,10^*$
	Диаметр максимальный, мм	$1,63 \pm 0,04$	$1,94 \pm 0,05^*$	$2,18 \pm 0,04^*$	$2,56 \pm 0,04^*$
	Диаметр минимальный, мм	$0,98 \pm 0,04$	$1,25 \pm 0,05^*$	$1,51 \pm 0,02^*$	$1,87 \pm 0,04^*$
Примечание: статистическая значимость различий (при $p \leq 0,05$) с более ранним возрастом обозначена *.					

Минимальный диаметр тощекишечных артерий у 1-суточных ягнят составляет $0,98 \pm 0,04$ мм, у 1-месячных ягнят $1,25 \pm 0,05$ мм, у 4 - месячных –

1,51±0,02 мм, у 18-месячных животных – 1,87±0,04 мм. В течение исследуемого периода постнатального развития максимальный диаметр тощекишечных артерий овец увеличился в период от рождения до 1 месяца – в 0,31 раза, с одного месяца до четырех – в 0,24 раза, с 4 до 18 месяцев – в 0,38 раза. В течение 18 месяцев постнатального развития максимальный диаметр тощекишечных артерий овец увеличивается в 0,9 раза (таблица 4). Наиболее выраженный рост максимального диаметра тощекишечных артерий овец наблюдался в период с 4-месячного до 18-месячного возраста. Минимальный диаметр тощекишечных артерий овец увеличился в период от рождения до 1 месяца – в 0,27 раза, с месяца до четырех – в 0,26 раза, с 4 до 18 месяцев – в 0,36 раза. Таким образом, в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза минимальный диаметр тощекишечных артерий овец увеличивается в 0,9 раза (таблица 4). Наиболее интенсивное увеличение минимального диаметра тощекишечных артерий овец отмечалось в период с 4-х до 18-месячного возраста.

На основании анализа полученных результатов исследования можно отметить, что кровоснабжение тощей кишки овец северокавказской породы происходит через краниальную брыжеечную артерию и ее тощекишечный ствол. Тощекишечный ствол овец северокавказской породы является продолжением краниальной брыжеечной артерии после ответвления от нее подвздошнослепобочной артерии.

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 увеличиваются 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.

Внутристеночные 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 (рисунок 36-3).

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 внутристеночные артерии, а также чаще одна или две мелкие ветви, идущие в серозную оболочку кишки и ее кровоснабжающие.

Внутристеночные 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, внутристеночные артерии проходят через наружный продольный и внутренний кольцевой слои мышечной оболочки тощей кишки, формируя ее мышечное сплетение. Ветви интрамуральных артерий ориентированы параллельно мышечным пучкам каждого из слоев мышечной оболочки тощей кишки и отдают поперечные анастомозы к рядом расположенным ветвям. В результате этого образуются ячейки прямоугольной, трапециевидной, ромбовидной и неправильной форм.

Внутристеночные артерии, выходя из мышечной оболочки тощей кишки идут к подслизистому слою слизистой оболочки, где окончательно делятся и образуют наиболее развитое подслизистое артериальное сплетение (рисунок 37), 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 магистралях 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 (рисунок 37).

Как видно из данных рисунка 37, у 1-суточных ягнят наиболее часто встречаются длинные артерии, отходящие от тощекишечных артерий, брыжечных аркад в основном под острым углом и доходящие до свободного края тощей кишки, где образуют термино-терминальные анастомозы с сосудами противоположной стороны.

Одноствольные артерии встречаются в большем числе, они отдают преимущественно под острым углом много ветвей, принимающих участие в образовании смежных межрусловых анастомозов. Двуствольные артерии встречаются реже, они делятся на две ветви. По уровню деления наиболее чаще встречаются сосуды с высоким и средним уровнями деления. Очень редко встречаются двуствольные артерии с низким уровнем деления сосудистых ветвей.

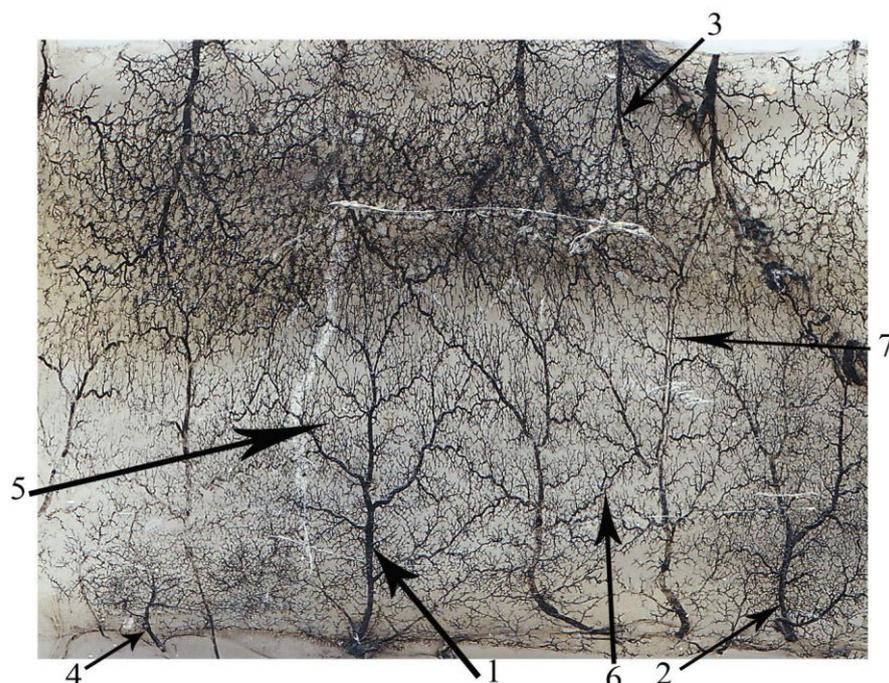


Рисунок 37. Подслизистое артериальное сплетение тощей кишки

1-суточного ягненка северокавказской породы

(инъекция контрастной массой с морозостойкой тушью $\times 5,4$)

1 – одноствольная длинная лептоареальная артерия; 2 – двуствольная длинная лептоареальная артерия; 3 – средняя одноствольная лептоареальная артерия; 4 – короткая одноствольная лептоареальная артерия; 5 – внутрирусловый анастомоз; 6 – межрусловый смежный анастомоз; 7 – межрусловый противоположный анастомоз.

По ширине сосудистого бассейна в стенке тощей кишки новорожденных ягнят чаще встречаются сосуды лептоареального типа с индексом 25-40 (рисунок 37). Артерии эвриареального типа встречались гораздо реже, имея сосудистый индекс 90-100.

Между внутрстеночными артериями образуются многочисленные анастомозы. По топографии они бывают внутрирусловыми, межрусловыми смежными и межрусловыми противоположными (рисунок 37 – 5,6,7). 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. Среди внутриусловых анастомозов тощей кишки 1-суточных ягнят преобладают соединения углообразной формы косога направления равного калибра. Межрусловые анастомозы характеризуются как соединения в основном прямолинейной, извилистой форм равного калибра и продольного направления. Среди межрусловых противоположных анастомозов наиболее часто наблюдаются соединения равного калибра, прямолинейной, извилистой форм поперечного и косога направлений.

К 1-месячному возрасту у овец, как видно из рисунка 38, в подслизистом артериальном сплетении тощей кишки сохраняется преобладание длинных артерий над средними и короткими сосудами. Большинство интрамуральных артерий отходят от магистральных сосудов в основном под острым углом, реже под прямым и очень редко – под тупым углами.

В данный возрастной период число одноствольных и двуствольных артерий практически одинаково. Для двуствольных сосудов характерны юкстаапикальный и средний уровни деления сосудистого ствола и очень редко встречаются артерии с юкстабазальным уровнем ветвления.

Как и у животных 1-суточного возраста, у 1-месячных ягнят преобладают артерии лептоареального типа с индексом 25-40 (рисунок 38), эвриареальные артерии встречаются в заметно меньшем числе, имея индекс 60-90.

У 1-месячных животных встречаются все виды артериальных анастомозов. В частности, среди внутриусловых анастомозов преобладают соединения углообразной и дугообразной форм, сформированные мелкокалиберными сосудистыми ветвями. Межрусловые смежные анастомозы характеризуются в основном как соединения прямолинейной и углообразной форм одинакового калибра и продольного, реже косога направлений. Среди межрусловых противоположных анастомозов наиболее часто наблюдаются соединения равного калибра, углообразной, дугообразной форм поперечного и косога направлений.

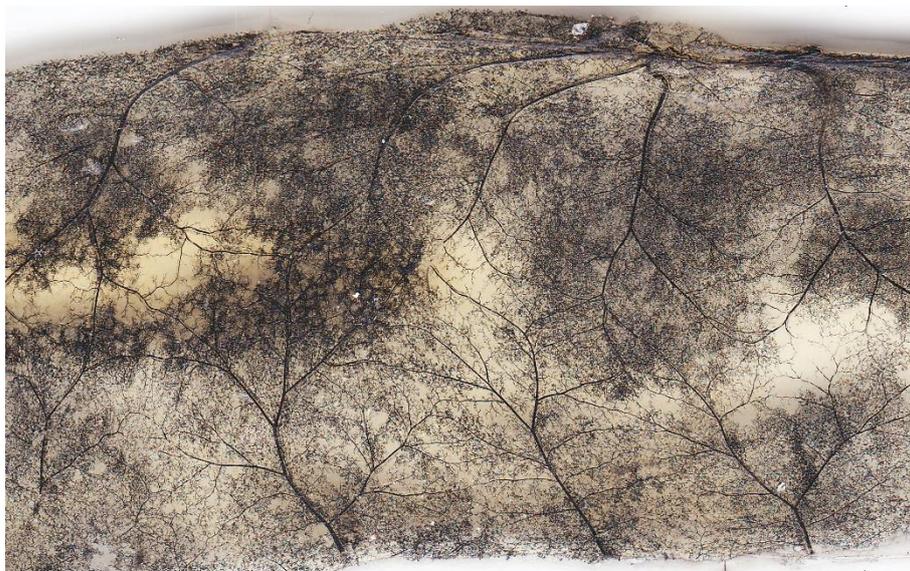


Рисунок 38 – Подслизистое артериальное сплетение тощей кишки
1-месячного ягненка северокавказской породы
(инъекция контрастной массой с морозостойкой тушью $\times 3$)

У 4-месячных ягнят отмечается та же тенденция к преобладанию длинных артерий над сосудами средней и малой длины, что и у животных предыдущих этапов постнатального развития. В данный возрастной период овец артерии, отходящие от внеорганных магистралей под острым углом также преобладают над сосудами, ветвящимися под прямым и тупым углами. Однако, по сравнению с животными 1-суточного и 1-месячного возраста, в подслизистом артериальном сплетении 4-месячных ягнят встречается больше сосудов, отходящих от магистральных артерий под тупым углом (рисунок 39).

Количество одно- и двухствольных артерий 4-месячных животных одинаково, как и у ягнят 1-месячного возраста. Преобладающими типами ветвления двухствольных артерий является юкстаапикальный и юкстабазальный, гораздо реже встречается средний уровень деления сосудистых стволов.

Лептоареальные артерии преобладают над эвриареальными, как и у животных предыдущих этапов постнатального онтогенеза (рисунок 39).

В подслизистом артериальном сплетении тощей кишки 4-месячных овец наблюдаются все виды артериальных анастомозов. Среди

внутрирусловых анастомозов наиболее часто встречаются соединения углообразной и дугообразной форм.



Рисунок 39 – Подслизистое артериальное сплетение тощей кишки 4-месячного ягненка северокавказской породы (инъекция контрастной массой с морозостойкой тушью $\times 2$)

Межрусловые смежные анастомозы характеризуются как соединения прямолинейной, углообразной и реже дугообразной форм равного калибра продольного и косо направлений. Для межрусловых противоположных анастомозов характерно преобладание таких морфологических признаков, как равного калибра соединяющихся ветвей, прямолинейной и углообразной формы, косо и поперечного направлений.

К 18-месячному возрасту овец наблюдается увеличение интрамуральных артерий и их ветвей как в длину, так и в диаметре; как и ранее чаще встречаются длинные артерии. Однако, в отличие от животных предыдущих этапов постнатального развития, у 18-месячных овец снижается число средних артерий и вместе с тем, возрастает количество коротких сосудов. В данный возрастной период животных по-прежнему преобладают сосуды, отходящие от внеорганных артерий под острым углом, однако, наряду с этим, возрастает число сосудов, ветвящихся под тупым углом (рисунок 40).

Количество одноствольных артерий, в отличие от животных одно- и четырехмесячного возраста, преобладает над числом двуствольных сосудов.



Рисунок 40 – Подслизистое артериальное сплетение тощей кишки
18-месячной овцы северокавказской породы
(инъекция контрастной массой с сернокислым барием $\times 1,6$)

Для двуствольных артерий, в отличие от животных предыдущих возрастных периодов, характерно преобладание юкстабазального и среднего уровней деления сосудистых стволов.

В сравнении с овцами предыдущих этапов постнатального онтогенеза, у 18-месячных животных заметно увеличивается число эвриареальных артерий с индексом 60-90, вместе с тем, как и ранее, количество узкополюсных сосудов с индексом 25-40 больше, чем широкополюсных (рисунок 40).

Как и у овец предыдущих этапов постнатального развития, у животных 18-месячного возраста встречаются все виды артериальных анастомозов – внутрирусловые, междусловые смежные и междусловые противоположные. Среди внутрирусловых анастомозов чаще встречаются соединения углообразной формы косога направления равного калибра. Междусловые смежные анастомозы чаще имеют извилистую, дугообразную форму, продольное и косое направления. Междусловые противоположные анастомозы чаще бывают прямолинейными, извилистыми, реже дугообразными поперечного и косога направлений.

Большой интерес для функциональной морфологии представляют возрастные изменения числа и процентного соотношения различных типов интрамуральных артерий тощей кишки овец северокавказской породы.

Изменения числа внутривисцеральных артерий тощей кишки овец различных типов в исследуемые периоды постнатального онтогенеза представлены в таблицах 5-8.

В ходе анализа возрастных изменений числа внутривисцеральных артерий тощей кишки овец, отходящих от магистральных сосудов под острым, прямым и тупым углами (таблица 5), было установлено, что у 1-суточных животных количество артерий, отходящих под острым углом равно $2034,80 \pm 3,49$, под прямым - $695,20 \pm 3,56$, под тупым - $369,60 \pm 2,30$.

Таблица 5 - Количество артерий, отходящих от внеорганных сосудов тощей кишки овец северокавказской породы под острым, прямым и тупым углами в постнатальном онтогенезе, $M \pm m$

Возраст животных	Острый угол	Прямой угол	Тупой угол
1 сутки (n=5)	$2034,80 \pm 3,49$	$695,20 \pm 3,56$	$369,60 \pm 2,30$
1 месяц (n=5)	$2470,16 \pm 1,68^*$	$926,56 \pm 4,34^*$	$308,80 \pm 2,39^*$
4 месяца (n=5)	$2287,00 \pm 3,08^*$	$980,00 \pm 2,55^*$	$653,00 \pm 3,08^*$
18 месяцев (n=5)	$2034,40 \pm 2,70^*$	$1130,60 \pm 3,65^*$	$1130,40 \pm 2,70^*$

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

К 1-месячному возрасту у ягнят наблюдается увеличение числа внутривисцеральных артерий, отходящих от магистральных сосудов под острым и прямым углами до $2470,16 \pm 1,68$, и $926,56 \pm 4,34$ соответственно, в то время как количество артерий, отходящих под тупым углом, снижается до $308,80 \pm 2,39$.

У овец 4-месячного возраста наблюдается уменьшение количества интрамуральных артерий, отходящих от магистральных сосудов под острым углом до $2287,00 \pm 3,08$, однако, число артерий, отходящих от сосудистых магистралей под прямым и тупым углами, увеличивается до $980,00 \pm 2,55$ и $653,00 \pm 3,08$ соответственно. В данный возрастной период животных, как

видно из данных таблицы 5, наиболее существенно изменяется число артерий, отходящих от магистральных сосудов под тупым углом, что может быть обусловлено генетически и связано, по нашему мнению, с ростом, развитием организма овец и изменениями в рационе их кормления.

К 18-месячному возрасту овец количество интрамуральных артерий, отходящих от внеорганных сосудов под острым углом, снижается до $2034,40 \pm 2,70$. Вместе с тем, количество артерий, отходящих под прямым и тупым углами, увеличивается по сравнению с четырехмесячными животными до $1130,60 \pm 3,65$ и $1130,40 \pm 2,70$ соответственно. У 18-месячных овец, как и у животных 4-месячного возраста, отмечается наиболее выраженное увеличение числа артерий, отходящих от внеорганных магистралей под тупым углом.

В течение 18 месяцев постнатального онтогенеза овец происходят изменения и в числе длинных, средних и коротких интрамуральных артерий тощей кишки (таблица 6). В частности, у 1-суточных животных количество длинных артерий составляет $2166,40 \pm 5,68$, средних - $599,40 \pm 3,05$, коротких - $324,40 \pm 2,70$. Преобладающим типом внутривенных артерий по длине ствола в тощей кишки овец 1-суточного возраста являются длинные артерии и гораздо реже встречаются средние и короткие сосуды (таблица 6).

К 1-месячному возрасту ягнят число длинных и средних интрамуральных артерий увеличивается, достигая $2622,60 \pm 2,07$ и $772,30 \pm 1,86$ соответственно, в то время как число коротких интрамуральных артерий уменьшается до $309,40 \pm 1,14$.

Таблица 6 - Количество длинных, средних и коротких интрамуральных артерий тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе, $M \pm m$

Возраст животных	Длинные	Средние	Короткие
1 сутки (n=5)	$2166,40 \pm 5,68$	$599,40 \pm 3,05$	$324,40 \pm 2,70$
1 месяц (n=5)	$2622,60 \pm 2,07^*$	$772,30 \pm 1,86^*$	$309,40 \pm 1,14^*$
4 месяца (n=5)	$2940,80 \pm 2,59^*$	$652,40 \pm 3,36^*$	$326,40 \pm 2,41^*$
18 месяцев (n=5)	$2939,40 \pm 3,65^*$	$450,80 \pm 1,30$	$903,00 \pm 2,83^*$

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

У четырехмесячных животных отмечается увеличение количества не только длинных, но и средних, коротких внутривисцеральных артерий тощей кишки соответственно до $2940,80 \pm 2,59$; $652,40 \pm 3,36$ и $326,40 \pm 2,41$ по сравнению с 1-месячными ягнятами.

В 18-месячном возрасте овец число длинных и особенно средних внутривисцеральных артерий тощей кишки уменьшается, составляя $2939,40 \pm 3,65$ и $450,80 \pm 1,30$ соответственно. Однако, число коротких интрамуральных артерий тощей кишки при этом значительно увеличивается, составляя соответственно $903,00 \pm 2,83$. Выявленные изменения в интрамуральной артериальной ангиоархитектонике тощей кишки 18-месячных животных на наш взгляд обусловлены генетически, а также связаны с ростом, развитием организма овец и более длительным скормливанием им растительных кормов по сравнению с животными предыдущих этапов постнатального развития.

Изменения числа одно- и двухствольных внутривисцеральных артерий тощей кишки овец в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза представлены в таблице 7. Как видно из данных таблицы, число одноствольных артерий у 1-суточных ягнят составляет $2266,20 \pm 3,77$, что значительно превышает количество двухствольных сосудов, равное $829,60 \pm 3,65$.

Таблица 7 - Количество одноствольных и двухствольных внутривисцеральных артерий тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе, $M \pm m$

Возраст животных	Одноствольные	Двухствольные
1 сутки (n=5)	$2266,20 \pm 3,77$	$829,60 \pm 3,65$
1 месяц (n=5)	$1852,40 \pm 2,88^*$	$1851,80 \pm 2,59^*$
4 месяца (n=5)	$1960,00 \pm 3,81^*$	$1960,40 \pm 2,30^*$
18 месяцев (n=5)	$2486,80 \pm 2,77^*$	$1806,60 \pm 3,97^*$

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

Вместе с тем, у 1-месячных ягнят число одноствольных и двуствольных артерий становится практически одинаковым, составляя соответственно $1852,40 \pm 2,88$ и $1851,80 \pm 2,59$. Однако, число двуствольных сосудов значительно увеличивается по сравнению с животными предыдущего периода развития.

У 4-месячных овец количество одно- и двуствольных внутривисцеральных артерий тощей кишки, как и у 1-месячных ягнят, одинаково, и составляет соответственно $1960,00 \pm 3,81$ и $1960,40 \pm 2,30$. Вместе с тем, количество данных сосудов увеличивается по сравнению с животными предыдущего возрастного периода.

К 18 месяцам постнатального онтогенеза овец число одноствольных интрамуральных артерий тощей кишки овец увеличивается до $2486,80 \pm 2,77$, в то же время число двуствольных сосудов снижается до $1806,60 \pm 3,97$ по сравнению с животными предыдущего возрастного периода.

Изменения количества лептоареальных и эвриареальных интрамуральных артерий тощей кишки овец в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Количество лептоареальных и эвриареальных интрамуральных артерий тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе, $M \pm m$

Возраст животных	Лептоареальные	Эвриареальные
1 сутки (n=5)	$3002,20 \pm 7,69$	$91,20 \pm 1,92$
1 месяц (n=5)	$3084,00 \pm 2,92^*$	$616,60 \pm 2,70^*$
4 месяца (n=5)	$3267,60 \pm 3,97^*$	$652,60 \pm 2,70^*$
18 месяцев (n=5)	$2260,00 \pm 3,67$	$2033,00 \pm 2,24^*$

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

Из данных таблицы 8 видно, что у 1-суточных ягнят в стенке тощей кишки встречаются преимущественно лептоареальные интрамуральные артерии в количестве $3002,20 \pm 7,69$, однако количество артерий эвриареального типа незначительно и составляет $91,20 \pm 1,92$. Анализируя вышеприведенные

данные и сопоставляя их с данными литературы по функциональной морфологии (С.Н. Касаткин, 1960-1961), можно сделать вывод о том, что в стенке тощей кишки ягнят 1-суточного возраста имеются структурные условия для ускоренного кровотока и высокого уровня обменных процессов в тканях кишечной стенки.

У 1-месячных ягнят количество лептоареальных артерий увеличивается менее значимо - до $3084,00 \pm 2,92$, в то время как количество артерий эвриареального типа увеличивается наиболее существенно, достигая $616,60 \pm 2,70$. Выявленные изменения интраорганный артериального русла овец, по нашему мнению, носят адаптивный характер и связаны изменениям в рационе исследуемых животных в постнатальном онтогенезе, а также с ростом, развитием и дифференцировкой тканей и органов животных.

У овец 4-месячного возраста число лептоареальных артерий тощей кишки увеличивается до $3267,60 \pm 3,97$, а эвриареальных – до $652,60 \pm 2,70$.

У 18-месячных животных количество узкополюсных артерий снижается до $2260,00 \pm 3,67$, однако количество широкополюсных сосудов значительно увеличивается, достигая $2033,00 \pm 2,24$, что, по нашему мнению, может быть связано с изменениями в кормлении овец.

Наиболее важными с морфофункциональной точки зрения являются изменения процентного соотношения различных типов внутривисцеральных артерий тощей кишки овец в течение 18 месяцев их постнатального онтогенеза, которые представлены на рисунках 41-44.

Согласно данным рисунка 41, у 1-суточных животных 65,6 % приходится на интрамуральные артерии, отходящие под острым углом, 22,4 % - под прямым и 12 % - под тупым углами.

У 1-месячных ягнят отмечается увеличение процентного соотношения артерий, отходящих от внеорганных магистралей под острым и прямым углами до 66,7 % и 25 % соответственно. Вместе с тем, процент сосудов, ветвящихся под тупым углом, уменьшается до 8,3.

У 4-месячных овец процент интрамуральных артерий тощей кишки, ветвящихся под острым углом, уменьшается до 58,3, в то время как процент артерий, отходящих под прямым углом, не изменяется, а процент интраорганных сосудов, отходящих от внеорганных артерий под тупым углом, увеличивается до 16,7.

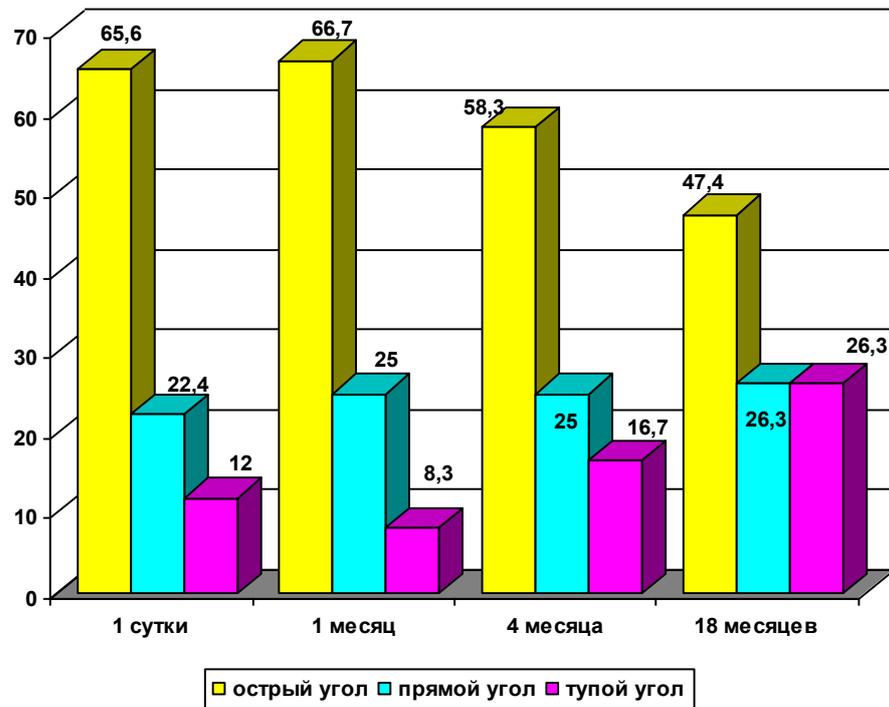


Рисунок 41 - Процентное соотношение артерий, отходящих под острым, прямым и тупым углами от сосудистых магистралей тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе

У 18-месячных овец отмечается снижение процентного соотношения интрамуральных артерий тощей кишки, отходящих от сосудистых магистралей под острым углом до 47,4 %. Вместе с тем, процент артерий, отходящих под прямым и тупым углами, увеличивается до 26,3 по сравнению с животными 4-месячного возраста. Наиболее существенными среди вышеописанных изменений являются процентные соотношения внутривисцеральных артерий, отходящих от внеорганных магистралей под острым и тупым углами.

Установленные нами изменения могут быть связаны с длительным кормлением животных растительными кормами, ростом, развитием организма животных.

Возрастные изменения процентного соотношения длинных, средних и коротких интрамуральных артерий, отходящих от внеорганных магистралей тощей кишки овец в течение 18 месяцев постнатального развития отражены на рисунке 42. Согласно данным рисунка, у 1-суточных животных чаще наблюдаются длинные артерии (70,1 %), количество средних составляет 19,4 %, а коротких – 10,5 %.

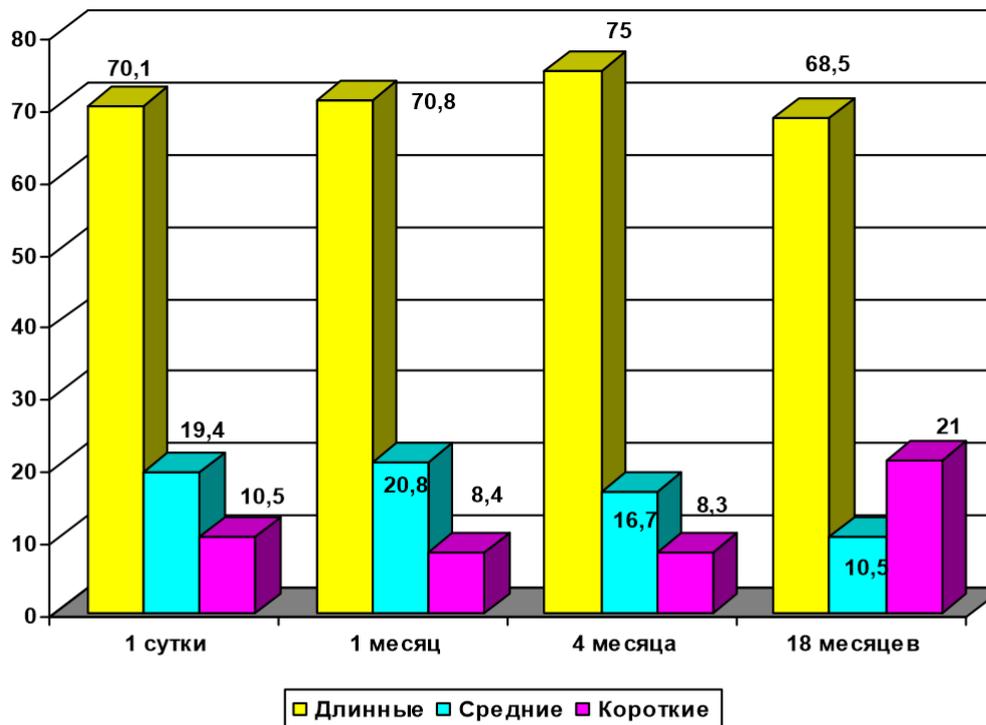


Рисунок 42 - Процентное соотношение длинных, средних и коротких артерий, отходящих от сосудистых магистралей тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе

У 1-месячных ягнят процентное соотношение длинных внутристеночных артерий возрастает до 70,8 %, средних – до 20,8 %, а коротких при этом снижается, составляя 8,4 %.

У 4-месячных овец процентное соотношение длинных артерий увеличивается до 75 %, однако при этом данный показатель средних и коротких сосудов снижается соответственно до 16,7 % и 8,3 %.

К 18-месячному возрасту овец процент длинных и средних артерий снижается соответственно до 68,5 и 10,5, однако, процентное соотношение коротких артерий значительно увеличивается, достигая 21 %. Таким образом, основываясь на данные доступной литературы, можно сделать вывод о том, что в стенке тощей кишки овец северокавказской породы создаются морфологические условия для эффективного переваривания растительных кормов.

Изменения процентного соотношения одно- и двухствольных интраорганных артерий тощей кишки овец отражены на рисунке 43.

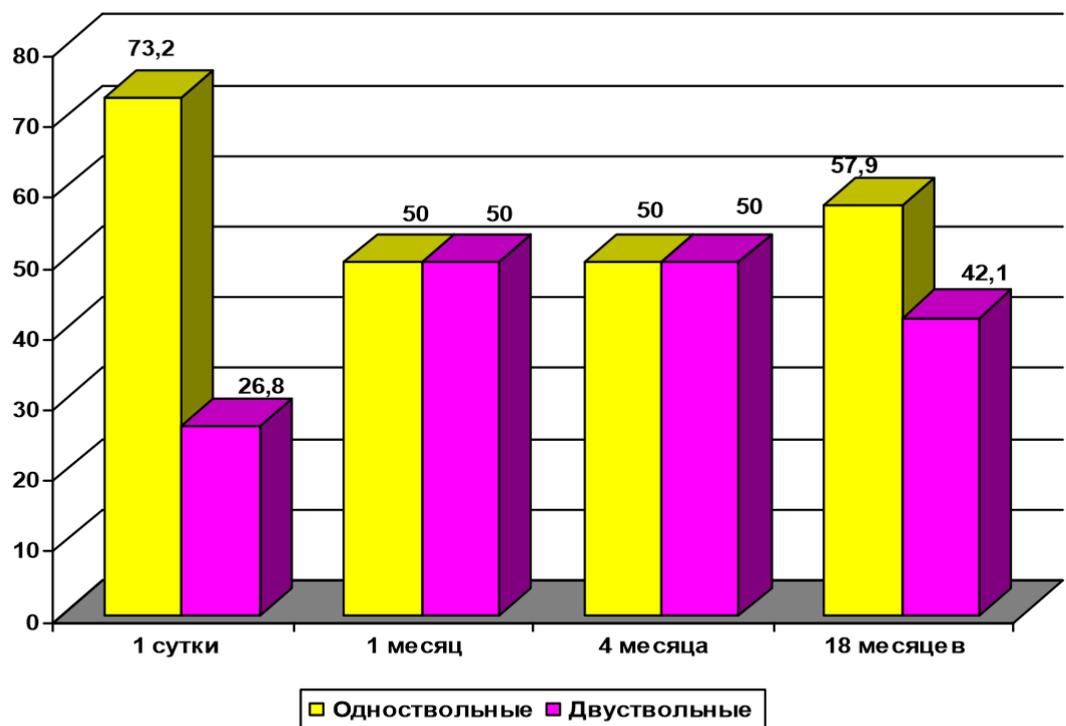


Рисунок 43 - Процентное соотношение одноствольных и двухствольных артерий, отходящих от сосудистых магистралей тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе

Согласно данным рисунка, у 1-суточных ягнят преобладают одноствольные артерии, составляющие 73,2 %, при этом двухствольные артерии встречаются в количестве 26,8 % от общего числа интраорганных сосудов.

К одному месячному возрасту у ягнят наблюдается одинаковое процентное соотношение одно- и двухствольных артерий, равное 50 %. Данная

особенность анатомии интраорганного русла тощей кишки овец 1-месячного возраста связана со снижением процентного соотношения одноствольных артерий при обратно пропорциональных изменениях двуствольных сосудов по сравнению с животными 1-суточного возраста.

К четырехмесячному возрасту овец процентное соотношение одноствольных и двуствольных артерий остается неизменным, как и 1-месячных ягнят и составляет 50 %.

У 18-месячных овец наблюдается увеличение процентного соотношения одноствольных артерий до 57,9 %, при этом процент двуствольных артерий уменьшается до 42,1.

Возрастные изменения процентного соотношения лепто- и эвриареальных артерий тощей кишки овец в постнатальном онтогенезе отражены на рисунке 44. Согласно данным рисунка, у 1-суточных ягнят в тощей кишке преобладают лептоареальные артерии, достигающие 97,1 %, при этом на долю эвриареальных артерий приходится только 2,9 % от общего числа интрамуральных артерий. Выявленную особенность анатомии интраорганного русла тощей кишки 1-суточных ягнят мы считаем необходимой для нормального переваривания молозива и материнского молока.

К 1-месячному возрасту у ягнят наблюдается снижение процента лептоареальных артерий до 83,3 при одновременном увеличении процента сосудов широкопольного, или эвриареального типа, достигающего 16,7. Установленные изменения в анатомии интрамурального русла тощей кишки мы объясняем началом подкормки ягнят растительными кормами, а также процессами роста, развития и дифференцировки органов и тканей их организма.

У 4-месячных овец процент лептоареальных артерий увеличивается до 83,4, при этом процентное соотношение эвриареальных артерий остается практически неизменным, снижаясь лишь на 0,1.

У 18-месячных овец процент широкопольных, или эвриареальных артерий достигает максимальной величины - 47,4, при этом процент лептоареальных артерий снижается до минимума - 52,6. Установленные изменения мы

объясняем длительным скормливанием овцам растительных кормов. Кроме того, данные изменения на наш взгляд могут быть обусловлены ростом, развитием и дифференцировкой органов и тканей организма овец.

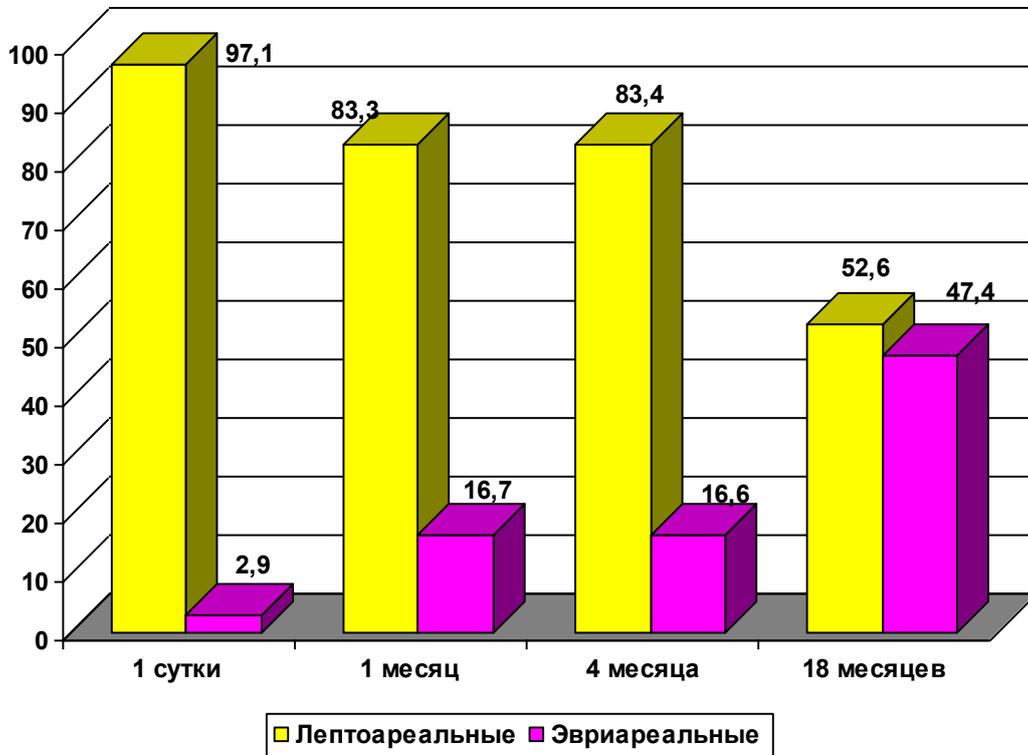


Рисунок 44 - Процентное соотношение лептоареальных и эвриареальных артерий, отходящих от сосудистых магистралей тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе

В ходе анализа результатов исследования интрамурального артериального русла в тощей кишки овец, следует отметить, что кровоснабжение ее стенки на всем протяжении осуществляется внутристеночными артериями, отходящими от тощекишечных артерий и брыжеечных аркад. Внутристеночные артерии тощей кишки образуют три сосудистых сплетения: подсерозное, мышечное и подслизистое. Наиболее развитым является подслизистое артериальное сплетение, принимающее участие в сосудистом обеспечении слизистой и частично мышечной оболочек кишки.

Между внутривенными артериями и их ветвями формируются многочисленные анастомозы. По топографии они бывают внутривенными, межвенными смежными и межвенными противоположными. По форме встречаются прямолинейные, дугообразные, углообразные и сетевидные соединения. По калибру соединяющихся ветвей бывают равно- и разнокалиберные анастомозы.

В период от рождения до 18-месячного возраста в тощей кишке овец наблюдаются изменения в строении внутривенных и межвенных анастомозов. В частности, среди внутривенных анастомозов тощей кишки 1-суточных ягнят преобладают соединения углообразной формы косо направленного равного калибра. Межвенные анастомозы характеризуются как соединения в основном прямолинейной, извилистой форм равного калибра и продольного направления. Среди межвенных противоположных анастомозов наиболее часто встречаются соединения равного калибра, прямолинейной, извилистой форм поперечного и косо направлений.

Среди внутривенных анастомозов тощей кишки 1-месячных ягнят преобладают соединения углообразной и дугообразной форм, сформированные мелкокалиберными сосудистыми ветвями. Межвенные смежные анастомозы представляют собой в основном соединения прямолинейной и углообразной форм одинакового калибра, продольного, реже косо направлений. Среди межвенных противоположных анастомозов чаще встречаются соединения равного калибра, углообразной, дугообразной форм поперечного и косо направлений.

В подслизистом артериальном сплетении тощей кишки 4-месячных овец среди внутривенных анастомозов чаще встречаются соединения углообразной и дугообразной форм. Межвенные смежные анастомозы характеризуются как соединения прямолинейной, углообразной и реже дугообразной форм равного калибра продольного и косо направлений. Для межвенных противоположных анастомозов характерно преобладание таких

морфологических признаков, как равного калибра соединяющихся ветвей, прямолинейной и углообразной формы, косо и поперечного направлений.

У овец 18-месячного возраста среди внутриусловых анастомозов чаще встречаются соединения углообразной формы косо направления равного калибра. Межрусловые смежные анастомозы наиболее часто имеют извилистую, дугообразную форму, продольное и косое направления. Межрусловые противоположные анастомозы чаще бывают прямолинейными, извилистыми, реже дугообразными поперечного и косо направлений.

Изменения в архитектонике интраорганный 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 интраорганный артериального русла тощей кишки к изменениям в кормлении животных, а также с процессами роста, развития и дифференцировки тканей кишечной стенки.

2.2.4 Возрастная макроморфология интрамурального и внеорганичного венозного русла тощей кишки овец северокавказской породы

Интрамуральное венозное русло тощей кишки овец

В разделе представлены результаты исследования особенностей анатомии интраорганного венозного русла тощей кишки овец северокавказской породы в течение 18 месяцев их постнатального развития. В данном разделе большое внимание уделяется ходу, топографии, слиянию интраорганных вен, изменениям числа и процентного соотношения их различных типов, внутрисустовым и междустовым венозным анастомозам кишечной стенки.

Венозное русло тощей кишки овец северокавказской породы начинается 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 вены. Слияния венул дают начало корням внутрисустовых вен, которые формируют в подслизистой основе слизистой оболочки многочисленные интрамуральные вены и подслизистое венозное сплетение (рисунок 45).

Основным морфологическим признаком для внутрисустовых вен тощей кишки является корень и его образование. В подслизистом венозном сплетении тощей кишки овец встречаются одно- и двукорневые вены. Однокорневые сосуды имеют один корень с вливающимися в него боковыми корешками. Двукорневые или биконфлюэнтные вены образуются путем слияния двух корней. Корни и корешки первого-пятого порядков вливаются в вены преимущественно под острым углом и реже под прямым и тупым углами.

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.



Рисунок 45– Подслизистое венозное сплетение тощей кишки 1-суточного ягненка северокавказской породы (инъекция контрастной массой с морозостойкой тушью × 3,8)

По ширине сосудистого бассейна в подслизистом венозном сплетении тощей кишки 1-суточных ягнят преобладают вены лептоареального типа (индекс 25-40), эвриареальные вены (индекс 90-100), имеющие прямые и тупые углы слияния корешков встречается значительно реже.

Между внутривенными венами тощей кишки 1-суточных ягнят, как видно из рисунка 45, встречаются внутрирусловые, междорусловые смежные и междорусловые противоположные анастомозы. Внутрирусловые соединения многочисленны, имеют дугообразную, углообразную и сетевидную формы, однако, преобладающей среди них является углообразная. По направлению наиболее часто встречаются косые анастомозы, по калибру соединяющихся корней – равнокалиберные и редко нитевидные. Среди междорусловых смежных анастомозов преобладают косые углообразные и сетевидные соединения; междорусловые противоположные анастомозы отличаются поперечным и косым направлениями, углообразной, дугообразной формами и преимущественно равным калибром соединяющихся корней

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, внутрстеночные вены направляются к серозной оболочке, в которой принимают многочисленные мелкие корни, образующие подсерозное венозное сплетение.

Таким образом, можно сделать вывод, что основным из сплетений тощей кишки овец северокавказской породы является подслизистое, которое принимает участие в венозной васкуляризации слизистой и частично мышечной оболочек.

Вышесказанное послужило нам основанием для изучения возрастных изменений анатомии интраорганного венозного русла тощей кишки в области ее подслизистого сплетения.

Особенности венозной васкуляризации подслизистой основы тощей кишки 1-месячного ягненка отражены на рисунке 46.

Из данного рисунка видно, что одно- и двукорневые длинные внутрстеночные вены преимущественно большого калибра, как и ранее, вливаются в венозные внеорганные магистрали преимущественно под острым углом, вместе с тем, длина и диаметр интрамуральных вен и их корешков увеличиваются по сравнению с животными 1-суточного возраста. По ширине сосудистого бассейна в подслизистом венозном сплетении 1-месячных ягнят встречается большее число эвриареоальных, или широкополюсных вен с индексом 90-100.

Внутрирусловые анастомозы чаще имеют сетевидную, реже дугообразную и углообразную формы. Межрусловые смежные соединения также имеют вид мелкочаеистой сети, реже встречаются анастомозы углообразной формы в основном косо направленные.

Межрусловые противоположные анастомозы имеют преимущественно термино-терминальный тип соединения корешков, косое и поперечное направления, дугообразную и сетевидную формы. В большинстве случаев

сетевидные анастомозы имеют мелкочаеистую структуру, однако, в некоторых участках, как видно на рисунке 46, они могут иметь вид крупночаеистой сети.

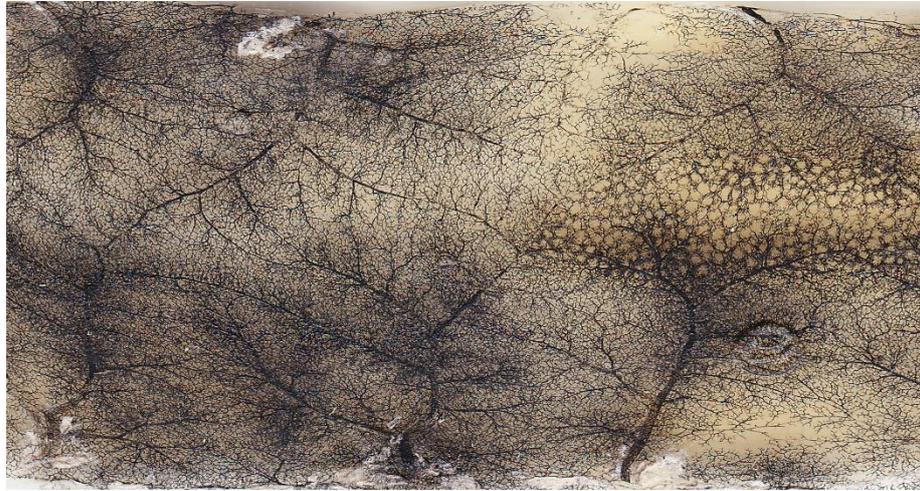


Рисунок 46 – Подслизистое венозное сплетение тощей кишки 1-месячного ягненка северокавказской породы (инъекция контрастной массой с морозостойкой тушью $\times 2,7$)
 Особенности интраорганной венозной васкуляризации подслизистой основы тощей кишки овцы 4-месячного возраста представлены на рисунке 47.

Как видно на данном рисунке, у животных этого возраста встречается много широкополюсных длинных двукорневых (биконфлюэнтных) вен со средним и низким уровнями слияния корней, однако, число лептоареальных вен по-прежнему, превышает количество сосудов эвриареального типа. По сравнению с животными 1-месячного возраста, у 4-месячных ягнят в подслизистом венозном сплетении тощей кишки встречается большее число коротких и средних интраорганных вен.



Рисунок 47 – Подслизистое венозное сплетение тощей кишки 4-месячной овцы северокавказской породы (инъекция контрастной массой с сернокислым барием $\times 1,2$)

Наряду с этим, диаметр интрамуральных вен и их корней увеличиваются по сравнению с животными предыдущих возрастных периодов, возрастает диаметр корешков, формирующих внутрирусловые, междурисловые смежные и междурисловые противоположные анастомозы.

Большинство внутрирусловых анастомозов приобретают углообразную форму и косое направление; междурисловые смежные чаще бывают дугообразными и извилистыми преимущественно косого направления; междурисловые противоположные соединения термино-терминального типа имеют в основном противоположное и косое направления, дугообразную, углообразную и извилистую формы.

У животных 18-месячного возраста в подслизистом венозном сплетении тощей кишки (рисунок 48) дальнейшее увеличение диаметра интрамуральных вен и их корней, многие их коротких и средних вен приобретают косое направление, отдельные из них становятся извилистыми.

Сосудов лептоареального типа также, как и ранее, насчитывается больше, чем эвриареальных вен, однако, у отдельных широкополых вен сосудистый индекс возрастает до 110-120. В данный возрастной период развития овец наблюдается увеличение числа сосудов, вливающих в венозные магистрали под тупым углом.

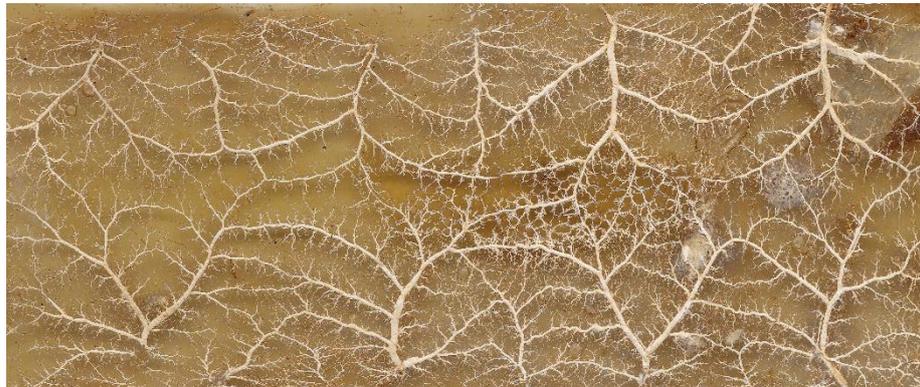


Рисунок 48 – Подслизистое венозное сплетение тощей кишки 18-месячной овцы северокавказской породы (инъекция контрастной массой с сернокислым барием $\times 1,2$)

В строении внутриусловых анастомозов тощей кишки 18-месячных овец существенных изменений не наблюдается, однако многие из междусловых смежных соединений становятся дугообразными по форме и косыми по направлению.

В области свободного края кишечной стенки наблюдаются термино-терминальные противоположные равнокалиберные анастомозы поперечного, косо направлений, приобретающие в отдельных участках сетевидную форму с крупными ячейками (рисунок 48).

С целью более точной оценки возрастных изменений анатомии венозного русла тощей кишки овец в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза, мы определяли число различных типов внутривенных вен в исследуемые возрастные периоды животных, что отражено в таблицах 9-12.

Таблица 9 - Число внутривенных вен, вливающихся в магистральные сосуды тощей кишки овец северокавказской породы под острым, прямым и тупым углами, $M \pm m$

Возраст животных	Острый угол	Прямой угол	Тупой угол
1 сутки (n=5)	1516,80±2,39	541,80±2,17	217,00±2,55
1 месяц (n=5)	1899,20±1,92*	475,40±2,30*	593,80±2,86*
4 месяца (n=5)	2155,80±1,92*	980,40±3,35	1372,60±2,79*
18 месяцев (n=5)	2368,40±2,07*	861,20±2,86*	1507,20±2,59*

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

При анализе возрастных изменений числа внутривенных вен тощей кишки овец, вливающихся в магистральные сосуды под острым, прямым и тупым углами (таблица 9) установлено, что у 1-суточных животных количество вен, вливающихся под острым углом, составляет 1516,80±2,39, под прямым - 541,80±2,17, под тупым - 217,00±2,55.

У ягнят 1-месячного возраста наблюдается увеличение числа интрамуральных вен, вливающихся в венозные магистрали под острым углом до

1899,20±1,92 и под тупым углом – до 593,80±2,86. Вместе с тем, число вен, входящих в русло внеорганных сосудов, снижается до 475,40±2,30.

У овец 4-месячного возраста наблюдается увеличение числа внутривенных вен, вливающих в магистральные сосуды под острым, прямым и тупым углами соответственно до 2155,80±1,92; 980,40±3,35 и 1372,60±2,79. При этом, наиболее значимыми являются изменения числа сосудов, входящих в венозные магистрали под тупым и прямым углами.

У животных 18-месячного возраста число интраорганных вен, вливающих в магистральные сосуды под острым углом, увеличивается до 2368,40±2,07, в то время как количество вен, вливающих под прямым углом снижается по сравнению с четырехмесячными животными до 861,20±2,86. Вместе с тем, число интрамуральных вен, вливающих во внеорганные сосудистые магистрали тощей кишки под тупым углом, возрастает до 1507,20±2,59.

В течение исследуемых периодов постнатального онтогенеза овец также происходят изменения в числе длинных, средних и коротких интрамуральных вен тощей кишки (таблица 10). В частности, у 1-суточных животных количество длинных вен составляет 1679,60±1,14, средних - 324,80±2,39 и коротких – 271,00±1,58. Как видно из данных таблицы 10, преобладающим типом внутривенных вен по длине корня в тощей кишки овец 1-суточного возраста являются длинные вены, реже встречаются средние и короткие сосуды.

Таблица 10 - Число длинных, средних и коротких внутривенных вен тощей кишки овец северокавказской породы, М±m

Возраст животных	Длинные	Средние	Короткие
1 сутки (n=5)	1679,60±1,14	324,80±2,39	271,00±1,58
1 месяц (n=5)	1780,00±3,81*	594,00±1,58*	593,80±1,30*
4 месяца (n=5)	1960,60±1,67*	980,00±2,12*	1567,80±1,92*
18 месяцев (n=5)	2368,00±2,55*	1075,60±2,30*	1292,20±2,28

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

К 1-месячному возрасту ягнят, число длинных интрамуральных вен значительно увеличивается до $1780,00 \pm 3,81$, однако количество средних и коротких интраорганных вен изменяется более значимо, достигая соответственно $594,00 \pm 1,58$ и $593,80 \pm 1,30$.

У 4-месячных овец наблюдается увеличение числа как длинных, так и средних, коротких внутривентриальных вен тощей кишки соответственно до $1960,60 \pm 1,67$, $980,00 \pm 2,12$ и $1567,80 \pm 1,92$ по сравнению с одномесячными животными. При этом, как и в предыдущий период постнатального развития животных, наиболее значительных изменений достигает число коротких, и, особенно, средних вен.

К 18-месячному возрасту овец количество длинных и средних вен тощей кишки увеличивается, составляя соответственно $2368,00 \pm 2,55$ и $1075,60 \pm 2,30$. Однако, количество коротких интраорганных вен снижается по сравнению с животными 4-месячного возраста до $1292,20 \pm 2,28$.

Возрастные изменения числа одно- и двукорневых (биконфлюэнтных) интрамуральных вен тощей кишки овец представлены в таблице 11. Как видно из данных таблицы, количество однокорневых вен у 1-суточных ягнят составляет $1409,80 \pm 1,48$, что значительно превышает число биконфлюэнтных сосудов, достигающих только $866,60 \pm 2,07$.

Таблица 11 - Число однокорневых и двукорневых внутривентриальных вен тощей кишки овец северокавказской породы, $M \pm m$

Возраст животных	Однокорневые	Двукорневые
1 сутки (n=5)	$1409,80 \pm 1,48$	$866,60 \pm 2,07$
1 месяц (n=5)	$1780,80 \pm 3,35^*$	$1188,40 \pm 2,07^*$
4 месяца (n=5)	$2352,80 \pm 2,59^*$	$2156,00 \pm 1,58^*$
18 месяцев (n=5)	$1938,00 \pm 1,58^*$	$2797,60 \pm 2,07^*$

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

К 1-месячному возрасту животных число однокорневых и двукорневых вен увеличивается до $1780,80 \pm 3,35$ и $1188,40 \pm 2,07$ соответственно.

К 4-месячному возрасту овец число одно- и двукорневых внутривенных вен тощей кишки отличается незначительно, составляя соответственно $2352,80 \pm 2,59$ и $2156,00 \pm 1,58$.

У овец 18-месячного возраста по сравнению с 4-месячными ягнятами количество однокорневых внутривенных вен тощей кишки овец снижается до $1938,00 \pm 1,58$, в то время как количество бифуркуэнтных сосудов увеличивается до $2797,60 \pm 2,07$.

Возрастные изменения количества лептоареоальных и эвриареоальных внутривенных вен тощей кишки овец в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Число лептоареоальных и эвриареоальных внутривенных вен тощей кишки овец северокавказской породы, $M \pm m$

Возраст животных	Лептоареоальные	Эвриареоальные
1 сутки (n=5)	$1734,00 \pm 1,58$	$542,40 \pm 1,82$
1 месяц (n=5)	$1661,80 \pm 1,92^*$	$1306,40 \pm 2,07^*$
4 месяца (n=5)	$3135,80 \pm 1,92^*$	$1371,80 \pm 2,05^*$
18 месяцев (n=5)	$3014,80 \pm 2,59^*$	$1722,20 \pm 1,92^*$

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

Как видно из данных таблицы, у 1-суточных ягнят в стенке тощей кишки преобладают лептоареоальные интрамуральные вены в количестве $1734,00 \pm 1,58$, в то время как число сосудов эвриареоального, или широкопольного типа составляет лишь $542,40 \pm 1,82$. Анализируя полученные результаты исследования, следует отметить, что согласно данных литературы в стенке тощей кишки 1-суточных животных будут создаваться морфологические условия для ускоренного венозного кровотока, а, следовательно, и высокого уровня обменных процессов в тканях кишечной стенки.

У животных одномесячного возраста число лептоареальных вен значительно снижается до $1661,80 \pm 1,92$, однако, количество эвриареальных сосудов значительно возрастает, достигая $1306,40 \pm 2,07$. Выявленные особенности интрамуральной венозной ангиоархитектоники тощей кишки 1-месячных ягнят мы связываем с началом подкормки животных грубыми и концентрированными кормами, а также ростом, развитием организма животных.

К четырехмесячному возрасту овец количество лептоареальных вен в стенке тощей кишки значительно увеличивается, достигая $3135,80 \pm 1,92$, в то время как количество эвриареальных сосудов возрастает менее значительно, составляя $1371,80 \pm 2,05$.

У овец 18-месячного возраста число лептоареальных вен снижается до $3014,80 \pm 2,59$, в то время как количество эвриареальных сосудов достигает своего максимума за все исследуемые периоды постнатального развития животных и составляет $1722,20 \pm 1,92$, что, по нашему мнению, может быть связано с кормлением животных в течение длительного периода только зелеными, концентрированными и грубыми кормами.

Возрастные изменения процентного соотношения различных типов внутривенных вен тощей кишки овец в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза представлены на рисунках 49-52.

Как видно из данных рисунка 49, у 1-суточных ягнят 66,7 % внутривенных вен вливаются в венозные магистрали под острым углом, 23,8 % - под прямым и 9,5 % - под тупым углами.

К 1-месячному возрасту у ягнят наблюдается снижение процентного соотношения вен, входящих в сосудистые магистрали под острым и прямым углами до 64 % и 16 % соответственно. Однако, процент сосудов, вливающихся во внеорганные вены под тупым углом, возрастает до 20.

У 4-месячных овец процент внутривенных вен тощей кишки, вливающихся во внеорганные венозные магистрали под острым углом, продолжает снижаться, достигая 47,8, в то время как процент вен, входящих во

внеорганные русла под прямым и тупым углами, увеличивается до 21,7 и 30,5 соответственно.

К 18-месяцам постнатального онтогенеза овец наблюдается незначительное увеличение процентного соотношения интраорганных вен тощей кишки,

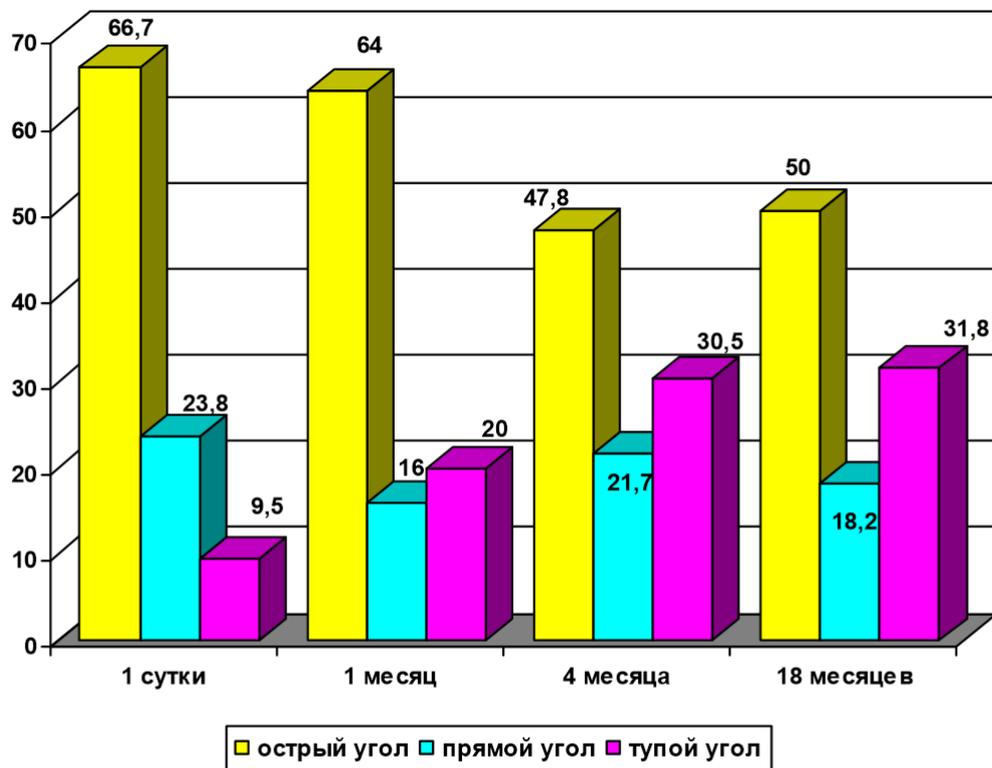


Рисунок 49 - Процентное соотношение внутривенных вен, вливающих во внеорганные сосудистые магистрали тощей кишки овец северокавказской породы под острым, прямым и тупым углами в постнатальном онтогенезе

входящих в сосудистые магистрали под острым углом до 50 % по сравнению с животными предшествующего возрастного периода. Процент вен, вливающих под прямым углом, незначительно снижается, достигая 18,2. Вместе с тем, процент интрамуральных вен, вливающих в сосудистые магистрали под тупым углом, незначительно увеличивается, достигая 31,8.

Установленные изменения в анатомии интрамурального венозного русла тощей кишки овец исследуемых периодов постнатального развития

могут быть связаны, по нашему мнению, с изменениями в рационах кормления животных, ростом, развитием их организма.

Возрастные изменения процентного соотношения длинных, средних и коротких внутривенных вен, вливающих в сосудистые магистрали тощей кишки овец представлены на рисунке 50. Как видно из данных рисунка, у 1-суточных животных наиболее часто встречаются длинные вены (73,8 %), процентное соотношение средних сосудов составляет 14,3 %, а коротких – 11,9 %.

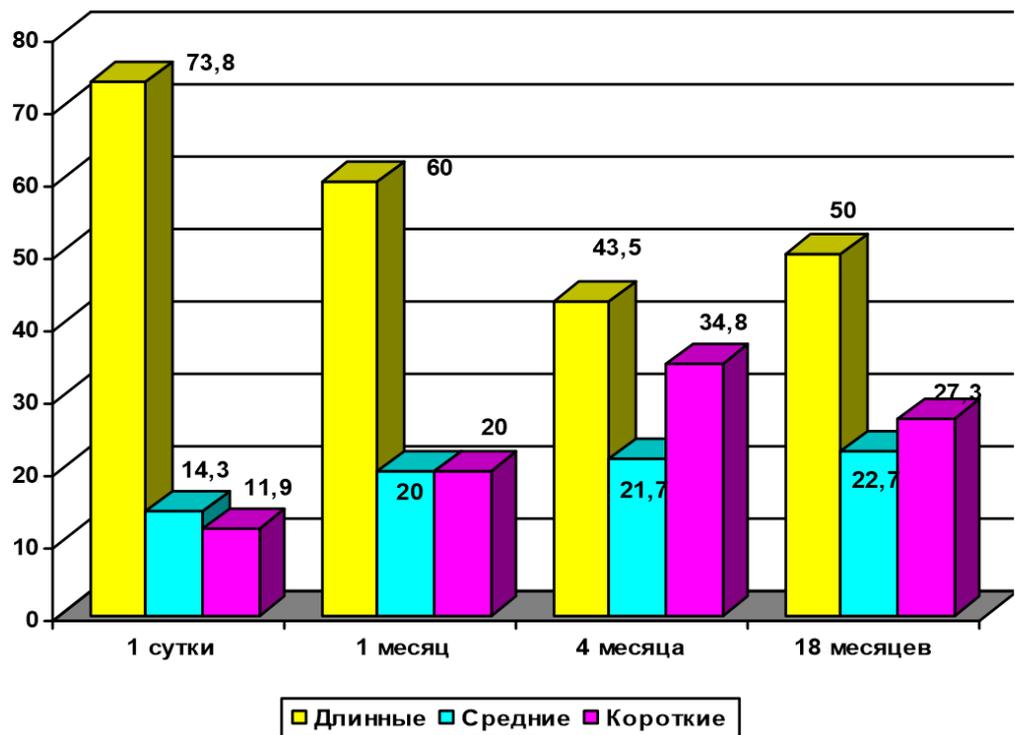


Рисунок 50 - Процентное соотношение длинных, средних и коротких внутривенных вен тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе

К 1-месячному возрасту овец, процентное соотношение длинных интрамуральных вен снижается до 60 %, в то время как у средних и коротких вен данный показатель увеличивается соответственно до 20 %.

У овец 4-месячного возраста процентное соотношение длинных вен продолжает снижаться, достигая 43,5 %, в то время как у средних и коротких сосудов оно увеличивается соответственно до 21,7 % и 34,8 %. Данные

изменения мы связываем с адаптацией интраорганного венозного русла тощей кишки овец к изменениям в рационах кормления, ростом и развитием кишечной стенки.

К 18-месячному возрасту у овец процент длинных вен увеличивается до 50, средних – до 22,7. Однако, процентное соотношение коротких вен снижается до 27,3 %.

Возрастные изменения процентного соотношения одно- и двукорневых интрамуральных вен тощей кишки овец в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза представлены на рисунке 51.

Из данных рисунка видно, что у 1-суточных ягнят преобладающим типом являются однокорневые вены, составляющие 61,9 % от общего числа сосудов, в то время как на долю двукорневых сосудов приходится 38,1 % вен. У ягнят 1-месячного возраста наблюдается снижение процента однокорневых вен до 60, в то время как процент двукорневых вен увеличивается до 40.

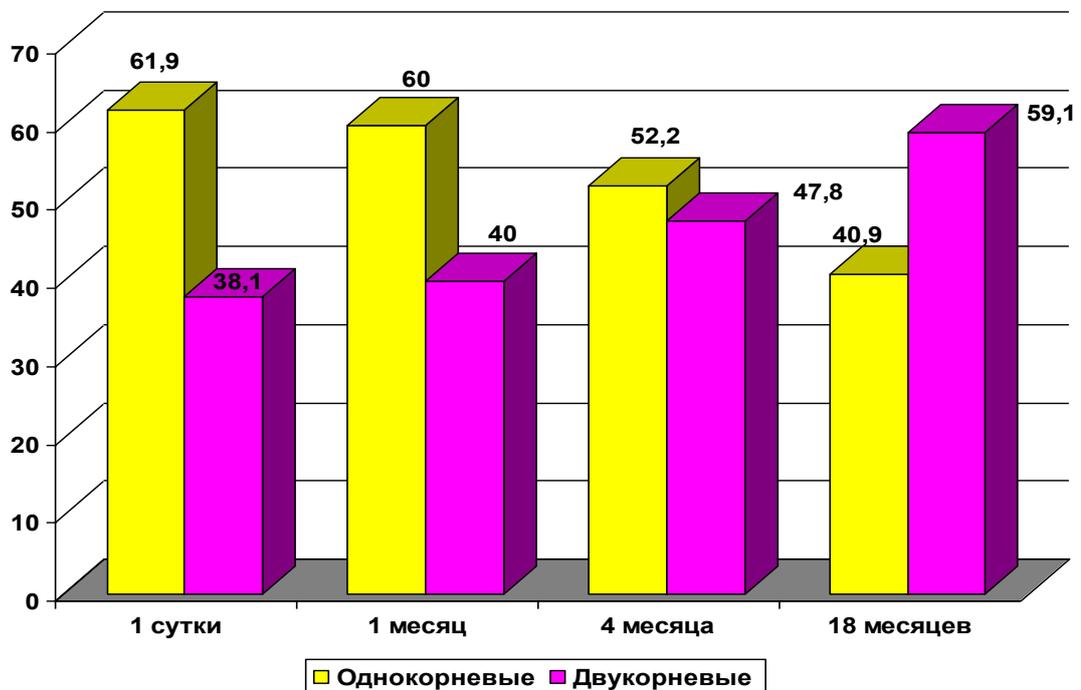


Рисунок 51 - Процентное соотношение однокорневых и двукорневых интрамуральных вен тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе

К четырехмесячному возрасту овец процентное соотношение однокорневых вен снижается до 52,2 %, а двукорневых, наоборот, увеличивается до 47,8 %.

У овец 18-месячного возраста отмечается дальнейшее снижение процента однокорневых вен до 40,9, в то время как процент двукорневых вен увеличивается до 59,1.

Изменения процентного соотношения лепто- и эвриареальных вен тощей кишки овец в течение исследуемых 18 месяцев их постнатального развития представлены на рисунке 52. Как видно из данных рисунка, у 1-суточных животных в стенке тощей кишки встречается 76,2 % узкополюсных, или лептоареальных вен, и 23,8 % широкополюсных, или эвриареальных вен.

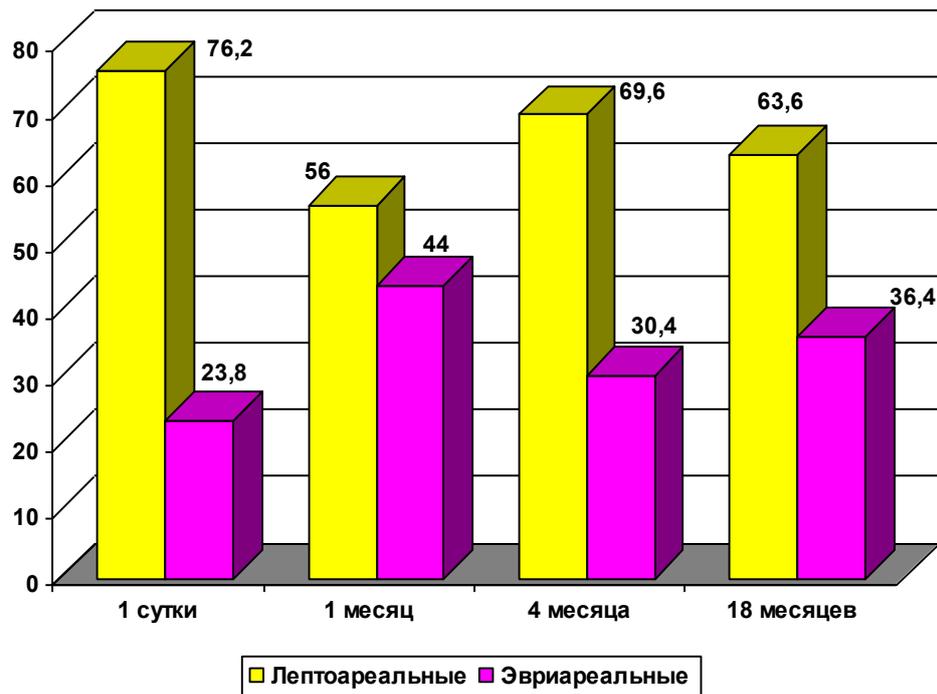


Рисунок 52 - Процентное соотношение лептоареальных и эвриареальных интрамуральных вен тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе

К 1-месячному возрасту овец в стенке тощей кишки наблюдается снижение процента лептоареальных, или узкополюсных интрамуральных вен до 56 от общего числа внутривенных сосудов, в то время как одноименный показатель эвриареальных, или широкополюсных сосудов увеличивается до 44.

К четырехмесячному возрасту процент лептоареальных вен увеличивается, достигая величины 69,6, в то время как процентное соотношение эвриареальных вен снижается до 30,4 %.

У животных 18-месячного возраста процент эвриареальных вен вновь увеличивается, достигая 36,4, однако, процент лептоареальных сосудов при этом снижается до 63,6. Вышеотмеченные изменения мы объясняем длительным скормливанием животным зеленых, грубых и концентрированных кормов, ростом и развитием стенки тощей кишки.

Анализируя результаты полученных исследований возрастных особенностей интрамуральной венозной ангиоархитектоники тощей кишки овец, следует отметить, что венозное русло тощей кишки начинает формироваться в области капиллярной сети слизистой оболочки. Посткапилляры ворсинок и других участков слизистой оболочки тощей кишки при своем слиянии образуют многочисленные венулы, дающие начало корням внутривенных вен, которые, в свою очередь, формируют в подслизистой основе слизистой оболочки многочисленные интрамуральные вены и подслизистое венозное сплетение. В подслизистом венозном сплетении тощей кишки овец встречаются длинные, средние и короткие одно- двукорневые симметричные и асимметричные, средне- и многоветвистые, прямые, поперечные и косые интрамуральные вены дугообразной, извилистой форм лепто- и эвриареального типов, вливающиеся во внеорганные венозные магистрали под острым, прямым и тупым углами.

В течение 18 месяцев постнатального онтогенеза овец наблюдаются изменения в анатомии интрамурального венозного русла тощей кишки. В частности, у 1-суточных ягнят в подслизистом венозном сплетении, являющемся

основным, преобладают длинные однокорневые вены лептоареального типа (индекс 25-40), вливающиеся во внеорганные венозные русла преимущественно под острым углом. Между внутривисцеральными венами тощей кишки 1-суточных ягнят встречаются внутривисцеральные, межрусловые смежные и межрусловые противоположные анастомозы. Внутривисцеральные 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 межрусловых смежных преобладают косые углообразные и сетевидные соединения, межрусловые противоположные анастомозы отличаются поперечным и косым направлениями, углообразной, дугообразной формами и преимущественно равным калибром соединяющихся ветвей

У 1-месячных ягнят одно- и двукорневые длинные внутривисцеральные вены в основном большого калибра, как и ранее, вливаются в венозные внеорганные магистрали преимущественно под острым углом, вместе с тем, длина и диаметр интрамуральных вен и их корешков увеличиваются по сравнению с животными 1-суточного возраста. По ширине сосудистого бассейна в подслизистом венозном сплетении 1-месячных ягнят встречается большее число эвриареальных, или широкополых вен с индексом 90-100. Внутривисцеральные анастомозы чаще имеют сетевидную, реже дугообразную и углообразную формы. Межрусловые смежные соединения также имеют вид мелкоячеистой сети, реже встречаются анастомозы углообразной формы в основном косого направления. Межрусловые противоположные анастомозы имеют преимущественно термино-терминальный тип соединения корешков, косое и поперечное направления, дугообразную и сетевидную формы.

У животных 4-месячного возраста встречается много широкополых длинных двукорневых (биконфлюэнтных) вен со средним и низким уровнями слияния ветвей, однако, число лептоареальных вен по-прежнему, превышает количество сосудов эвриареального типа. По сравнению с животными 1-

месячного возраста, у 4-месячных ягнят в подслизистом венозном сплетении тощей кишки встречается большее число коротких и средних интраорганных вен. Наряду с этим, диаметр интрамуральных вен и их корней увеличиваются по сравнению с животными предыдущих возрастных периодов, возрастает диаметр корешков, формирующих внутриусловые, междусловые смежные и междусловые противоположные анастомозы. Большинство внутриусловых анастомозов приобретают углообразную форму и косое направление; междусловые смежные чаще бывают дугообразными и извилистыми преимущественно косо го направления; междусловые противоположные соединения термино-терминального типа имеют в основном противоположное и косое направления, дугообразную, углообразную и извилистую формы.

У 18-месячных овец в подслизистом венозном сплетении тощей кишки наблюдается дальнейшее увеличение диаметра интрамуральных вен и их корней, многие из коротких и средних вен приобретают косое направление, отдельные из них становятся извилистыми. Сосудов лептоареального типа также, как и ранее, насчитывается больше, чем эвриареальных, однако, у отдельных широкополых вен сосудистый индекс возрастает до 110-120. В данный возрастной период развития овец наблюдается увеличение числа сосудов, вливающих в венозные магистрали под тупым углом.

В строении внутриусловых анастомозов тощей кишки 18-месячных овец существенных изменений не наблюдается, однако многие из междусловых смежных соединений становятся дугообразными по форме и косыми по направлению. В области свободного края кишечной стенки наблюдаются термино-терминальные противоположные равнокалиберные анастомозы поперечного, косо го направлений, приобретающие в отдельных участках сетевидную форму с крупными ячейками

Наряду с увеличением общего числа внутривисочных вен тощей кишки овец в 2,1 раза за исследуемые периоды постнатального онтогенеза животных, увеличивается процент средних (с 14,3 до 22,7), коротких (с 11,9 до 27,3), двухкорневых (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. Выявленные особенности макроанатомии интрамурального венозного русла тощей кишки овец в течение 18 месяцев их постнатального развития могут быть связаны с изменениями в рационах кормления животных, процессами роста, развития, дифференцировки тканей кишечной стенки.

Внеорганное венозное 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 и принимающего участие в образовании общей брыжеечной вены.

Тощекишечные вены (*v.v. jejunales*, рисунок 53 - 1) отводят венозную кровь из стенки тощей кишки.



Рисунок 53 – Топография внеорганного венозного русла тощей кишки

1-месячного ягненка северокавказской породы.

1 - тощекишечные вены, 2 - общий корень тощекишечных вен

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 выходят как правило две тощекишечные вены, каждая из которых в дальнейшем проходит в брыжейке тощей кишки, направляется в сторону общего корня тощекишечных вен и вливается в его русло.

Максимальная длина тощекишечных вен у 1-суточных ягнят составляет $4,22 \pm 0,04$ см, у 1-месячных - $5,19 \pm 0,02$ см, у 4 - месячных – $6,29 \pm 0,02$ см, у 18-месячных животных – $7,37 \pm 0,04$ см. Минимальная длина тощекишечных вен у 1-суточных ягнят составляет $2,06 \pm 0,05$ см, у 1-месячных - $3,15 \pm 0,05$ см, у 4 - месячных – $3,66 \pm 0,05$ см, у 18-месячных животных – $5,40 \pm 0,07$ см. За исследуемые периоды постнатального развития максимальная длина тощекишечных вен овец увеличивается в период от рождения до 1 месяца в 1,22 раза, с месяца до четырех – в 1,21 раза, с 4 до 18 месяцев – в 1,17 раза (таблица 13). Таким образом, в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза максимальная длина тощекишечных вен увеличивается в 1,75 раза. Наиболее интенсивное увеличение максимальной длины тощекишечных вен овец наблюдается в период постнатального развития от рождения до 1- месячного возраста.

Минимальная длина тощекишечных вен овец увеличивается в период от рождения до 1 месяца в 1,53 раза, с одного месяца до четырех – в 1,16 раза, с 4 до 18 месяцев – в 1,48 раза (таблица 13). Таким образом, в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза минимальная длина тощекишечных вен увеличивается в 2,62 раза. Наиболее интенсивное увеличение минимальной длины тощекишечных вен овец наблюдается в период постнатального развития с первых суток до одного месяца.

Максимальный диаметр тощекишечных вен у 1-суточных ягнят составляет $2,59 \pm 0,02$ см, у 1-месячных - $2,94 \pm 0,08$ см, у 4 - месячных – $3,30 \pm 0,07$ см, у 18-месячных животных – $4,37 \pm 0,04$ см. За исследуемые периоды постнатального развития максимальный диаметр тощекишечных вен овец увеличивается

в период от рождения до 1 месяца в 1,14 раза, с одного месяца до четырех – в 1,12 раза, с 4 до 18 месяцев – в 1,32 раза (таблица 13).

Таблица 13 - Возрастные изменения морфометрических показателей внеоргано венозного русла тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе, $M \pm m$

Название вены	Показатели	Возраст животных			
		1 сутки (n=5)	1 месяц (n=5)	4 месяца (n=5)	18 месяцев (n=5)
Тощекишечные	Длина максимальная, см	4,22±0,04	5,19±0,02*	6,29±0,02*	7,37±0,04*
	Длина минимальная, см	2,06±0,05	3,15±0,05*	3,66±0,05*	5,40±0,07*
	Диаметр максимальный, мм	2,59±0,02	2,94±0,08*	3,30±0,07*	4,37±0,04
	Диаметр минимальный, мм	1,96±0,05	2,28±0,04*	2,54±0,05	3,63±0,04
	Число клапанов	0,80±0,44	1,20±0,44	1,80±0,44	2,20±0,44
	Клапанный индекс	0,14±0,00	0,23±0,02*	0,29±0,02*	0,30±0,03
Общий корень тощекишечных вен	Длина, см	15,32±0,11	20,62±0,63*	31,60±1,14	42,20±1,92
	Диаметр нач. уч., мм	1,92±0,03	2,88±0,07*	3,87±0,06*	4,90±0,10*
	Диаметр ср. уч., мм	2,61±0,07	3,63±0,06*	4,48±0,08*	5,47±0,09*
	Диаметр кон. уч., мм	4,20±0,08	5,27±0,09*	6,07±0,05*	7,10±0,07*
	Число клапанов	1,80±0,44	2,60±0,54	3,20±0,44*	4,20±0,44*
	Клапанный индекс	0,12±0,01	0,12±0,01*	0,10±0,01	0,10±0,01

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

Таким образом, в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза максимальный диаметр тощекишечных вен увеличивается в 1,69 раза. Наиболее интенсивное увеличение максимального диаметра тощекишечных вен овец наблюдается в период постнатального развития от четырех до 18-месячного возраста.

Минимальный диаметр тощекишечных вен у 1-суточных ягнят составляет $1,96 \pm 0,05$ см, у 1-месячных - $2,28 \pm 0,04$ см, у 4-месячных – $2,54 \pm 0,05$ см, у 18-месячных животных – $3,63 \pm 0,04$ см. Минимальный диаметр

тощекишечных вен овец увеличивается в период от рождения до 1 месяца в 1,16 раза, с одного месяца до четырех – в 1,12 раза, с 4 до 18 месяцев – в 1,43 раза (таблица 13).

Таким образом, в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза минимальный диаметр тощекишечных вен овец увеличивается в 1,85 раза. Наиболее интенсивное увеличение минимального диаметра тощекишечных вен овец наблюдается в период постнатального развития с четырех до 18-месячного возраста.

В просвете тощекишечных вен на всем протяжении встречаются двустворчатые клапаны. Их число у 1-суточных животных составило $0,80 \pm 0,44$, в 1-месячном возрасте – $1,20 \pm 0,44$, в четырехмесячном – $1,80 \pm 0,44$, у 18-месячных – $2,20 \pm 0,44$ (таблица 13). Таким образом, число клапанов в просвете тощекишечных вен увеличивается с первых суток до 1-месячного возраста в 2 раза, с одного месяца до четырех – в 1,5 раза, с 4 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 был равен у 1-суточных животных $0,14 \pm 0,00$, у 1-месячных – $0,2 \pm 0,02$, у четырехмесячных – $0,29 \pm 0,02$, у 18-месячных – $0,30 \pm 0,03$. Таким образом, клапанный индекс тощекишечных вен овец увеличился 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.

Общий корень тощекишечных вен собирает венозную кровь из тощей кишки и начального участка дистальной петли ободочной кишки. Он берет начало в брыжейке конечной части тощей кишки, направляется вначале

краниоventрально, пересекает правую поверхность дистального завитка ободочной кишки, проходит дорсально между спиральной петлей ободочной кишки и завитками тощей кишки, принимая со стороны тощей кишки $19,20 \pm 0,44$ крупных тощекишечных вен (рисунок 54-2).

Длина общего корня тощекишечных вен у 1-суточных ягнят составила $15,32 \pm 0,11$ см, в 1-месячном возрасте – $20,62 \pm 0,63$ см, в четырехмесячном – $31,60 \pm 1,14$ см, у 18 месячных животных – $42,20 \pm 1,92$ см (таблица 13). В течение исследуемых периодов постнатального развития длина общего корня тощекишечных вен овец увеличивается в период от рождения до 1 месяца в 1,35 раза, с одного месяца до четырех – в 1,53 раза, с 4 до 18 месяцев – в 1,34 раза. Таким образом, в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза длина общего корня тощекишечных вен у 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 1-суточных ягнят на начальном участке был равен $1,92 \pm 0,03$ мм, на среднем участке – $2,61 \pm 0,07$ мм, на конечном участке – $4,20 \pm 0,08$ мм (таблица 13). По окончании первого месяца постнатального развития он увеличился и составил на начальном участке $2,88 \pm 0,07$ мм, на среднем участке – $3,63 \pm 0,06$ мм, на конечном участке – $5,27 \pm 0,09$ мм. В возрасте 4 месяцев диаметр общего корня тощекишечных вен на начальном участке был равен $3,87 \pm 0,06$ мм, на среднем участке – $4,48 \pm 0,08$ мм, на конечном участке – $6,07 \pm 0,05$ мм. У 18-месячных животных диаметр общего корня тощекишечных вен на начальном участке был равен $4,90 \pm 0,10$ мм, на среднем участке – $5,47 \pm 0,09$ мм, на конечном участке – $7,10 \pm 0,07$ мм. В течение исследуемого периода постнатального развития диаметр общего корня тощекишечных вен овец увеличивается в период от рождения до 1 месяца на начальном участке в 1,5 раза, на среднем – в 1,39 раза, на конечном – в 1,26 раза. С одного месяца до четырех диаметр общего корня тощекишечных вен овец соответственно увеличивается в 1,34; 1,23 и 1,15 раза. В возрастной период с 4 до 18 месяцев данный показатель соответственно увеличивается в

1,26; 1,22 и 1,17 раза. Таким образом, в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза диаметр общего корня тощекишечных вен у овец увеличивается в начальном участке в 2,55 раза, в среднем – в 2,1 раза, в конечном – в 1,69 раза (таблица 13). 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. Их число у 1-суточных животных составило $1,80 \pm 0,44$, в месячном возрасте – $2,60 \pm 1,54$, в четырехмесячном – $3,20 \pm 0,44$, у 18 – месячных животных – $4,20 \pm 0,44$. Интенсивность увеличения числа клапанов в период с рождения до 1-месячного возраста составила 1,44 раза, с одного до 4-месяцев – 1,23 раза, с 4 до 18 месяцев – 1,31 раза. Таким образом, наибольшей величины вышеуказанный показатель составил у животных в период постнатального развития с рождения до 1-месячного возраста.

Клапанный индекс общего корня тощекишечных вен был равен у 1-суточных животных $0,12 \pm 0,01$, у месячных – $0,12 \pm 0,01$, у четырехмесячных – $0,10 \pm 0,01$, у 18 месячных – $0,10 \pm 0,01$. В течение исследуемых периодов постнатального онтогенеза овец клапанный индекс общего корня тощекишечных вен существенных изменений не претерпевает, оставаясь неизменным от рождения до 4-месячного возраста и незначительно снижаясь с 4 до 18 месяцев жизни животных.

Анализируя результаты проведенных исследований, следует отметить, что 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 и принимающего участие в образовании общей брыжеечной вены.

Тощекишечные вены отводят венозную кровь из стенки тощей кишки. Их количество у 18-месячных животных составляет $19,20 \pm 0,44$.

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. 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 4 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 увеличился 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.

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 у 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 наблюдалось 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 интраорганного кровеносного русла тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе

Гистологическая характеристика тощекишечного ствола.

При гистологическом исследовании тощекишечного ствола у односуточного ягненка отмечается наличие тонкой стенки артерии, состоящей из трех оболочек: внутренней (интимы), средней (медии) и наружной (адвентиции). Слои стенки в стадии развития. Эндотелиальные клетки плоские, тесно прилежат 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 слабо развита, состоит из рыхлых, тонких эластических волокон.

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

При гистологическом исследовании тощекишечного ствола у одномосячных ягнят отмечается утолщение стенки сосуда по сравнению с односуточными животными. Слои стенки более дифференцированы, четко выражен эндотелиальный слой, расположенный в один ряд на базальной мембране, эндотелиоциты имеют плоскую форму, хорошо видны границы между ними. Поверхность эндотелиоцита неровная, на поверхности имеются выпячивания и карманы. Базальная мембрана хорошо выражена. Подэндотелиальный слой представлен рыхлой волокнистой соединительной тканью с наличием единичных коллагеновых и эластических волокон, а также камбиальных клеток.

Внутренняя эластическая мембрана более развита, чем у односуточных ягнят. Она представляет собой эластическую окончатую пластинку. На препаратах она выглядит в виде волнообразной блестящей линии. Мембрана состоит из эластических пластинок, наложенных друг на друга. В эластической мембране видны отверстия.

Средняя оболочка образована гладкомышечными клетками, которые формируют мышечные пучки, имеющие спиральное направление. Средняя оболочка толще у одномесячных ягнят по сравнению с односуточными животными.

Наружная эластическая мембрана находится на границе мышечной и наружной оболочек и состоит из эластических волокон и пластин. Наружная эластическая мембрана толще, чем внутренняя эластическая мембрана.

Стенка тощекишечного ствола 4-месячных овец толще, чем у одномесячных животных, четко выражены все оболочки стенки: внутренняя, средняя и наружная. Эндотелиоциты расположены в один ряд на базальной мембране, которая четко выражена. Внутренняя эластическая мембрана волнистая, непрерывная. Средняя оболочка состоит из 1-2 рядов гладких мышечных клеток, среди которых определяются эластические волокна. Наружная эластическая мембрана непрерывная, имеет большую толщину, чем внутренняя эластическая мембрана.

При гистологическом исследовании тощекишечного ствола 18-месячных овец северокавказской породы определяются 3 оболочки: внутренняя (интима), средняя (медиа) и наружная (адвентиция) (рисунок 54).

Внутренняя оболочка включает эндотелий, подэндотелиальный слой и сплетение эластических волокон. Эндотелий тощекишечного ствола состоит из эндотелиоцитов, расположенных на базальной мембране. Эндотелиоциты относятся к однослойному однорядному плоскому эпителию. Эндотелиоциты – это одноядерные клетки, но встречаются и многоядерные клетки. Формы и размеры эндотелиоцитов изменяются на протяжении сосуда, а также изменяются и размеры ядер (рисунок 55).

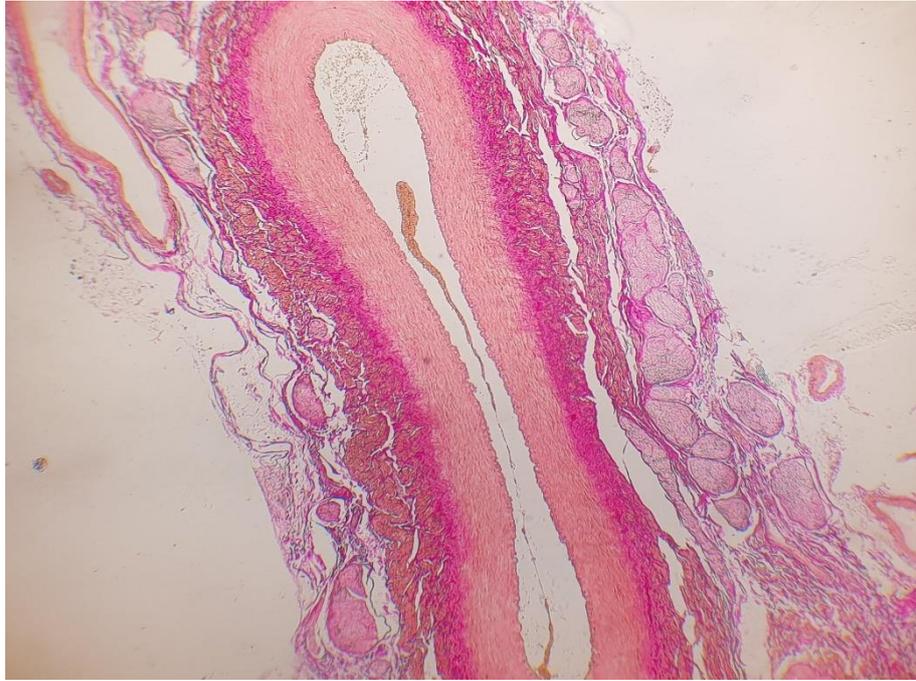


Рисунок 54 – Оболочки стенки тощeкишечного ствола 18-месячной овцы. Окраска гематоксилином и эозином. X40

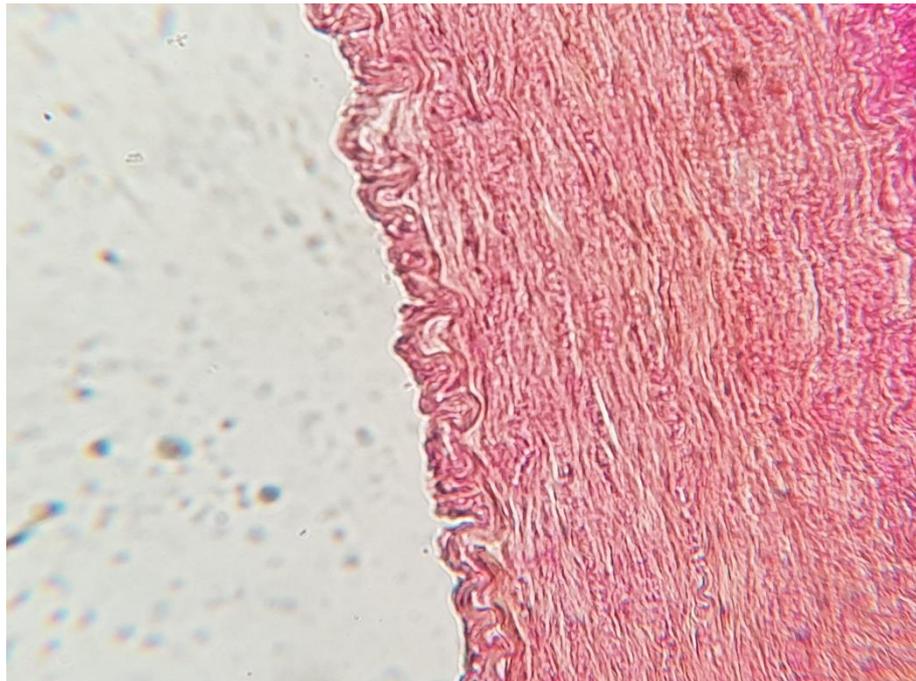


Рисунок 55 - Эндотелиоциты внутренней оболочки тощeкишечного ствола 18-месячной овцы. Окраска гематоксилином и эозином. x200.

Подэндотелиальный слой образован рыхлой тонкофибриллярной соединительной тканью. В подэндотелиальном слое встречаются камбиальные клетки. После подэндотелиального слоя определяется внутренняя эластическая

мембрана, образованная сплетением эластических волокон. Во внутренней оболочке тощекишечного ствола содержится основное аморфное вещество с большим содержанием гликозамингликанов и фосфолипидов.

Средняя оболочка тощекишечного ствола состоит из большого количества эластических окончатых мембран, которые формируют внутреннюю эластическую мембрану. Она выглядит в виде волнообразной блестящей линии. В средней оболочке артерий имеются гладкомышечные волокна со спиралевидным направлением.

Между средней и наружной оболочками имеется наружная эластическая мембрана, которая образована эластическими пластинами. Наружная эластическая мембрана тоньше внутренней, и она прерывистая.

В средней оболочке между мышечными клетками определяются эластические волокна, которые имеют вид волнистых линий. Между мышечными клетками встречаются тонкие коллагеновые пучки.

Наружная оболочка (адвентиция) образована рыхлой волокнистой соединительной тканью с наличием эластических волокон, которые формируют сеть, вытянутую в продольном направлении.

Для понимания закономерностей морфогенеза кровеносных сосудов является немаловажным изучение возрастных изменений их микроморфометрических показателей.

В результате микроморфометрических исследований стенки тощекишечного ствола овец северокавказской породы было установлено, что ее общая толщина у 1-суточных ягнят составляет $295,80 \pm 8,17$ мкм (таблица 14). В течение первого месяца жизни животных общая толщина стенки тощекишечного ствола увеличивается в 1,22 раза, в то время как в возрасте от 1 до 4 месяцев она возрастает только в 1,21 раза, а с 4 до 18-месячного возраста – в 1,19 раза. Таким образом, за исследуемые периоды постнатального развития овец общая толщина стенки их тощекишечного ствола увеличивается в 1,76 раза (рисунок 56). Наиболее интенсивное увеличение толщины стенки тощекишечного ствола наблюдается у ягнят с 1-суточного до 1-месячного возраста.

Таблица 14 - Возрастные изменения микроморфометрических показателей тощекишечного ствола овец северокавказской породы, $M \pm m$

№ п/п	Показатели	Возраст животных			
		1 сутки (n = 5)	1 месяц (n = 5)	4 месяца (n = 5)	18 месяцев (n = 5)
5.	Общая толщина стенки, мкм, %	295,80±8,17 100	361,16±16,91* 100	435,58±60,35* 100	519,92±49,83* 100
6.	Толщина интимы, мкм, %	4,34±0,20 1,47	5,92±0,54 1,63	8,53±0,67* 1,95	11,14±0,50* 2,14
7.	Толщина медиы, мкм, %	262,89±12,86 88,8	311,54±20,98* 86,26	371,75±33,71* 85,34	443,85±34,96* 85,36
8.	Толщина адвентиции, мкм, %	27,11±5,41 9,16	45,63±4,55* 12,63	53,81±7,75 12,35	63,29±4,87 12,17

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

Толщина интимы тощекишечного ствола 1-суточных ягнят равна $4,34 \pm 0,20$ мкм или 1,47 % от толщины стенки артерии (таблица 14). На протяжении первого месяца постнатального онтогенеза овец толщина интимы увеличивается в 1,36 раза, в возрасте с 1 до 4 месяцев – в 1,44 раза, а с 4 до 18-месяцев – в 1,3 раза. Процентное соотношение толщины интимы от толщины стенки тощекишечного ствола в вышеуказанные возрастные периоды животных соответственно составляет 1,63 %; 1,95 %; 2,14 %. В течение 18 месяцев постнатальной жизни овец толщина интимы тощекишечного ствола увеличивается в 2,57 раза (рисунок 56). Наиболее интенсивное увеличение толщины интимы наблюдается у овец в период с 1 до 4 месяцев.

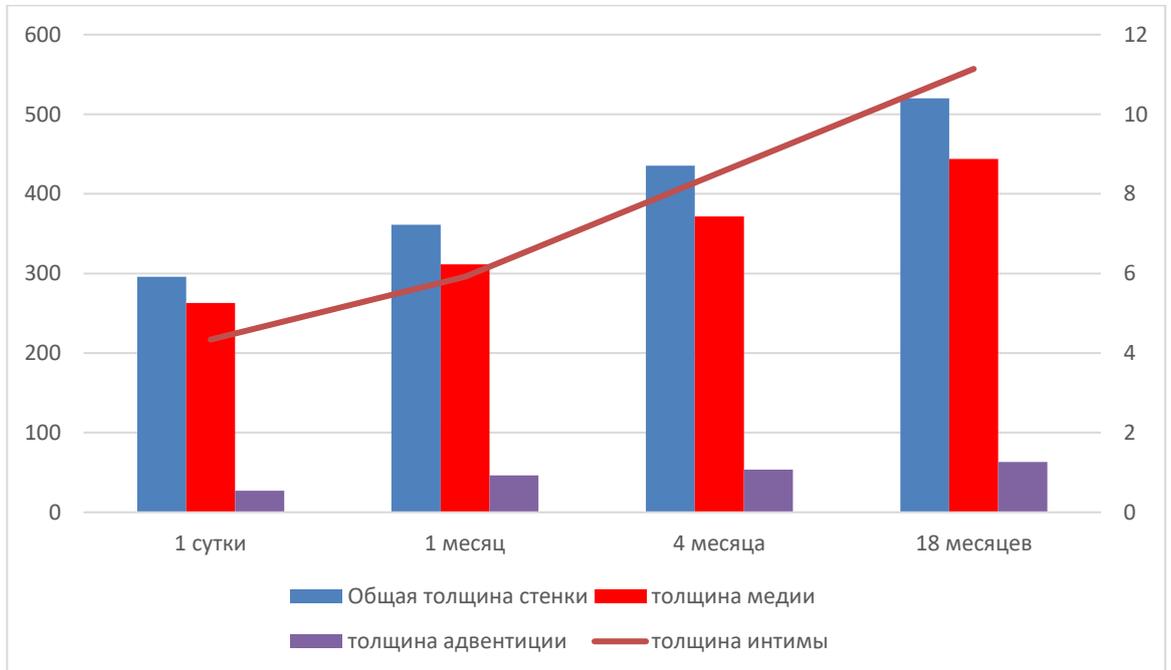


Рисунок 56 - Возрастные изменения микроморфометрических показателей тощекишечного ствола овец северокавказской породы, мкм

Толщина меди тощекишечного ствола 1-суточных ягнят составляет $262,89 \pm 12,86$ мкм или 88,8 % от толщины стенки артерии. К концу 1 месяца жизни животных толщина меди увеличивается в 1,19 раза, аналогичные изменения она претерпевает у животных в последующие периоды постнатального онтогенеза. Процентное соотношение толщины меди от толщины стенки тощекишечного ствола в вышеуказанные возрастные периоды животных соответственно составляет 86,26 %; 85,34 %; 85,36 %. Таким образом, в

течение 18 месяцев постнатального развития овец толщина медики увеличивается в 1,69 раза (рисунок 56). Интенсивность увеличения толщины медики тощекишечного ствола остается постоянной на протяжении всех исследуемых возрастных периодов овец.

Толщина адвентиции тощекишечного ствола у 1-суточных ягнят равна $27,11 \pm 5,41$ мкм или 9,16 % толщины всей стенки артерии. В период жизни животных с 1 суток до 1 месяца данный показатель увеличивается в 1,68 раза, однако в последующие из исследованных возрастных периодов толщина адвентиции увеличивается только в 1,18 раза. Процентное соотношение толщины адвентиции от толщины стенки тощекишечного ствола в вышеуказанные возрастные периоды животных соответственно составляет 12,63 %; 12,35; 12,17 %. В течение 18 месяцев постнатального онтогенеза овец толщина адвентиции увеличивается в 2,33 раза (рисунок 56). Наиболее интенсивный рост толщины адвентиции тощекишечного ствола овец происходит в возрасте от 1 суток до 1 месяца.

Анализируя результаты проведенных исследований, следует отметить, что интенсивность изменений микроморфометрических показателей стенки тощекишечного ствола в различные возрастные периоды постнатального развития животных неодинакова. В частности, наиболее интенсивное увеличение общей толщины стенки тощекишечного ствола наблюдается у ягнят с 1-суточного до 1-месячного возраста. Наиболее интенсивное увеличение толщины интимы тощекишечного ствола наблюдается у овец в период с 1 до 4 месяцев, интенсивность увеличения толщины медики тощекишечного ствола остается постоянной на протяжении всех исследуемых возрастных периодов овец, а толщина адвентиции тощекишечного ствола овец отмечается наибольшей интенсивностью роста в возрасте от 1 суток до 1 месяца.

Гистологическая характеристика внутривенных артерий

Внутривенные артерии 1-суточных ягнят имеют 3 оболочки: внутреннюю, среднюю и наружную. Все оболочки и слои стенки находятся на

стадии дифференцировки. Эндотелиальные клетки выстилают внутреннюю поверхность артерии, 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.

Стенка внутривенных артерий 1-месячных ягнят более дифференцирована по сравнению с 1-суточными животными. Оболочки стенки четко очерчены. Эндотелиальные клетки располагаются сплошным непрерывным слоем на базальной мембране. В подэндотелиальном слое определяются камбиальные клетки и волокнистые структуры. Внутренняя эластическая мембрана хорошо выражена. Средняя оболочка образована гладкомышечной тканью. Среди мышечных клеток видны коллагеновые и эластические волокна, формирующие опорный каркас. Наружный слой образован рыхлой волокнистой соединительной тканью с наличием волокнистых структур и ваза-вазоров.

Стенка интрамуральных артерий 4-месячных овец толще, чем у 1-месячных ягнят. Оболочки стенки дифференцированы. Внутренняя оболочка имеет типичное строение, состоит из эндотелия, подэндотелиального слоя, базальной мембраны. Эндотелий формирует сплошной непрерывный слой, базальная мембрана хорошо выражена. В подэндотелиальном слое 4-месячных животных встречается больше волокнистых структур, а их мышечная оболочка толще, чем у 1-месячных ягнят. Опорный каркас мышечной оболочки более развит. Наружная оболочка толще, коллагеновые и эластические волокна хорошо развиты, много ваза-вазоров.

Внутривенные артерии тощей кишки 18-месячных овец северокавказской породы являются артериями мышечного типа. Стенки этих артерий состоят из 3 оболочек: внутренней, средней и наружной (рисунок 57).

Внутренняя оболочка состоит из слоя эндотелиальных клеток, базальной мембраны, подэндотелиального слоя и внутренней эластической мембраны. Эндотелиальные клетки расположены на базальной мембране, имеют плоскую форму и вытянуты вдоль оси сосуда. В подэндотелиальном слое видны тонкие эластические и коллагеновые волокна, а также малоспециализированные соединительнотканые клетки.

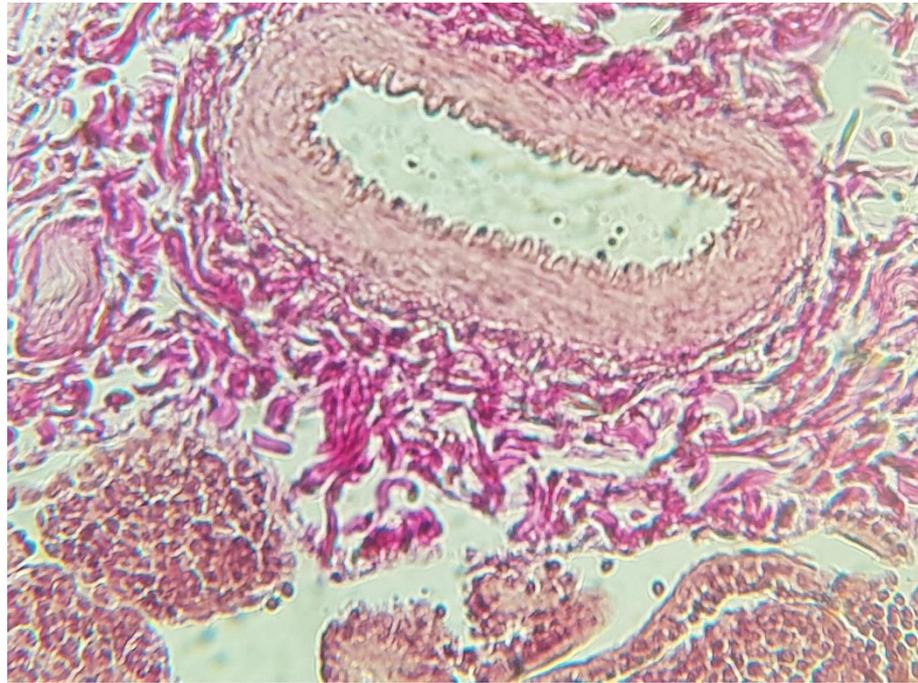


Рисунок 57 - Стенка внутривенной артерии мышечного типа овцы северокавказской породы 18-месячного возраста.
Окраска пикрофуксином по Ван Гизон. x200.

Волокна имеют продольное направление. В основном веществе подэндотелиального слоя накапливаются гликозаминогликаны.

Глубже подэндотелиального слоя располагается внутренняя эластическая мембрана. Она имеет вид извитой блестящей полоски.

Средняя оболочка состоит из гладких мышечных клеток, расположенных по спирали. Между мышечными клетками располагаются коллагеновые и эластические волокна в небольшом количестве, и соединительнотканые клетки. Для гладкомышечных клеток формируется опорный каркас из коллагеновых волокон, в частности из коллагена I, II, IV и V типов. В средней

оболочке внутривенных артерий овец северокавказской породы имеется эластический каркас, который образован слиянием эластических волокон наружной и внутренней оболочки с эластическими мембранами. Единый эластический каркас препятствует спадению артерий, придает им эластичность и упругость. Наружная эластическая мембрана состоит из толстых продольно идущих эластических волокон, которые густо переплетаются и образуют сплошной эластический слой. Наружная эластическая мембрана толще внутренней и хорошо выражена на всем протяжении артерий.

Наружная оболочка образована рыхлой волокнистой соединительной тканью. Волокнистые структуры имеют продольное и косое направление. В адвентиции имеются кровеносные сосуды, питающие стенку.

Строение микроциркуляторного русла тощей кишки овец северокавказской породы.

Микроциркуляторное русло тощей кишки овец северокавказской породы включает систему мелких кровеносных сосудов: артериолы, прекапилляры, гемокапилляры, вены. Микроциркуляторное русло тощей кишки овец обеспечивает транкапиллярный обмен, регуляцию кровенаполнения органов, дренажно-депонирующую функцию.

Артериолы тощей кишки овец северокавказской породы представляют собой мелкие артериальные сосуды мышечного типа диаметром менее 50-100 мкм. Артериолы с одной стороны связаны с артериями, а с другой стороны постепенно переходят в капилляры. Стенка артериол состоит из оболочек (рисунк 58).

Стенка артериолы односуточных ягнят тонкая, состоит из 3 оболочек. Слои стенки недостаточно сформированы, границы между оболочками нечетко выражены.

Эндотелиоциты располагаются в один ряд на базальной мембране. В базальной мембране видны перфорации. Подэндотелиальный слой тонкий,

рыхлый с небольшим количеством коллагеновых и эластических волокон и единичных клеток типа фибробластов.

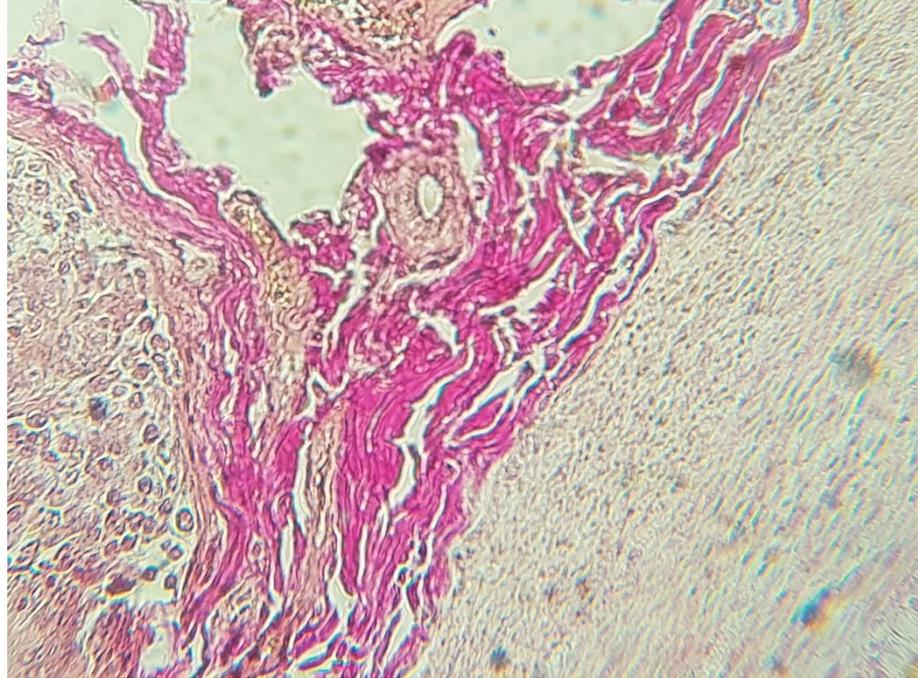


Рисунок 58. Стенка артериолы овцы северокавказской породы.
Окраска гематоксилином и эозином. х400.

Мышечная оболочка состоит из 2 рядов гладких миоцитов. Между миоцитами видны тонкие эластические волокна. Между подэндотелиальным слоем и мышечной оболочкой определяется тонкая, местами прерывистая внутренняя эластическая мембрана с наличием перфораций. Наружная эластическая мембрана хорошо выражена.

При гистологическом исследовании артериол одномесячного ягненка отмечается, что стенка артериолы толще, чем у односуточного ягненка. Слои стенки более дифференцированы. Эндотелий представлен более дифференцированными плоскими клетками, под эндотелием увеличивается число камбиальных клеток, а также коллагеновых и эластических волокон. Внутренняя окончатая эластическая мембрана хорошо выражена. Средняя, или мышечная оболочка более толстая, чем у односуточного ягненка. Среди гладких мышечных клеток определяется сеть из эластических волокон. Наружная эластическая мембрана волнообразная, встречается непостоянно.

Стенка артериолы у 4-месячных овец северокавказской породы толще, чем у одномесячного ягненка. Четко выражены все три оболочки. Эндотелиальный слой сплошной, эндотелиоциты дифференцированы. Внутренняя эластическая мембрана непрерывная, волнистая. В средней оболочке больше рядов гладких миоцитов, окруженных эластическими волокнами, которые имеют спиралевидное направление.

Стенка артериолы состоит из внутренней, средней и наружной оболочек. Однако, эти оболочки очень слабо выражены. Внутренняя оболочка артериолы состоит из эндотелиальных клеток, базальной мембраны, тонкого подэндотелиального слоя и тонкой внутренней эластической мембраны. Средняя оболочка состоит из 1-2 рядов гладкомышечных клеток.

В прекапиллярных артериолах гладкие миоциты располагаются поодиночке. В артериолах имеются перфорации в базальной мембране эндотелия и внутренней эластической мембране. Через эти перфорации происходит контакт эндотелиоцитов и гладких мышечных клеток. Среди мышечных клеток артериол видны эластические волокна. Наружная эластическая мембрана отсутствует. Наружная оболочка образована рыхлой волокнистой соединительной тканью.

Стенка артериол у 18-месячных овец северокавказской породы утолщена по сравнению с 4-месячными овцами. Слои стенки хорошо выражены. Эндотелиоциты расположены на базальной мембране сплошным непрерывным слоем. В подэндотелиальном слое увеличено число камбиальных клеток и волокнистых структур. Средняя оболочка состоит из 2-3 рядов гладких мышечных клеток со спиралевидным направлением. В среднем слое определяются тонкие эластические волокна. Наружная эластическая мембрана отсутствует.

Гистологическая характеристика капилляров тощей кишки

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. Внутренний слой состоит из эндотелиальных клеток и базальной мембраны. Эндотелиальный слой – это пласт эндотелиоцитов полигональной формы с извилистыми границами. Ядра эндотелиоцитов овальной или уплощенной формы. Эндотелиоциты расположены на базальной мембране. Эндотелиальные клетки располагаются тесно и примыкают друг к другу. Между эндотелиоцитами имеются плотные и щелевидные контакты.

На внутренней поверхности эндотелиоцита имеются микроворсинки в виде мелких выступов.

Базальная мембрана представляет собой тонкофибриллярную пористую полупроницаемую пластинку. В состав пластины входит коллаген IV и V типа, фибронектин, протогликаны.

Средняя оболочка образована перицитами, отростчатыми клетками соединительной ткани, окружающими кровеносные капилляры в виде корзинки.

Наружный слой представлен адвентициальными клетками. Это малодифференцированные клетки, окруженные аморфным веществом с наличием тонких коллагеновых волокон. Адвентициальные клетки являются предшественниками фибробластов.

Стенка капилляров 1-месячных ягнят тонкая, трехслойная. Внутренняя оболочка представляет собой слой эндотелиальных клеток. Внутренняя оболочка капилляра у 1-месячных ягнят имеет такое же строение, как у 1-суточных животных. В базальной мембране определяются поры. Средняя оболочка представлена перицитами, которые имеют отростки. Наружная оболочка образована адвентициальными клетками. Строение капилляров стенки 1-месячных ягнят аналогично таковому 1-суточных животных. Однако, стенки капилляров 1-месячных ягнят более дифференцированные.

У 4-месячных овец капилляры представляют собой самые мелкие сосуды, образованные сплошным слоем плоских клеток, расположенных на базальной мембране. Диаметр капилляра соответствует эритроциту иногда бывает меньше. Эндотелиальные клетки неправильной формы, имеют одно ядро, иногда два ядра.

В возрасте 4 месяцев эндотелиоциты находятся на разных стадиях дифференцировки. Наружный слой капилляра образован перицитами, которые охватывают капилляр с наружной стороны.

Капилляры 18-месячных овец северокавказской породы полностью дифференцированы, четко выделяются 3 оболочки стенки. Эндотелиоциты плоской формы, тесно прилежат друг к другу образуя сплошной слой, расположенный на базальной мембране. Базальная мембрана – это полупроницаемая пористая пластинка из коллагена. Средняя оболочка состоит из перицитов, которые имеют многочисленные отростки. Наружный слой состоит из адвентициальных клеток. По сравнению с 4-месячными овцами, у 18-месячных животных капилляры более дифференцированные, наблюдается завершение процессов их формирования.

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 перицитов, 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 развита наружная оболочка.

Микроморфология интрамуральных вен тощей кишки.

Интрамуральные вены осуществляют отток крови от органов и выполняют обменную и депонирующую функцию. В стенках вен сильно развиты гладкомышечные элементы, слабо развиты эластические волокна,

отсутствуют внутренняя и наружная эластические мембраны, имеются клапаны (рисунок 59).

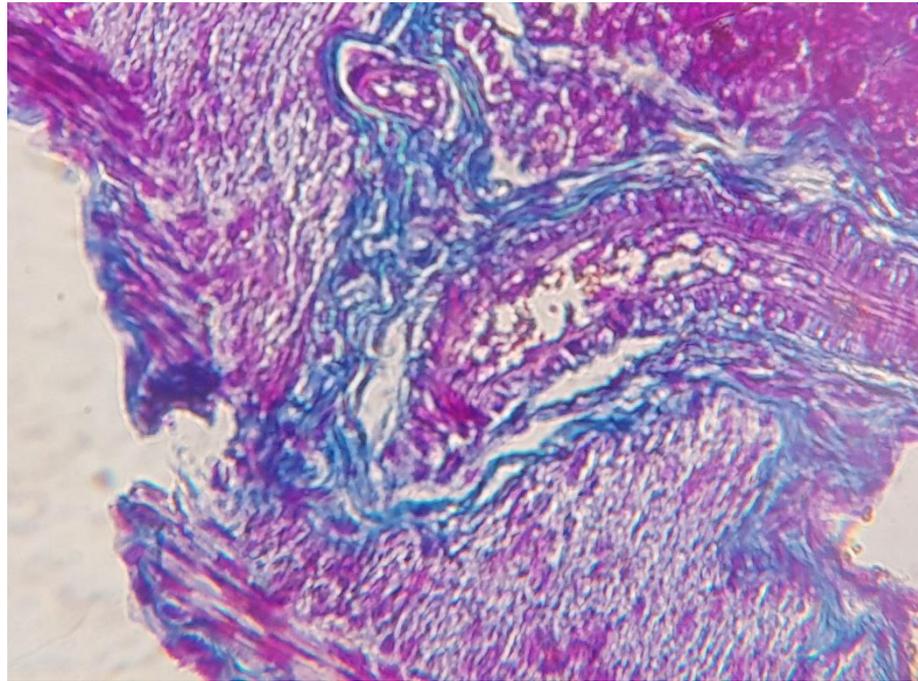


Рисунок 59 – Интрамуральные вены тощей кишки 18-месячной овцы.

Окраска по Маллори. х400.

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). Эти клапаны осуществляют регуляцию венозного кровотока.

Гистологическая характеристика общего корня тощекишечных вен

В стенке общего корня тощекишечных вен 1-суточных ягнят слабо развиты эластические волокна. Число гладкомышечных элементов непостоянное. В вене отсутствуют внутренняя и наружная эластические мембраны.

Эластические волокна немногочисленные, имеют продольное направление. В подэндотелиальном слое меньше эластических волокон. Просвет вены расширен. Средняя оболочка тонкая, в ней меньше гладкомышечных клеток, чем в артериях. Между мышечными волокнами имеется сеть эластических

волокон. Наружная оболочка развита. В ней расположены мелкие артерии, питающие венозную стенку.

Просвет общего корня тощекишечных вен 1-месячных овец расширен. В стенке определяются 3 оболочки: внутренняя, средняя и наружная. Все слои вены четко контурируются. Внутренняя и средняя оболочки тонкие, а наружная оболочка толще, чем у 1-суточных ягнят. Эндотелиальные клетки плоские, формируют сплошной слой. В подэндотелиальном слое мало эластических и коллагеновых волокон, имеются камбиальные клетки. Внутренняя эластическая мембрана отсутствует. Средняя оболочка тонкая, образована небольшим количеством гладкомышечных волокон. Среди гладкомышечных клеток определяется сеть из немногочисленных тонких эластических волокон. Наружная эластическая мембрана отсутствует. В наружной оболочке определяются мелкие разветвления артерий ваза-вазурум.

Все оболочки общего корня тощекишечных вен у 4 – месячных овец четко различимы, они более дифференцированы, чем у 1-месячных ягнят. Стенка вены тонкая. Внутренняя оболочка состоит из сплошного слоя эндотелиальных клеток, базальной мембраны и подэндотелиального слоя. В подэндотелиальном слое определяются камбиальные клетки, немногочисленные эластические волокна. Внутренняя эластическая мембрана отсутствует. Средняя оболочка тоньше, чем у 1 – месячных ягнят. Мышечные волокна истончены, между ними встречаются единичные тонкие эластические волокна. Наружная оболочка утолщена. Наружная эластическая мембрана отсутствует. В наружной оболочке видны ваза-вазурум.

К 18-месячному возрасту у овец в стенке общего корня тощекишечных вен наблюдается завершение процессов роста и развития тканей интимы, меди и адвентиции.

Эндотелиальный и подэндотелиальный слои интимы более дифференцированы по сравнению с таковыми животных 4-месячного возраста. Внутренняя эластическая мембрана не визуализируется.

Медия общего корня тощекишечных вен 18-месячных овец имеет большую толщину по сравнению с животными 4-месячного возраста. Миоциты отличаются более уплощенной формой, их ядра тонкие, продолговатой, веретеновидной формы. Между миоцитами в большем числе, чем в предыдущие этапы постнатального развития встречаются коллагеновые и эластические волокна. Отличительной особенностью стенки общего корня тощекишечных вен 18-месячных овец является наличие между медией и адвентицией четко выраженной наружной эластической мембраны.

Адвентиция 18-месячных овец отличается наибольшей толщиной по сравнению с животными предыдущих этапов постнатального развития. Наряду с окончательной дифференцировкой ее микроструктурных компонентов, адвентиция 18-месячных овец характеризуется появлением в рыхлой соединительной ткани пучков гладкомышечных клеток.

Вышеописанные возрастные изменения в микроструктуре стенки общего корня тощекишечных вен овец северокавказской породы мы связываем с возрастающими на нее гемодинамическими нагрузками, что обусловлено изменениями в рационах кормления исследуемых животных.

Для более полной морфофункциональной оценки возрастных изменений в строении стенки общего корня тощекишечных вен овец северокавказской породы является необходимым детальное изучение динамики ее микроморфометрических показателей, таких как общая толщина всей стенки и отдельных ее оболочек.

Общая толщина стенки общего корня тощекишечных вен 1-суточных ягнят равна $248,61 \pm 38,99$ мкм (таблица 15). В течение первого месяца постнатальной жизни общая толщина стенки ягнят увеличивается в 1,4 раза. В возрасте с 1 до 4 месяцев данный показатель соответственно увеличивается в 1,21 раза, а в период с 4 до 18 месяцев – в 1,17 раза. Таким образом, в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза общая толщина стенки общего корня тощекишечных вен увеличивается в 1,98 раза (рисунок 60). Наиболее интенсивный рост толщины общей толщины стенки общего корня тощекишечных вен

Толщина интимы общего корня тощекишечных вен 1-суточных ягнят равна $4,23 \pm 0,33$ мкм или 1,7 % от общей толщины стенки вены (таблица 15). В течение первого месяца жизни животных данный показатель увеличивается в 1,33 раза, при этом составляя 1,61 % от общей толщины стенки вены. В возрасте с 1 до 4 месяцев толщина интимы увеличивается в 1,37 раза, достигая 1,82 % толщины стенки вены, а с 4 до 18-месячного возраста она возрастает в 1,4 раза, составляя при этом 2,19 % от общей толщины стенки вены. Таким образом, в течение 18 месяцев постнатального онтогенеза овец толщина интимы увеличивается в 2,54 раза (рисунок 60). Наиболее интенсивный рост толщины интимы общего корня тощекишечных вен овец северокавказской породы наблюдается в период постнатального развития от 4 до 18 месяцев.

Толщина меди общего корня тощекишечных вен 1-суточных ягнят составляет $203,71 \pm 17,64$ мкм или 81,93 % от общей толщины стенки вены (таблица 15). В течение первого месяца постнатального онтогенеза толщина меди увеличивается в 1,21 раза, при этом составляя 71,17 % от толщины всей стенки вены. У животных с 1 до 4-месячного возраста толщина меди возрастает в 1,2 раза, при этом составляя 70,13 % от общей толщины стенки вены.

В возрастной период с 4 до 18 месяцев толщина меди общего корня тощекишечных вен увеличивается в 1,12 раза, при этом ее относительная величина к толщине стенки вены достигает минимума за все исследуемые периоды постнатального развития овец – 67,48 %.

В течение 18 месяцев постнатального онтогенеза толщина меди общего корня тощекишечных вен увеличивается в 1,63 раза (рисунок 60). Наиболее интенсивное увеличение толщины меди общего корня тощекишечных вен овец северокавказской породы наблюдается в период постнатального развития с 1 суток до 1 месяца.

Таблица 15 - Возрастные изменения микроморфометрических показателей общего корня тощекишечных вен овец северокавказской породы, $M \pm m$

№ п/п	Показатели	Возраст животных							
		1 сутки (n = 5)		1 месяц (n = 5)		4 месяца (n = 5)		18 месяцев (n = 5)	
		мкм	%	мкм	%	мкм	%	мкм	%
9.	Общая толщина стенки	295,80±8,17	100	361,16±16,91*	100	435,58±60,35*	100	519,92±49,83*	100
10.	Толщина интимы	4,34±0,20	1,47	5,92±0,54	1,63	8,53±0,67*	1,95	11,14±0,50*	2,14
11.	Толщина меди	262,89±12,86	88,8	311,54±20,98*	86,26	371,75±33,71*	85,34	443,85±34,96*	85,36
12.	Толщина адвентиции	27,11±5,41	9,16	45,63±4,55*	12,63	53,81±7,75	12,35	63,29±4,87	12,17

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

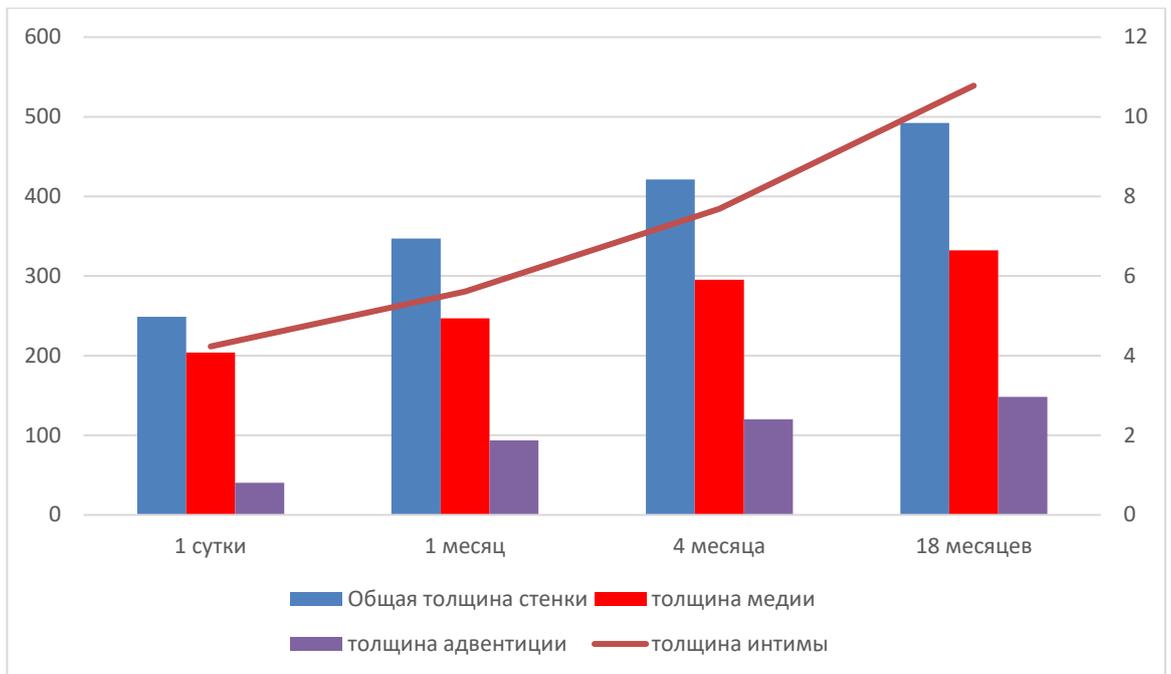


Рисунок 60 - Возрастные изменения микроморфометрических показателей общего корня тощекишечных вен овец северокавказской породы, мкм.

Толщина адвентиции общего корня тощекишечных вен 1-суточных ягнят составляет $40,36 \pm 3,51$ мкм или 16,23 % от толщины стенки вены (таблица 15). В период постнатального развития овец с 1 суток до 1 месяца толщина адвентиции возрастает в 2,32 раза, достигая 26,94 % от толщины стенки вены. С 1 до 4-месячного возраста толщина адвентиции общего корня тощекишечных вен увеличивается в 1,28 раза, составляя 28,48 % толщины стенки вены. В возрастной период от 4 до 18 месяцев толщина адвентиции увеличивается в 1,23 раза, достигая 30,08 % от толщины стенки вены. На протяжении 18 месяцев постнатального онтогенеза овец северокавказской породы толщина адвентиции увеличивается в 3,67 раза, достигая максимальной интенсивности роста среди всех оболочек стенки общего корня тощекишечных вен (рисунок 60). Наиболее интенсивное увеличение толщины адвентиции общего корня тощекишечных вен отмечается у животных в период постнатального развития с 1 суток до 1 месяца.

Таким образом, в результате исследований установлено, что в постнатальном онтогенезе овец северокавказской породы в экстраорганных и

внутристеночных 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 анализа проведенных исследований было установлено, что интенсивность изменений микроморфометрических показателей стенки общего корня тощекишечных вен в различные возрастные периоды постнатального развития животных имеет свои возрастные особенности.

В частности, наиболее интенсивное увеличение общей толщины стенки общего корня тощекишечных вен овец происходит в период постнатального онтогенеза с одних суток до одного месяца. Наиболее интенсивный рост толщины интимы общего корня тощекишечных вен овец северокавказской породы наблюдается в период постнатального развития от 4 до 18 месяцев. Наиболее интенсивное увеличение толщины меди общего корня тощекишечных вен овец северокавказской породы наблюдается в период постнатального развития с 1 суток до 1 месяца. Наиболее интенсивное увеличение толщины адвентиции общего корня тощекишечных вен отмечается у животных в период постнатального развития с 1 суток до 1 месяца.

3. Заключение

1. Тошная 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 раз, 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 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.

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 краниальной брыжеечной артерии после ответвления от нее подвздошнослепобочной 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 увеличиваются 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 одноствольных артерий снижается с 73,2 % до 57,9 %, в то время как 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.

8. В период от рождения до 18-месячного возраста в тощей кишке овец наблюдаются изменения в строении внутрируслых и междаруслых анастомозов. В частности, среди внутрируслых 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. Междаруслые 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 междаруслых 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 косого 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, 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 %) 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 двустворчатые 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 4 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 увеличился 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 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.

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 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 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.

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 внеорганного и интрамурального артериального и венозного 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.

6. Список литературы

1. Агарков, Н.В. Макро- и микроморфология слепой кишки и ее кровеносного русла овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе : дис. ... канд. биол. наук / Агарков Николай Викторович. – Ставрополь, 2018. – 269 с.
2. Алаев, А.Н. Артериальное кровоснабжение брыжеечного отдела тонкой кишки человека и позвоночных животных : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Алаев Александр Николаевич. – Сталинград, 1951. – 36 с.
3. Алаев, А.Н. Кровоснабжение тонкого кишечника домашнего рогатого скота / А.Н. Алаев // Тезисы докладов 8-й науч. сессии Сталинградского мед. ин-та. – Сталинград, 1958. – С. 43–49.
4. Алаев, А.Н. Внутрстеночные артерии тонкой кишки плотоядных и растительноядных животных / А.Н. Алаев // Строение, кровоснабжение и иннервация внутренних органов. – Сталинград, 1960. – Ч. 1. – С. 239–243.
5. Алаев, А.Н. Внутрстеночные артерии тонкой кишки человека / А.Н. Алаев // Строение, кровоснабжение и иннервация внутренних органов. – Сталинград, 1960. – Ч. 1. – С. 239–243.
6. Анненкова, О.М. Особенности морфологии и васкуляризации многокамерного желудка оленя северного (*Rangifer tarandus*) и лося европейского (*Alces alces*) : автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук / Анненкова Ольга Мстиславовна. - Санкт-Петербург, 2007. - 18 с.
7. Антошина, Л.П. Функциональная морфология слизистой оболочки стенки тонкой кишки новорожденных телят черно-пестрой породы : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Антошина Людмила Павловна. – Саранск, 1996. – 20 с.
8. Аралина, Е.А. Интрамуральные артерии тощей кишки месячных козлят зааненской породы / Е.А. Аралина // Труды Кубанского государственного аграрного университета. Серия : Ветеринарные науки. – Краснодар, 2009. – Ч. 2, № 1. – С. 13–15.

9. Архангельский, С.Н. Сосуды желудка и их клиническое значение / С.Н. Архангельский // Труды Саратов. мед. ин-та. — Саратов, 1940. — Т. 3. — С. 180–182.
10. Архангельский, С.Х. Подслизистое сплетение желудка / С.Х. Архангельский // Юбилейный сборник хирургических работ, посвящ. проф. С. П. Шиловцеву. — Куйбышев, 1949. — С. 99–102.
11. Архипов, У.Х. Овцеводство и козоводство / У.Х. Архипов. — Москва : Агропромиздат, 1990. — 312 с.
12. Афанасьева, Т.П. Прогнозирование уровня продуктивности овец северокавказской мясо-шерстной породы по биологическим показателям / Т.П. Афанасьева // Автореферат дисс. канд. биолог. наук. - Ставрополь. — 2008. - 24 с.
13. Архипович, А.А. Развитие гемоциркуляторного русла пищеварительной системы в пренатальный период онтогенеза / А.А. Архипович [и др.] // Морфология сердечно-сосудистой системы в норме, патологии и эксперименте : сб. науч. тр. — Ростов н/Д, 1986. — С. 5–6.
14. Баймухамбетов, К. Развитие желудочно-кишечного тракта овец в эмбриогенезе : автореф. дисс. ... / Баймухамбетов К. — Алма-Ата, 1958.
15. Баландина, О.А. О функциональной мобильности капилляров / О.А. Баландина // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. — 1952. — Вып. 6. — С. 27.
16. Банин, В.В. Terminologia Histologica. Международные термины по цитологии и гистологии человека с официальным списком русских эквивалентов / под ред. чл. корр. РАМН В.В. Банина и проф. В.Л. Быкова // М.: ГОЭТАР-Медиа, 2009. — 272 с.
17. Беляев, В.А. Возрастная макро- и микроморфология артериальной системы желудка яка : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Беляев Валерий Анатольевич. — Саранск, 1994. — 23 с.

18. Бердонгаров, К.Б. К морфологии вен наружного и внутреннего кругов кровообращения / К.Б. Бердонгаров // Труды Алма-Атинского зооветеринарного института. – Алма-Ата, 1949. – Т. 6. – С. 101–103.
19. Бердонгаров, К.Б. Материалы по биоморфологии сосудов наружного и внутреннего кругов кровообращения / К.Б. Бердонгаров // Труды Алма-Атинского зооветеринарного института. – Алма-Ата, 1953. – Т. 76. – С. 197–201.
20. Бондарь, Е.В. Морфология и сосудистое русло многокамерного желудка косуль в возрастном аспекте: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Бондарь Елена Васильевна. – Ставрополь, 1997. – 25 с.
21. Бондарь, Е.В. Кровоснабжение тонкого отдела кишечника косули / Е.В. Бондарь // Известия вузов Сев.-Кав. региона. Естественные науки. – Ставрополь, 2005. – С. 101–106.
22. Бондарь, Л.К. Об артерио-венозных анастомозах стенки желудка / Л.К. Бондарь // Архив АГЭ. – 1956. – № 1. – С. 21.
23. Борисенко, Л.Н. Макро- и микроанатомия слепой кишки крупного рогатого скота / Л.Н. Борисенко, В.М. Шпыгова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана : материалы Междунар. науч. конф. – Казань, 2010. – Т. 201. – С. 168–172.
24. Борисенко, Л.Н. Морфология и возрастные изменения слепой кишки крупного рогатого скота / Л.Н. Борисенко, В.М. Шпыгова // Современные тенденции развития ветеринарной медицины и инновационные технологии в ветеринарии и животноводстве : сб. науч. тр. по материалам Международной науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию факультета ветеринарной медицины Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – Улан-Удэ, 2010. – С. 15–17.
25. Борисенко, Л.Н. Морфология слепой кишки и её интрамурального кровеносного русла крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе : дис. ... канд. биол. наук / Борисенко Любовь Николаевна ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь, 2012. – 162 с.

26. Васильев, К.А. О росте и развитии желудка, кишечника и печени крупного рогатого скота в утробный период / К.А. Васильев // Закономерности индивидуального развития с.-х. животных : тез. докл. науч. совещ. – 1962. – Вып. 2. – С. 53.
27. Вениаминов, А.А. Породы овец мира / А.А. Вениаминов. – Москва : Колос, 1984. – 207 с.
28. Вишневская, М.Д. Рост и развитие желудочно - кишечного тракта в онтогенезе крупного рогатого скота и лося как представителей жвачных / М.Д. Вишневская // Закономерности инд. развития с.-х. животных. – М., 1962. – Вып. 2. — С.41.
29. Воробьев, П.А. Овцеводство и козоводство / П.А. Воробьев. – Москва : ВО «Агропроиздат», 1990. – 335 с.
30. Ганин, М.Д. Особенности гистологического строения слизистой оболочки тонкого кишечника у крупного рогатого скота и овец / М.Д. Ганин, В. П. Романишин // Физиология и патология тонкой кишки : материалы Всесоюзной конференции гастроэнтерологов. – Рига, 1970. – С. 14–15.
31. Гармс, Б.Б. Морфометрия коллатерального и тощекишечных стволов краниальной брыжеечной артерии телят красной степной породы / Б.Б. Гармс // Физиология и морфология сельскохозяйственных животных. – Саратов, 1981. – С. 57–63.
32. Гармс, Б.Б. Некоторые особенности краниальной брыжеечной артерии крупного рогатого скота в онтогенезе / Б.Б. Гармс // Тез. докл. практич. конф. молодых ученых и аспирантов, посвящ. XIX ВЛКСМ, ВНИИМС. – Оренбург, 1982. – С. 45-47.
33. Гиндце, Б.К. Общая анатомия животных / Б.К. Гиндце. – Москва, 1935. – С. 87-88.
34. Гришина, И.И. Морфология основных сосудистых магистралей у марала в плодном периоде: автореф. дис. ... канд. вет. наук / Гришина Ирина Ильинична. – Барнаул, 2006. – 18 с.

35. Груздев, П.В. Анастомозы кровеносных сосудов желудка крупного рогатого скота / П.В. Груздев // Труды Костром. СХИ. – 1969. – Вып. 17. – С. 73–78.
36. Груздев, П.В. Артерии и вены желудка северного оленя / П.В. Груздев // Материалы VI Поволжской конференции физиологов, биохимиков, фармакологов с участием морфологов. – Ярославль, 1969. – С. 431–483.
37. Груздев, П.В. Интраорганные артериальные сосуды и сплетения желудка овец / П.В. Груздев // Труды Костромского с.-х. ин-та. – Кострома, 1969. – С. 431–432.
38. Груздев, П.В. Кровоснабжение рубца крупного рогатого скота / П.В. Груздев // Труды Костромского с.-х. ин-та. – Кострома, 1969. – С. 64–72.
39. Груздев, П.В. Артерии и вены многокамерного желудка домашних и некоторых диких жвачных животных: дис. ... д-ра биол. наук / Груздев Павел Васильевич. – Кострома, 1971. – 485 с.
40. Груздев, П.В. Артерии сетки и книжки крупного рогатого скота / П.В. Груздев // Труды Костромского с.-х. ин-та. – Кострома, 1971. – С. 51–60.
41. Груздев, П.В. Экстраорганные артерии рубца домашних и некоторых диких жвачных животных / П.В. Груздев // Труды ВСХИЗО. – 1975. – Вып. 103. – С. 71–74.
42. Груздев, П.В. Артерии и вены двенадцатиперстной кишки крупного рогатого скота / П.В. Груздев, С.И. Маланчук // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний с.-х. животных : сб. науч. тр / ССХИ. – Ставрополь, 1980.
43. Груздев, П.В. Гистологическое строение правой и левой рубцовой артерии и вены крупного рогатого скота / П.В. Груздев // Диагностика, лечение, профилактика заболеваний с.-х. животных: сб. науч. тр. / ССХИ. – Ставрополь, 1982. – Вып. 45, Т. 2. – С. 114–117.
44. Груздев, П.В. Распределение сосудов внутри стенки рубца крупного рогатого скота / П.В. Груздев // Физиолого-биохимические и

морфологические показатели продуктивных животных: сб. науч. тр. / ССХИ. – Ставрополь, 1986. – С. 37–42.

45. Груздев, П.В. Артериальная васкуляризация сосочков рубца желудка мелких жвачных животных / П.В. Груздев, Г.Н. Губанова // Тез. докл. X Всесоюзного съезда АГЭ. – Полтава, 1986. – С. 94.

46. А. с. 1291839 СССР. Способ приготовления гистологического препарата сосудистой сети желудочно-кишечного тракта / П.В. Груздев, Г.Н. Губанова, В.М. Шпыгова (СССР). – № 3740519 ; заявл. 16.05.84 ; опубл. 23.02.87, Бюл. № 7.

47. Груздев, П.В. Экстраорганные артерии двенадцатиперстной кишки месячных ягнят ставропольской породы / П.В. Груздев, В.А. Порублев // Проблемы и перспективы овцеводства и козоводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2005. – Ч. 2. – С. 124–125.

48. Груздев, П.В. Морфология сосудистого русла желудка крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе : монография / П.В. Груздев, В.М. Шпыгова. – Ставрополь, 2005. – 188 с.

49. Груздев, П.В. Морфология и экстраорганные артерии ободочной кишки новорожденных ягнят ставропольской породы / П.В. Груздев, В.А. Порублев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – Вып. 2. – С. 52–53.

50. Губанова, Г.Н. Ветвление чревной артерии овец / Г. Н. Губанова // Физиологические, морфологические и биохимические показатели продуктивных животных: сб. науч. тр. / Ставроп. СХИ. – Ставрополь, 1985. – С. 72–78.

51. Губанова, Г.Н. Экстраорганные артерии желудка овец и сайгаков / Г.Н. Губанова // Физиологические, морфологические и биохимические показатели продуктивных животных: сб. науч. тр. / Ставроп. СХИ. – Ставрополь, 1985. – С. 72–78.

52. Губанова, Г.Н. Морфология и кровоснабжение сосочков сетки и книжки желудка овец ставропольской породы / Г.Н. Губанова. – Ростов н/Д, 1986. – С. 31–32.

53. Губанова, Г.Н. Кровоснабжение желудка мелких жвачных животных: автореф. дис. ... канд. вет. наук / Губанова Галина Николаевна. – Витебск, 1986. – 17 с.
54. Гугушвили, Д.Л. Анатомия внутриорганной кровеносной системы и сегментарное строение желудка / Д.Л. Гугушвили, Г.В. Воронкин, А.Е. Подольский // Тез. докл. IX Междунар. конгресса анатомов. – Ленинград, 1970. – С. 134.
55. Долго-Сабуров, Б.А. Некоторые вопросы функциональной анатомии кровеносных сосудов и перспективы их разрешения / Б.А. Долго-Сабуров // Архив АГЭ. – 1959. – Вып. 6. – С. 31–37.
56. Долго-Сабуров, Б.А. Очерки функциональной анатомии кровеносных сосудов / Б. А. Долго-Сабуров. – Ленинград: Медгиз, 1961. – С. 11–13.
57. Дурткаринов, Е.С. Количественная характеристика передней артерии прямой кишки / Е.С. Дурткаринов, Р.Ш. Тайгузин // Интенсификации агропромышленного комплекса – научную основу : тез. докл. VII науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов, посвящ. 70-летию комсомола. – Оренбург, 1988. – С. 19–20.
58. Еремеева, О.Н. Сравнительная морфология артериального кровеносного русла двенадцатиперстной кишки позвоночных : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Еремеева Ольга Николаевна. – Москва, 2007. – 36 с.
59. Ершов, Г.С. Интраорганные артерии сычуга пятнистого оленя / Г.С. Ершов // Морфофункциональные показатели продуктивных животных : сб. науч. тр. / Ставроп. СХИ. – Ставрополь, 1993. – С. 21–24.
60. Ершов, Г.С. Артериальное русло книжки пятнистого оленя / Г.С. Ершов // Морфофункциональные показатели продуктивных животных : сб. науч. тр. / Ставроп. СХИ. – Ставрополь, 1993. – С. 24–27.
61. Ершов, Г.С. Экстраорганные и внутривисцеральные артерии рубца пятнистых оленей / Г.С. Ершов // Влияния антропогенных факторов на структурные преобразования органов, тканей, клеток человека и животных : материалы II Всесоюзной конф. / Саратовский ГУ. – Саратов, 1993. – Т. 2. – С. 88.

62. Ершов, Г.С. Морфология и кровоснабжение желудка пятнистых оленей в различные возрастные периоды : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Ершов Геннадий Станиславович. – Ставрополь, 1997. – 23 с.

63. Жеденов, В.Н. К типовой анатомии артериальной системы некоторых внутренних органов каракульской овцы / В.Н. Жеденов // Тр. Всесоюзного ин-та каракулеводства. – 1960. – Ч.1. – С. 152-162.

64. Жердин, И.В. Распределение артерий внутри стенок желудка / И.В. Жердин // Строение, кровоснабжение и иннервация внутренних органов. – Сталинград, 1960. – Ч. 1. – С. 152–162.

65. Захарченко, Т.К. Анатомия чревной артерии и ее вариабельность у овец: дисс. ... канд. биол. наук : 16.75 : защищена 1967 / Захарченко Тамара Кузьминична. – Ставрополь, 1967. – 145 с.

66. Здоровинин, В.А. Функциональная морфология слизистой оболочки толстой кишки у плодов крупного рогатого скота : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Здоровинин Владимир Александрович. – Саранск, 1994. – 24 с.

67. Здоровинин, В.А. Развитие мышечной стенки толстой кишки в эмбриогенезе / В.А. Здоровинин, Л.П. Тельцов, А.Н. Заводов // Естественно-технические исследования: теория, методы и практика : сб. науч. трудов. – Саранск, 2000. – Вып.1. – С. 101–102.

68. Здоровинин, В.А. Динамика ЛДГ в энтероцитах слизистой оболочки толстой кишки на этапе новорожденности / В.А. Здоровинин, Л.П. Тельцов // Актуальные проблемы ветеринарной медицины : материалы междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2003. – Т. 1. – С. 23–26.

69. Здоровинин, В.А. Динамика развития мышечной оболочки толстой кишки телят новорожденного этапа развития / В.А. Здоровинин // Успехи современного естествознания. – Москва : Изд-во «Академия Естествознания», 2005. – С. 75–77.

70. Здоровинин, В.А. Динамика развития стенки слепой кишки телят черно-пестрой породы на этапе новорожденности (от рождения до 15 суток) /

В.А. Здоровинин, Л.П. Тельцов // Морфологические ведомости. – 2005. – № 3–4. – С. 29–33.

71. Здоровинин, В.А. Развитие клеток гладкой мышечной ткани стенки толстой кишки в раннем онтогенезе / В.А. Здоровинин, Л.П. Тельцов // Морфология. – 2006. – № 5. – С. 47.

72. Здоровинин, В.А. Развитие стенки ободочной кишки телят чернопестрой породы на этапе новорожденности (от рождения до 15 суток) / В.А. Здоровинин, Л.П. Тельцов // Морфологические ведомости. – 2007. – № 1-2. – С. 294-297.

73. Зеленовский, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках (пятая редакция) / Н.В. Зеленовский ; пер. и рус. терминология Н.В. Зеленовского. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 400 с.

74. Ильичева, В.В. Морфологические изменения желудочно-кишечного тракта в онтогенезе романовских овец : автореф. дисс. ... канд. ветеринар. наук / Ильичева В.В. - Киров, 1979. - 22 с.

75. Камышов, В.Я. Артерио-венозные анастомозы тонкого отдела кишечника человека / В.Я. Камышов // Тез. докл. 2-й Украинской конф. морфологов. – Харьков, 1956. – С. 97–116.

76. Камышов, В.Я. Капиллярная система и артерио-венозные анастомозы тонкого кишечника человека и их особенности в различных отделах органа / В.Я. Камышов // Сб. науч. работ экспериментально-морфологич. лаборатории Сталинградского диспансера. – Сталинград, 1958. – Вып. 1. – С. 104.

77. Камышов, В.Я. Анатомия капиллярных систем тонкого кишечника домашних и некоторых промысловых животных в связи с их характером питания / В.Я. Камышов // Материалы науч.-метод. конф. АГЭ с.-х. вузов. – 1963. – Ч. II. – С. 40–41.

78. Карелина, Н.Р. Особенности морфологии микроциркуляторного кровяного русла кишечника в раннем постнатальном онтогенезе / Н.Р.

Карелина, Б.П. Самодуров // Тез. докл. IX Всесоюз. съезда АГЭ. – Минск, 1981. – С. 182.

79. Карпова, Л.П. Интраорганные сосуды человека / Л.П. Карпова // Строение, кровоснабжение и иннервация внутренних органов. – Сталинград, 1960. – Ч. 1. – С. 123–134.

80. Карпова, Л.П. Интраорганные сосуды желудка человека / Л.П. Карпова // Строение, кровоснабжение и иннервация внутренних органов. – Сталинград, 1960. – Ч. 1. – С. 139–152.

81. Касаткин, С.Н. Новые данные по анатомии кровеносных сосудов пищеварительного тракта человека и позвоночных животных / С.Н. Касаткин // Строение, кровоснабжение и иннервация внутренних органов. – Сталинград, 1960. – Ч. 1. – С. 39–78.

82. Касаткин, С.Н. Морфофункциональная классификация кровеносных сосудов органов человека и позвоночных животных / С.Н. Касаткин, В.Я. Липченко, Р.П. Самусев // Тез. докл. IX Междунар. конгресса анатомов. – Ленинград, 1970. – С. 31.

83. Красовитова, О.В. Морфология и гистохимия эпителия слизистой оболочки стенки толстой кишки крупного рогатого скота в эмбриогенезе : автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Красовитова Оксана Владимировна. – Саранск, 2001. – 21 с.

84. Кудяков, Н.А. Рост массы, длины тела и тонкой кишки у телят на молочном и переходном этапах / Н.А. Кудяков, Л.П. Тельцов // Гигиена, ветеринария и экология животноводства : материалы Всеросс. науч.- произв. конф. – Чебоксары, 1994. – С. 230-231.

85. Куприянов, В.В. Пути микроциркуляции / В.В. Куприянов. – Кинешев, 1969. – С. 259.

86. Куприянов, В.В. Микроциркуляторное русло / В.В. Куприянов, Я.Л. Караганов, В.И. Козлов. – Москва : Медицина, 1975. – 213 с.

87. Лапина, Т.И. Микроструктура стенки и интрамуральных артерий тощей кишки новорожденных козлят зааненской породы / Т.И. Лапина, Е.А.

Соколовская // Инновационные подходы в ветеринарии, биологии и экологии : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Троицк, 17 марта 2010 г.) / УГАВМ. – Троицк, 2010. – С. 153–156.

88. Лапина, Т.И. Гистологическое строение двенадцатиперстной кишки и ее сосудов у новорожденных козлят зааненской породы / Т.И. Лапина, Е.А. Соколовская // Современные научно-практические достижения в ветеринарии : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Киров, 15-16 апреля 2010 г.) / ВГСХА. – Киров, 2010. – С. 100–102.

89. Липченко, В.Я. Относительный объем артериального отдела брыжеечной части тонкого кишечника : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Липченко Василий Яковлевич. – Сталинград, 1956. – 21 с.

90. Лопухин, Ю.М. Новые данные о кровоснабжении тонкой кишки человека / Ю.М. Лопухин // Учёные записки / 2-й Московский мед. ин-т. – 1951. – Т. 2. – С. 21–23.

91. Лопухин, Ю.М. Хирургическая анатомия артерий начального отдела тощей кишки человека / Ю.М. Лопухин // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1955. – Т. 32. – С. 59–63.

92. Мажуга, П.И. Некоторые морфофункциональные особенности кровеносных сосудов млекопитающих и птиц / П.И. Мажуга // Зоологический журнал. – 1958. – № 37. – С. 24.

93. Малофеев, Ю.М. Интраорганные артериальные сосуды и анастомозы тонкого кишечника у маралов / Ю.М. Малофеев, С.Н. Чебаков // Актуальные проблемы ветеринарии : сб. науч. тр. – Барнаул, 1995. – С. 58.

94. Малофеев, Ю.М. Артериальные магистрали большого круга кровообращения у маралов / Ю.М. Малофеев, Л.Ю. Майдорова, Н.И. Рядинская, С.Н. Чебаков // Вестник АГАУ. – 2007. – № 9 (35). – С. 40–45.

95. Маркизов, Ф.П. О структурах терминальных кровеносных сосудов в некоторых тканях и органах человека / Ф.П. Маркизов // Архив АГЭ. – 1964. – № 9. – С. 113.

96. Медведев, Ю.А. Брыжеечные артерии у овец / Ю.А. Медведев // Тр. Ставроп. СХИ. – 1962. – Вып. 11. – С. 91–93.
97. Меерович, А.М. Об утробном развитии кишечника овец / А.М. Меерович // Тр. Бурятского зоовет. ин-та. - 1959. – Вып. 14. – С. 73-94.
98. Мещеряков, В.А. Макро- и микроморфология венозной системы желудка овец, коз и сайгаков : монография / В.А. Мещеряков. – Ставрополь : АГРУС, 2009. – 176 с.
99. Меркулов, Г.А. Курс патологогистологической техники / Г.А Меркулов. – Ленинград : Медгиз, 1961. – 184 с.
100. Михайлевская, Е.О. Развитие тонкой кишки на этапе новорожденности у телят костромской породы и лосят: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Михайлевская Елизавета Олеговна; Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва. - Саранск, 2012. – 24 с.
101. Нарзиев, Д.Х. К вопросу васкуляризации желудка и кишечника каракульской овцы / Д.Х. Нарзиев // Тр. Узбек. СХИ. – 1956. – С. 41-45.
102. Огнев, Б.В. Тончайшие кровеносные сосуды пищеварительного тракта человека / Б.В. Огнев // Труды советской больницы в Иране. –1946. – № 8 – С. 9–11.
103. Петренко, В.М. Закольцовывание микрососудов на разных уровнях структурной организации микроциркуляции и его значение / В.М. Петренко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2009. – № 5. – С. 90–91.
104. Порублев, В.А. Артериальное русло ободочной кишки овец ставропольской породы / В.А. Порублев // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний с.-х. животных : сб. науч. тр. / Ставроп. ГСХА. – Ставрополь, 1996. – С. 68–70.
105. Порублев, В.А. Макро- и микроморфология сосудистого русла кишечника овец ставропольской породы в постнатальном онтогенезе животных

: дис. ... канд. биол. наук / Порублев Владислав Анатольевич. – Ставрополь, 1998. – 246 с.

106. Порублев, В.А. Сравнительная и возрастная макро- и микроморфология артериального русла тонкого и толстого отделов кишечника овец и коз : дис. ... д-ра биол. наук : 16.00.02 / Порублев Владислав Анатольевич. – Ставрополь, 2005. – 337 с.

107. Порублев, В.А. Морфология и экстраорганные артерии тощей кишки новорожденных ягнят ставропольской породы / В.А. Порублев // Сучасні наукові дослідження : матеріали Міжнарод. науч.-практ. конф. – Днепропетровск, 2006. – С. 114–115.

108. Порублев, В.А. Морфология и артериальное русло слепой кишки новорожденных ягнят ставропольской породы / В.А. Порублев // Естествознание и гуманизм : сб. науч. работ. – Томск, 2006. – Т. 3, № 1. – С. 80.

109. Порублев, В.А. Артериальное русло прямой кишки новорожденных ягнят ставропольской породы / В.А. Порублев // Естествознание и гуманизм : сб. науч. работ. – Томск, 2006. – Т. 3, № 1. – С. 80.

110. Порублев, В.А. Экстраорганные артерии прямой кишки новорожденных козлят зааненской породы / В.А. Порублев // Естествознание и гуманизм : сб. науч. работ. – Томск, 2006. – Т. 3, № 4. – С. 38.

111. Порублев, В.А. Морфология и экстраорганные артерии двенадцатиперстной кишки 1-месячных козлят зааненской породы / В.А. Порублев // Естествознание и гуманизм : сб. науч. работ. – Томск, 2006. – Т. 3, № 4. – С. 38.

112. Порублев, В.А. Морфология и артериальное русло слепой кишки месячных ягнят ставропольской породы / В.А. Порублев, П.В. Груздев // Актуальные проблемы ветеринарного акушерства, гинекологии и биотехники размножения животных : сб. науч. тр. по материалам Международ. науч.-практ. конф. / СтГАУ. – Ставрополь, 2007. – С. 86–87.

113. Порублев, В.А. Интрамуральное артериальное русло ободочной кишки 18-месячных коз зааненской породы / В.А. Порублев // Известия

Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 4 (20). – С. 118–120.

114. Порублев, В.А. Морфология и внеорганный артериальный русло двенадцатиперстной кишки 4-месячных ягнят ставропольской породы / В.А. Порублев // Инновационные подходы в ветеринарии, биологии, экологии к здоровьесбережению в сельском хозяйстве : сб. науч. тр. / Уральская гос. акад. вет. медицины. – Троицк, 2008. – С. 122.

115. Порублев, В.А. Внутриорганный артериальный русло тощей кишки новорожденных козлят зааненской породы / В.А. Порублев, Е.А. Аралина // Проблемы и перспективы современной науки : сб. науч. тр. – Томск, 2008. – Вып. 1. – С. 56.

116. Порублев, В.А. Интрамуральные артерии подвздошной кишки новорожденных козлят зааненской породы / В.А. Порублев, Е.А. Аралина // Проблемы и перспективы современной науки : сб. науч. тр. – Томск, 2008. – Вып. 1. – С. 56–57.

117. Порублев, В.А. Интрамуральные артерии подвздошной кишки месячных козлят зааненской породы / В.А. Порублев, Е.А. Аралина // Современные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса России : материалы VI Всерос. дистанц. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных / ДонГАУ. – Пос. Персиановский, 2009. – С. 71–74.

118. Порублев, В.А. Варианты и типы ветвления краниальной и каудальной брыжеечных артерий овец Ставропольской породы 18-месячного возраста / В.А. Порублев // Вавиловские чтения – 2009 : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / СГАУ им. Вавилова. – Саратов, 2009. – Ч. 1. – С. 283.

119. Порублев, В.А. Морфология и кровоснабжение слепой кишки 4-месячных ягнят ставропольской породы / В.А. Порублев // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. по материалам VI Междунар. науч. практ. конф. / СтГАУ. – Ставрополь, 2009. – С. 150–152.

120. Порублев, В.А. Внутриорганный артериальный русло подвздошной кишки 18-месячных овец / В.А. Порублев // Аграрный научный журнал. – 2010. – № 10. – С. 37–38.

121. Порублев, В.А. Морфология и внеорганный артериальный русло прямой кишки 4-месячных ягнят ставропольской породы / В.А. Порублев // Современный мир, природа и человек : межвуз. сб. тр. Междунар. телеконф. «Фундаментальные науки и практика» / Томский гос. ун-т. – Томск, 2010. – Т. 6, № 1. – С. 53.

122. Порублев, В.А. Морфология и экстраорганные артерии прямой кишки месячных ягнят ставропольской породы / В.А. Порублев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – Вып. 2. – С. 192–193.

123. Порублев, В.А. Морфология и экстраорганные артерии двенадцатиперстной кишки новорожденных ягнят ставропольской породы / В.А. Порублев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 4 (66). – С. 67–68.

124. Порублев, В.А. Морфология и кровоснабжение тощей кишки 18-месячных коз зааненской породы / В.А. Порублев // Вестник АПК Ставрополя. – 2011. – № 4. – С. 35–37.

125. Порублев, В.А. Морфология и артериальный русло подвздошной кишки 4-месячных козлят зааненской породы / В.А. Порублев // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / СтГАУ. – Ставрополь, 2011. – С. 66–68.

126. Порублев, В.А. Венозное русло тощей кишки овец ставропольской породы 18-месячного возраста / В.А. Порублев // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / СтГАУ. – Ставрополь, 2011. – С. 64–66.

127. Порублев, В.А. Внутрстеночные артерии слепой кишки новорожденных ягнят / В.А. Порублев, Д.Э. Червяков, А.С. Плетенцова // Вестник АПК Ставрополя. – 2012. – № 8. – С. 124–126.

128. Порублев, В.А. Микроморфология подвздошно-слепой вены овец ставропольской породы в постнатальном периоде онтогенеза / В.А. Порублев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – Вып. № 3 (35). – С. 247–249.

129. Порублев, В.А. Микроморфология общего корня тощекишечных вен овец ставропольской породы в постнатальном онтогенезе / В.А. Порублев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 9 (95). – С. 95–97.

130. Порублев, В.А. Венозное русло ободочной кишки 18-месячных овец ставропольской породы / В.А. Порублев // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – № 9. – С. 130–134.

131. Порублев, В.А. Сравнительная и возрастная морфология кишечника и его артериального русла у овец и коз : монография / В.А. Порублев ; СтГАУ. – Ставрополь : АГРУС, 2013. – 240 с.

132. Порублев, В.А. Интрамуральное артериальное русло ободочной кишки новорожденных ягнят / В.А. Порублев, А.М. Сафронов, Д.М. Сафронова, В.Р. Хевсокова, А.В. Ляпах // Вестник АПК Ставрополя. – 2014. – № 1 (13). – С. 155–159.

133. Порублев, В.А. Возрастные особенности клапанного аппарата вен кишечника овец ставропольской породы / В.А. Порублев // Сб. науч. тр. / ВНИИОК. – 2014. – Т. 2, № 7. – С. 410–413.

134. Порублев, В.А. Строение и венозное русло прямой кишки у овец ставропольской породы / В.А. Порублев, Ф.А. Мещеряков, С.А. Позов // Морфология. – 2014. – Т. 145, № 1. – С. 34–37.

135. Порублев, В.А. Морфология и экстраорганные артерии слепой кишки одномесячных козлят зааненской породы / В.А. Порублев, Н.В. Агарков // Теоретические и прикладные вопросы образования и науки : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Тамбов, 2014. – С. 105–106.

136. Порублев, В.А. Микроморфологические особенности подвздошно-слепой артерии овец ставропольской породы в постнатальном онтогенезе / В.А. Порублев // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 1 (17). – С. 111–115.

137. 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.

138. Порублев, В.А. Морфологические показатели слепой кишки новорожденных ягнят северокавказской породы / В.А. Порублев, Н.В. Агарков // Сб. науч. тр. / ВНИИОК. – 2015. – Т. 1, № 8. – С. 488–491.

139. Порублев, В.А. Микроморфология тощекишечного ствола коз зааненской породы в постнатальном периоде онтогенеза / В.А. Порублев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – Вып. № 2 (52). – С. 187–189.

140. Порублев, В.А. Экстраорганный венозный русло ободочной кишки новорожденных ягнят ставропольской породы / В.А. Порублев, С.А. Позов // Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. Интернет-конф. / СтГАУ. – Ставрополь, 2015. – С. 108–112.

141. Порублев, В.А. Морфологические показатели слепой кишки месячных ягнят северокавказской породы / В.А. Порублев, Н.В. Агарков // Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. Интернет-конф. / СтГАУ. – Ставрополь, 2015. – С. 108–112.

142. 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.

143. Порублев, В.А. Изменения морфометрических показателей подвздошной кишки овец ставропольской породы в постнатальном онтогенезе /

В.А. Порублев // Современные тенденции развития науки и технологий : сб. науч. тр. по материалам XX Междунар. науч.- практ. конф. – Белгород, 2016. – № 11-4. – С. 28–34.

144. 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.

145. Порублев, В.А. Морфологические особенности слепой кишки овец северокавказской породы в постнатальном периоде онтогенеза / В.А. Порублев, Н.В. Агарков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – Вып. № 2 (58). – С. 79–82.

146. Порублев, В.А. Экстраорганное венозное русло у новорожденных ягнят двенадцатиперстной кишки / В.А. Порублев, С.А. Позов // Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. Интернет-конф. / СтГАУ. – Ставрополь, 2016. – С. 77–81.

147. Порублев, В.А. Экстраорганное венозное русло у новорожденных ягнят ободочной кишки / В.А. Порублев, С.А. Позов // Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. Интернет-конф. / СтГАУ. – Ставрополь, 2016. – С. 74–77.

148. Порублев, В.А. Морфологические особенности слепой кишки коз зааненской породы в постнатальном периоде онтогенеза / В.А. Порублев, С.В. Порублева // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию профессора Исмаилова И. С. / СтГАУ. – Ставрополь, 2016. – С. 629–634.

149. Порублев, В.А. Возрастные изменения морфометрических показателей тощей кишки овец ставропольской породы в постнатальном онтогенезе / В.А. Порублев, С.А. Позов, С.В. Порублева // Инновации и современные

технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию профессора Исаилова И. С. / СтГАУ. – Ставрополь, 2016. – С. 622–628.

150. Порублев, В.А. Возрастные изменения морфометрических показателей прямой кишки коз в постнатальном онтогенезе / В.А. Порублев, С.В. Порублева // Sciences of Europe. – 2017. – № 12-1 (12). – С. 6–9.

151. Порублев, В.А. Возрастные изменения морфометрических показателей прямой кишки овец в постнатальном онтогенезе / В.А. Порублев, С.В. Порублева // Научный альманах. – 2017. – № 2-3 (28). – С. 442–446.

152. Порублев, В.А. Морфология внеорганный артериального русла слепой кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе / В.А. Порублев, Н.В. Агарков // Вестник АПК Ставрополя. – 2017. – № 2 (26). – С. 73–76.

153. Порублев, В.А. Морфология внеорганный артериального русла тощей кишки овец северокавказской породы в постнатальном периоде онтогенеза / В.А. Порублев, Т.И. Боташева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – Вып. № 4 (66). – С. 147–150.

154. Порублев, В.А. Морфология внеорганный венозного русла слепой кишки овец северокавказской породы в постнатальный период онтогенеза / В.А. Порублев, Н.В. Агарков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – Вып. № 3 (65). – С. 111–114.

155. Порублев, В.А. Возрастные изменения морфометрических показателей слепой кишки овец в постнатальном онтогенезе / В.А. Порублев, С.В. Порублева // Наука в современном обществе: закономерности и тенденции развития : сб. статей Междунар. науч.-практ. конф. : в 2-х ч. – Пермь, 2017. – Ч. 2. – С. 94–100.

156. Порублев, В.А. Возрастные изменения морфометрических показателей ободочной кишки коз в постнатальном онтогенезе / В.А. Порублев, С.В. Порублева, Н.М. Коломысова // Прорывные научные исследования:

проблемы, закономерности, перспективы : сб. статей VII Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2017. – С. 10–14.

157. Порублев, В.А. Макроморфология интрамурального артериального русла слепой кишки овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе / В.А. Порублев, Н.В. Агарков // Вестник АПК Ставрополя. - 2017. - № 4 (28). - С. 33-39

158. Порублев, В.А. Возрастные изменения микроморфометрических показателей подвздошнослепой артерии овец северокавказской породы в постнатальном онтогенезе / В.А. Порублев, О.В. Дилекова, Н.В. Агарков // Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы: сб. статей Международной научно- практической конференции : в 5 ч., ООО "Аэтерна". - Уфа, 2018. - С. 44-49.

159. 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. 2018. - Издательство: "АГРУС" (Ставрополь). – С. 350-358.

160. 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

161. Порублев, В.А. Возрастные изменения морфометрических показателей двенадцатиперстной кишки овец ставропольской породы / В.А. Порублев // Морфология: научно-теоретич. медицинский журнал. 2018. – Т.3 (153). – С. 244-245.

162. 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.

163. 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.
164. 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.
165. Потапова, В.И. Клапанный аппарат вен желудка некоторых жвачных животных / В.И. Потапова // Инновации в производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции : сб. науч. тр. по материалам научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Ставрополь, 2015. – С. 189-192.
166. Привес, М.Г. Анатомия внутриорганных сосудов / М.Г. Привес. – Ленинград, 1948. – С. 107.
167. Прусаков, А.В. Источники артериального кровоснабжения отделов многокамерного желудка телят чёрно-пёстрой пород / А.В. Прусаков, Н.В.Зеленевский, М.В. Щипакин, С.В. Вирунен, Д.С. Былинская, Д.В. Васильев // Иппология и ветеринария. - 2017. - № 3 (25). - С. 92-95
168. Розенман, С.З. Кровоснабжения толстого кишечника млекопитающих животных / С.З. Розенман // Тез. докл. X науч. сессии Ставроп. мед. ин-та. – Ставрополь, 1950. – С. 58.
169. Рывкинд, А.В. Артериовенозные анастомозы типа замыкающих артерий как приспособительное явление / А.В. Рывкинд // Докл. АН СССР. – 1955. – Т. 102.
170. Рывкинд, А.В. Артериовенозные анастомозы / А.В. Рывкинд // БМЭ. – 1957. – Т. 2. – С. 42.
171. Садовский, Н.В. Топографическая анатомия домашних животных / Н.В. Садовский. – М., 1960. – С. 94-96.

172. Свидинский, А.А. Рост кишечника у овец породы прекос в онтогенезе / А.А. Свидинский // Сб. науч. тр. / Омский СХИ. – 1978. - Т. 173.– С. 45-51.

173. Свидинский, А.А. Диаметр тонкого и толстого кишечника овец породы прекос в онтогенезе / А.А. Свидинский // Научные исследования по животноводству, птицеводству и рыборазведению. – Омск, 1979. – С. 82-90

174. Селькин, И.И. Создание и совершенствование северокавказской мясошерстной породы овец /И.И. Селькин //Дис. в виде науч. доклада на соискание уч. степ. докт. с.- х. наук. Ставрополь, 2003. - С. 64

175. Семченко В.В. Гистологическая техника: учебное пособие / В.В. Семченко, С.А. Барашкова, В.Н. Ноздрин, В.Н. Артемьев. – Омск-Орел, 2006. – 290 с.

176. Соколова, М.А. Возрастные структурные изменения внутриоргана сосудистого русла животных, содержащихся в промышленных комплексах / М.А. Соколова [и др.] // Тез. докл. II Всерос. съезда АГЭ. – Москва, 1988. – С. 30.

177. Соколов, А.Н. Как совершенствовать овец северокавказской мясошерстной породы / А.Н. Соколов // Овцы. Козы. Шерстяное дело. — 2001.-№ 2.-С. 10-12

178. Соколовская, Е.А. Микроструктура стенки и внутривеночных артерий тонкого отдела кишечника новорожденных козлят зааненской породы / Е.А. Соколовская, Т.И. Лапина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – Казань, 2010. – Т. 201. – С. 330–335.

179. Соколовская, Е.А. Внутриорганный артериальный русло тощей кишки коз зааненской породы 3,5 лет / Е.А. Соколовская // Вавиловские чтения – 2009 : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Саратов, 25–26 ноября 2009 г.) / СГАУ им. Н. И. Вавилова. – Саратов, 2009. – С. 294–295.

180. Соколовская, Е.А. Морфометрические показатели стенки и внутривеночных артерий тощей кишки новорожденных козлят зааненской

породы / Е.А. Соколовская, Т.И. Лапина // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Владикавказ, 22–23 мая 2010 г.). – Владикавказ, 2010. – С. 230–232.

181. Соколовская, Е.А. Морфология интрамурального артериального русла тонкого отдела кишечника коз зааненской породы в постнатальном онтогенезе : дис. ... канд. биол. наук : 06.02.01 / Соколовская Екатерина Александровна. – Ставрополь, 2010. – 177 с.

182. Столяров, В.А. Ультраструктура каемчатых эпителиоцитов тонкой кишки у плодов коров в эмбриогенезе / В.А. Столяров, Л.П. Тельцов, П.П. Кругляков, Т.А. Романова // Возрастная, видовая и адаптационная морфология. – Улан-Удэ, 1992. – С. 89–90.

183. Столяров, В.А. Функциональная морфология тонкой кишки плодов коров черно-пестрой породы : автореф. дис. канд. вет. наук : 16.00.02 / Столяров Владимир Алексеевич. – Саранск, 1993. – 18 с.

184. Тельцов, Л.П. Об эмбриогенезе тонкого кишечника крупного рогатого скота / Л.П. Тельцов // Сб. науч. тр. / Омск. вет. ин-т. – Омск, 1968. – С. 141–148.

185. Тельцов, Л.П. Развитие мышечной ткани тонкого кишечника крупного рогатого скота в утробном периоде / Л.П. Тельцов // Морфология, физиология и кормление с.-х. животных и пушных зверей : сб. науч. тр. / Омск. вет. ин-т. – Омск, 1968. – С. 102–108.

186. Тельцов, Л.П. Эмбриогенез крипт и дуоденальных желез тонкого кишечника крупного рогатого скота / Л.П. Тельцов // Науч. тр. / Омск. вет. ин-т. – Омск, 1970. – Вып. 27. – С. 65–70.

187. Тельцов, Л.П. Морфофункциональное развитие тонкой кишки у новорожденных телят / Л.П. Тельцов, В.П. Чегина, Л.П. Антошина // Рост и болезни молодняка сельскохозяйственных животных : межвуз. сб. науч. тр. / Мордов. гос. ун-т. – Саранск, 1989. – С. 99–111.

188. Техвер, Ю.Т. Гистология пищеварительных органов домашних животных / Ю.Т. Техвер. – Тарту, 1974. – Ч. 1. – 128 с.

189. Техвер, Ю.Т. Гистология пищеварительных органов домашних животных / Ю.Т. Техвер. – Тарту, 1974. – Ч. 2. – 238 с.

190. Трифонов, А.Е. Закономерности архитектуры кровеносных сосудов внутренних органов / А.Е. Трифонов, Е.П. Мерперт // Труды Хабаровского мед. ин-та. – Харьков, 1958. – Вып. № 16. – С. 95–98.

191. Удовин, Г.М. Экологическая морфология кровеносных сосудов крупного рогатого скота / Г.М. Удовин // Влияние экологических факторов на морфофункциональное состояние внутренних органов животных. – Москва, 1986. – С. 11.

192. Усова, Е.А. Функциональная морфология стенки тонкой кишки и ее соединительной ткани телят красно-пестрой породы на этапе новорожденности: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Усова Екатерина Александровна; Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва. - Саранск, 2013. – 25 с.

193. Успенский, В.Д. Артериальная система желудочно-кишечного тракта овец прекос / В.Д. Успенский, К.А. Румянцева // Тр. Саратов. зоовет. ин-та. – 1949. – Т.3 – С. 125-129.

194. Хабибуллина, Л.К. К морфо-функциональной характеристике тонкого кишечника у телят холмогорской породы / Л.К. Хабибуллина // Уч. зап. Казанск. Вет. ин-та. – Казань, 1972. - Вып. 114. – С. 139-143.

195. Ханжина, Н.И. Внеорганные кровеносные сосуды желудка крупного рогатого скота / Н.И. Ханжина // Современные проблемы ветеринарной практики в АПК : сб. науч. тр. по материалам Всероссийской научно-практической Интернет – конференции практикующих специалистов. – Ставрополь, 2016. – С. 55-57.

196. Холодова, Л.И. Анатомия каудальной брыжеечной артерии у овец / Л.И. Холодова // Тр. Ставроп. СХИ. – 1968. – Вып. 29. – С. 437–439.

197. Холодова, Л.И. К анатомии ответвлений от аорты краниальной и каудальной брыжеечной артерии у овец / Л.И. Холодова // Тр. Ставроп. СХИ. – 1968. – Вып. 29. – С. 432-437.

198. Холодова, Л.И. Анатомия краниальной и каудальной брыжеечных артерий и их вариабельность у овец : автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Холодова Лариса Ивановна. – Ставрополь, 1969. – 19 с.

199. Холодова, Л.И. Артериальная васкуляризация подвздошной кишки у овец / Л.И. Холодова // Проблемы повышения продуктивности животноводства: уч. записки. – Нальчик, 1972. – Т.2. – С. 278–281.

200. Холодова, Л.И. Морфология кровоснабжения и артерио-венозных анастомозов стенки тощей кишки тонкорунных овец / Л.И. Холодова // Морфофункциональные показатели продуктивных животных : сб. науч. тр. / Ставропольский СХИ. – Ставрополь, 1993. – С. 12–15.

201. Холодова, Л.И. К вопросу об артериальной васкуляризации ободочной кишки у овец / Л.И. Холодова // Тр. Ставроп. СХИ. – 1996. – Вып. 29. – С. 428–432.

202. Хорошкевич, Г.В. Кровоснабжение пищевода человека в связи с выбором места резекции его : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Хорошкевич Георгий Владимирович. – Сталинград, 1955. – 23 с.

203. Чебаков, С.Н. Интраорганные сосудистые анастомозы тонкого кишечника маралов в постнатальном онтогенезе / С.Н. Чебаков, Ю.М. Малофеев // Актуальные проблемы патологии животных и человека : сб. науч. тр. – Барнаул, 1996. – С. 141.

204. Чебаков, С.Н. Экстраорганные артериальные сосуды тонкого кишечника маралов / С.Н. Чебаков // Актуальные проблемы патологии животных и человека : сб. науч. тр. – Барнаул, 1996. – С. 81–82.

205. Чебаков, С.Н. Морфология и кровоснабжение тонкого кишечника маралов в постнатальном онтогенезе : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Чебаков Сергей Николаевич. – Барнаул, 1998. – 20 с.

206. Чебаков, С.Н. К микроморфологии краниальной брыжеечной артерии у маралов / С.Н. Чебаков // Достижения ветеринарной медицины – XXI веку : материалы междунар. конф., посвящ. 40-летию ИВМ АГАУ / Алтайский ГАУ. – Барнаул, 2002. – Ч. 2. – С. 139–140.

207. Чумаков, В.Ю Особенности архитектоники лимфатического русла ободочной кишки овец / В.Ю. Чумаков, А.Е.Медкова // Катановские чтения - 2002. Сб. тез науч. конф. - Абакан: ХГУ им. Н.Ф.Катанова, 2002. -С. 41-42
208. Шахламов, В.А. Ультраструктуры артериального и венозного отделов кровеносных капилляров / В.А. Шахламов // Архив АГЭ. – 1967. – № I. – С. 24–31.
209. Шевченко, Н.А. Эндотелий магистральных сосудов млекопитающих и его место в системе тканей / Н.А. Шевченко // Архив АГЭ. – 1967. – № 2. – С. 49–50.
210. Шепелев, М.В. Измерение внутриорганного венозного русла желудочно-кишечного тракта при экспериментальных нарушениях кровотока в системе воротной вены / М.В. Шепелев // Архив АГЭ. –1954.–№ 3.–С. 25–27.
211. Шмидт, Г.А. Наблюдение над внутриутробным развитием крупного рогатого скота. Работа по эмбриональному развитию с.-х. животных / Г.А. Шмидт // Тр. инст. морфологии животных им. А.Н. Северцева. – 1954. – Вып.12. – С. 93-97.
212. Шошенко, К.А. Кровеносные капилляры / К.А. Шошенко. – Новосибирск : Наука, 1975. – 374 с.
213. Шпыгова, В.М. Интраорганные артерии сычуга зебувидного скота / В.М. Шпыгова // Функциональная, возрастная и экологическая морфология внутренних органов сердечно-сосудистой системы жвачных животных : межвуз. сб. науч. тр. / МВА. – Москва, 1988. – С. 19–21.
214. Шпыгова, В.М. Артериальная васкуляризация сетки желудка зебувидного скота / В.М. Шпыгова // Тез. докл. XII науч.-практ. конф. молодых ученых. – Куйбышев, 1989. – С. 69–100.
215. Шпыгова, В.М. Макро- и микроморфология сосудистого русла желудка зебувидного скота в постнатальном онтогенезе: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Шпыгова Валентина Михайловна. – Казань, 1989. – 25 с.

216. Шпыгова, В.М. Внутривеночные артерии двенадцатиперстной кишки телят черно-пестрой породы / В.М. Шпыгова, И.С. Романова // Известия ОГАУ. – Оренбург, 2008. – № 4(20). – С. 84–85.

217. Шпыгова, В.М. Динамика возрастных изменений толщины стенки левой желудочной и левой желудочно-сальниковой артерий желудка крупного рогатого скота / В.М. Шпыгова // Известия ОГАУ. – Оренбург, 2008. – № 4. – С. 23.

218. Шпыгова, В.М. Изменение гистоархитектоники стенки правой рубцовой артерии желудка крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе / В.М. Шпыгова // Труды КубГАУ. – Краснодар, 2008. – № 4 (13). – С. 193–196.

219. Шпыгова, В.М. Внутривеночные артерии, анастомозы и сплетения сычуга желудка крупного рогатого скота двухнедельного возраста / В.М. Шпыгова // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. по материалам 72-й науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2008. – С. 162–164.

220. Шпыгова, В.М. Внутривеночные артерии слепой кишки телят-молочников черно-пестрой породы / В.М. Шпыгова, Л.Н. Борисенко // Материалы Междунар. конф., посвящ. 80-летию Самарской НИВС Россельхозакадемии. – Самара, 2009. – С. 547–550.

221. Шпыгова, В.М. Артерии слизистой оболочки краниального мешка рубца новорожденных телят черно-пестрой породы / В.М. Шпыгова, О.И. Севостьянова // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. по материалам 73-й науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 23–25 февраля 2009 г.) / СГАУ. – Ставрополь, 2009. – С. 121–124.

222. Шпыгова, В.М. Микроморфологические особенности стенки артерии слепой кишки у новорожденных телят / В.М. Шпыгова, Л.Н. Борисенко // Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики : сб.

науч. тр. по материалам Международной науч.-практ. Интернет-конф. – Ставрополь, 2015. – С. 134–139.

223. Шпыгова, В.М. Морфометрические параметры слепой кишки телят черно-пестрой породы в раннем постнатальном онтогенезе // В.М. Шпыгова, Л.Н. Борисенко // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. по материалам 73-й науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2009. – С. 119–121.

224. Шпыгова, В.М. Сравнительно-анатомическая характеристика внутривенных вен многокамерного желудка зебувидного скота, овец, коз и сайгаков / В.М. Шпыгова, В.А. Мещеряков, В.В. Михайленко // Морфология. – 2009. – Т. 136. – № 4. – С. 158.

225. Шпыгова, В.М., Борисенко Л.Н. Артериальная васкуляризация слепой кишки телят черно-пестрой породы / В.М. Шпыгова, Л.Н. Борисенко // Морфология. – 2010. – Т. 137. – № 4. – С. 224.

226. Шпыгова, В.М. Постнатальный морфогенез гемоциркуляторного русла сетки желудка крупного рогатого скота / В.М. Шпыгова // Морфология. – 2012. – Т. 141. – № 3. – С. 181.

227. Шпыгова, В.М. Постнатальный морфогенез слизистой оболочки слепой кишки телят черно-пестрой породы / В.М. Шпыгова, Л.Н. Борисенко // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины, зоотехнии и аквакультуры : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Саратовский ГАУ. – Саратов, 2016. – С. 184–188.

228. Шпыгова, В.М. Микроморфологические особенности стенки артерии слепой кишки у новорожденных телят / В.М. Шпыгова, Л.Н. Борисенко // Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике : материалы Междунар. науч.-практ. Интернет-конф. – Ставрополь, 2016. – С. 133–138.

229. Шпыгова, В.М. Интенсивность капиллярной васкуляризации слепой кишки крупного рогатого скота в раннем постнатальном онтогенезе / В.М. Шпыгова, Л.Н. Борисенко, Д.Б. Галустян // Актуальные вопросы патологии,

морфологии и терапии животных : Материалы 19-й Международной научно-методической конференции по патологической анатомии животных. 2018. - Издательство: Изд-во "АГРУС" (Ставрополь). – С. 208-213.

230. Штейн, Г.И. Методические проблемы цифровой цитофотометрии / Г.И. Штейн, В.Г. Пантелеев, Б.Н. Кудрявцев // Цитология. – 2016. – Т. 58. - №. 3. – С. 324 – 241.

231. Щетинов, Л.А. Брюшная аорта, ее ветвление и возрастные изменения у эмбрионов крупного рогатого скота / Л.А. Щетинов, А.Ф. Валевская // Труды Омского с.-х. ин-та. – Омск, 1962. – Т. 48. – С. 125–140.

232. Эльмурадов, А.Э. Макро- и микроморфология тонкого отдела кишечника каракульских ягнят / А.Э. Эльмурадов, Н.С. Шодиев // Морфология, физиология и биохимия с.-х. животных : тр. Самаркандского СХИ. – Самарканд, 1979. – Т. 41. – С. 74–76.

233. Эльмурадов, А. Морфология двенадцатиперстной кишки каракульских плодов / А. Эльмурадов // Вопросы интенсификации овцеводства : тр. Самаркандского СХИ. – Самарканд, 1984. – Т. 43. – С. 103–104.

234. Юрков, М.И. Интрамуральные артериальные сосуды стенок кишечника овец / М.И. Юрков, Л.И. Холодова // Сб. науч. тр. / Ставроп. ГСХА. – Ставрополь, 1970. – Вып. 33. – С. 312–315.

235. Ayer, J. Aortic elastic tissue. Isolation with formic acid and discussion of some of its properties / J. Ayer, G. Hass, D. Philportt // Arch. Pathol. – 1958. – Vol. 65. – P. 519–544.

236. Barnes, R.J. Changes in the blood flow to the digestive organs of sheep induced by feeding / R.J. Barnes, R.S. Comline, A. Dobson // Q J Exp Physiol. 1983 Jan;68(1). P. 77-88.

237. Bennett, H. Morphological classifications of vertebrate blood capillaries / H. Bennett, J. Luft, J. Hampton // Am. J. Physiol. – 1959. – Vol. 196, N 2. – P. 381–390.

238. Benninghoff, A. Blutgefäße und Herz. Möllendorfes Handbuch a. mikr. / A. Benninghoff // Anat. des Menschen. – Berlin : Springer, 1930. – Vol. 6, N 1. – P. 22.
239. Benninghoff, A. Lehrbuch der Anatomie des Menschen / A. Benninghoff // Munch. – Berlin, 1942. – P. 35–36.
240. Braun, U. Ultrasonographic examination of the caecum and the proximal and spiral ansa of the colon of cattle / U. Braun, E. Amrein. // Vet Rec. 2001 Jul 14;149(2):45-8
241. Braun, U. Ultrasonographic examination of the small intestine, large intestine and greater omentum in 30 Saanen goats / U. Braun, K. Steininger, A. Tschuor, M. Hässig // Vet J. 2011 Sep;189(3):330-5
242. Braun, U. Computed tomography of the abdomen of calves during the first 105 days of life: II. Liver, spleen, and small and large intestines / U. Braun, C. Schnetzler, H. Augsburg, U. Müller, S. Dicht, S. Ohlerth // Schweiz Arch Tierheilkd. 2014 May;156(5):227-36
243. Brus, R. Studies on blood capillaries. General organization of blood capillaries in muscle / R. Brus, G. Palade // J. Gell. Biol. – 1968. – P. 37.
244. Burton, A. Relation of structure to function of the tissues of the wall of blood vessels / A. Burton // Biol. Rev. – 1954. – Vol. 34, N 4. – P. 344.
245. Chambers, R. Topographi and function of the mesentery capillary circulation / R. Chambers, B. Zweifach // Am. J. Anat. – 1944. – P. 40.
246. Clar, M. Die arterio-venosen Anastomosen / M. Clar. – Aufl. 2. – Wien : Springer, 1956. – 348 s.
247. De Nicola, P. Microcirculation / P. De Nicola. – New York : Stuttgart, 1983. – 171 p.
248. Ellenberger, W. Handbuch der Vergleichenden / W. Ellenberger, H. Baum // Anatomie der Haustiere. – Berlin, 1943. – S. 13–46.
249. Ellias, H. Nomenklatur d. Intrahepatischen Gefesse / H. Ellias // Anat. anz. – 1955. - # 7. V. 112.

250. Engelhardt, von W. Partition of capillary blood flow in rumen reticulum and omasum of sheep / W. von Engelhardt, I.R.S. Hales // *Amer. S. Physiol.* – 1977. – N 1. – P. 53–56.
251. Franzke, H. Über eine Gefäßvariation im Bereich der Aorta abdominalis beim Schaf / H. Franzke // *Anatomischer Anzeiger.* – 1958. – S. 105.
252. Junqueira, L. Basic histology : text & atlas / L. Junqueira, J. Carneiro. – McGraw Hill Professional, 2005. – 502 c.
253. Geishauser T., Pfaender C. The topography of the cecum and proximal loop of the colon in cattle with cecal dilatation / Geishauser T, Pfaender C. // *Dtsch Tierarztl Wochenschr.* 1996 Jun;103(6):205 – P. 9.
254. Goodal, A. Arterio – venous anastomoses in the skin of the head and ears of the calf / A. Goodal // *J. Anat.* – 1955. – N 89. – P. 16–18.
255. Gorgas, K. The fine structure of human digital arterio-venous anastomoses (Hoyer-Grosser's organs) / K. Gorgas, B. Peter, F. Tischendorf, B. Sergio // *Anatomy and Embryology.* – 1977. – N 3. – S. 269–289.
256. Hammond K.J., Hoskin S.O., Jopson N.B., Mackintosh C.G., Hofstra G, Thompson B.R., Stevens D.R. Gastrointestinal tract development in red deer (*Cervus elaphus*) calves from 1 to 12 months of age / K.J. Hammond, S.O. Hoskin, N.B. Jopson, C.G. Mackintosh, G. Hofstra, B.R. Thompson, D.R. Stevens. // *Animal.* 2013 Nov;7(11). – P. 1816-23.
257. Happich, A. Blutgefäßversorgung der Verdauungsorgane in Bauch- und Beckenhöhle einschließlich Leber, Milz und Bauchspeicheldrüse beim Scharf / A. Happich. - Hannover, 1961. - Landwirtschaftliche Zentral-blatt veterinärmedizin. - 1962, 4.
258. Hauck, G. Microcirculation in inflammation / G. Hauck. – Basel, 1979. – 148 p.
259. Hoffman, L. Nather. Zur Anatomie der Magendarmerien. / L. Hoffman // *Arch. F. Klin. Chirurgie.* – 1921. – Vol. 115. – S. 90.

260. Hummel, R. The system of blood vessels of the small intestine of ruminants (author's transl) / R. Hummel, B. Schnorr // *Anat Anz.* 1982;151(3):260 – P. 80

261. Kühn, H. Beitrag zur makroskopischen Anatomie der V. Portal des Schafes (*ovis aries*) / H. Kühn, R. Rothkegel // *Anatomischer Anzeiger Zentralblatt.* – 1962. – Heft 4.

262. Krogh, A. The anatomy and Physiology of capillaries / A. Krogh / Hafner publ. co. – London, 1959. – 251 p.

263. Lapierre, C. Les anastomoses arterioveineuses / C. Lapierre. – Nimes, 1959. – 136 p.

264. Luciano, L. Glykogen in glatten muskellzellen der Gefabwand von Säugetieren / L. Luciano, E. Junger, E. Reale // *Histochemie.* – 1968. – Vol. 14, Issue 3.

265. Maala, C.P. The venous supply of the cecum, ileum, and the proximal loop of the ascending colon in the ox / C.P. Maala, W.O. Sack // *Anat Histol Embryol.* 1983 Jun;12(2):154 – P. 66

266. May, M.S. The anatomy of the sheep with instructoins for its dissection / M.S. May, D.S. Neil. – Brisbane, 1955. – 235 p.

267. Nagpal, S.K. Histomorpholgy and histochemisty of renal, coiliac and anterior mesenteric arteries of ageing goat / S.K. Nagpal, B.S. Nanda, R.P. Saigal // *Anat. Anz.* – 1977. – 141, N 2. – P. 154–152.

268. Nater, K. Zur Gefaßanatomie der Magenstraße / K. Nater // *Klinisch Wochensch.* – Berlin, 1923. – N 31. – P. 312.

269. Nell, D. The anatomy of the sheep / D. Nell. – Brisbane, 1955. – 210 p.

270. Noer, R. The Blood vessels of Jejunum and ileum etc. / R. Noer // *The Americ. Journ. Anat.* – 1949. – Nov. – P. 87–95.

271. Onicescu, D. Recherches histologiques et cytochimiques sur le muscle lisse de la paroix. Arterielle / D. Onicescu, N. Jonescu, C. Cuibotorn // *Bull. Asspc. Anat.*, 1968. – P. 139.

272. Pérez, W. Arterial Vascularization of the Gastrointestinal Tract of the Pampas Deer (*Ozotoceros bezoarticus*, Linnaeus, 1758) / W. Pérez, N. Vazquez, R. Ungerfeld // *Anat Histol Embryol.* 2016 Jun;45(3):240-5.

273. Pichler, E. Über schraubenförmige – Struktur von Arterien. Naunnyn – Schmiedebergs / E. Pichler, W. Lazarini, R. Fillipi // *Arch. Exp. Pathol. und Pharmacol.* – 1953. – P. 315.

274. Reiner, L. Injection studies on the mesenteric arterial circulation / L. Reiner, F. Rodriguez, R. Platt, M. Schesinger // *I. Technique and observations on collaterals / Surgery.* – 1959. – Vol. 45, N 5. – P. 820–833.

275. Rhodin, J. Architecture of the vessel wall. In Handbook of physiology, the cardiovascular system / J. Rhodin, D.F. Bohr, A.D. Somlyo // *American Physiological Society.* – 1980. – Vol. 2. – P. 1–31.

276. Scupin, E. Blutgefäßversorgung der Verdauungsorgane in Bauch - und Beckenhöhle einschließl. Leber, Milz und Bauchspeicheldrüse bei der Ziege / E. Scupin. – Hannover, 1960. – 260 p.

277. Sisson, S. The anatomy of the domestic animals / S. Sisson, J. Grossman. – 4 ed. Philadelphia. – London, 1953. – 326 p.

278. Spaltenholz, W. Gefäßordnung und Organbildung. Poux. / W. Spaltenholz // *Arch.* – 1921. – P. 61–72.

279. Staubesand, J. Anatomie der Blutgefäße. I. Funktionelle Morphologie der Arterien, Venen und arterio-venösen Anastomosen. In *Angiology*, ch. 2 Ratschow M. 1959. – P. 23–82.

280. Tanudiamadja, K. Arterial supply of the digestive tract of the sheep (*Ovis aries*) / K. Tanudiamadja, R. Getti // *Jowa stats J. Sci.* – 1970. – Vol. 45, N 2. – P. 277–297.

281. Trukhachev, V.I. Effect of feeding the sheep at different ages on morphometric indices of duodenum / V.I. Trukhachev, V.A. Porublyov, N.V. Agarkov, T.I. Botasheva // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* – 2017. – Vol. 8, N 1. – C. 1831–1835.

282. 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

283. Wille, K.H. Intramural blood vessel system of the large intestine of domestic ruminants / K.H. Wille, B. Schenk // Ann Anat. 1995 Jun;177(4):323. - P. 35.

284. Wisler, K. The arterial medial cell, smooth muscle or multifunctional mesenchyme / K. Wisler // J. Atheroscler. – 1968. – P. 82.

285. Wolinsky, H. Morphological evidence for a lamellar unit of aortic wall structure and function / H. Wolinsky, S. Gladoc // Biophys. soc. 10-th annual meeting. Boston Mass. – Abstr., 1966. – P. 216–231.

286. Wolf, J. Influence of hormones on the ultrastructure of capillaries. Biblioth. anat. 9 // J. Wolf, W. Schwarz, H. Merkee. – Basel, 1967. – P. 244.

287. Zweifach, B.W. The character and distribution of the blood capillaries / B.W. Zweifach // Anat. Rec. – 1939. – P. 314.