

УДК: 611.14.08

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2025.3.426

## РАЗВИТИЕ АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА РУБЦА И ЕГО РОЛЬ В РОСТЕ СТЕНКИ ПРЕДЖЕЛУДКА У ЭДИЛЬБАЕВСКИХ ОВЕЦ

Мельников С.И. – канд. ветеринар. наук, доц. каф. анатомии животных (ORCID 0000-0002-0963-8751); Щипакин М.В. – д-р ветеринар. наук, проф., зав. каф. анатомии животных (ORCID 0000-0002-2960-3222)

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет  
ветеринарной медицины»

\*Seeer\_good97@mail.ru

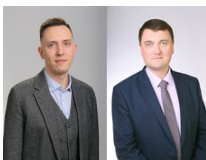
**Ключевые слова:** рубец, оболочка, артерии, овца, пропорциональная взаимосвязь, функционирование, рост и развитие.

**Key words:** scar, sheath, arteries, sheep, proportional relationship, functioning, growth and development.

Поступила: 01.07.2025

Принята к публикации: 26.08.2025

Опубликована онлайн: 15.09.2025



### РЕФЕРАТ

Многокамерный желудок жвачных животных представляет собой уникальную пищеварительную систему, обеспечивающую эффективное усвоение растительных кормов за счет микробной ферментации. Актуальность дальнейших исследований обусловлена необходимостью получения комплексных морфометрических и физиологических данных, позволяющих установить взаимосвязь между структурными особенностями органов и их функциональной зрелостью на разных этапах онтогенеза. Цель исследования – оценить взаимосвязь развития артериального русла рубца в росте и формировании стенки преджелудка у овец эдильбаевского породы на разных этапах постнатального онтогенеза. Для изучения строения стенки рубца и его сосудов был применен комплекс современных мероприятий, включающий в себя различные методы исследования: тонкое анатомическое препарирование; микроморфометрия; вазорентгенография с предварительно контрастированным сосудистым руслом; изготовление гистологических препаратов с последующей окраской; компьютерная томография. Трупы овец были разделены на три группы, согласно классификации и периодизации жизни животного по Тельцову Л.П. Первая группа: новорожденные животные (10-14 дней); вторая группа: молодняк животных (5-6 месяцев); третья группа: овцы старше 12 месяцев. Представленные данные убедительно доказывают существование прямой и пропорциональной взаимосвязи между ростом и функциональной дифференцировкой оболочек стенки рубца и увеличением диаметра кровоснабжающих его артерий, что является ярким примером гармоничного морфофункционального приспособления органа к изменяющимся условиям питания в онтогенезе. Рост всех метаболически активных оболочек рубца (слизистой и мышечной) напрямую коррелирует с увеличением диаметра кровоснабжающих артерий. Орган не просто увеличивается в размерах, а происходит его качественное функциональное созревание, которое обеспечивается обильным кровоснабжением.

## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Многокамерный желудок жвачных животных представляет собой уникальную пищеварительную систему, обеспечивающую эффективное усвоение растительных кормов за счет микробиальной ферментации. Ключевую роль в этом процессе играет рубец, где осуществляется симбиотическое расщепление клетчатки и синтез питательных веществ при участии специализированных микроорганизмов. Последующие отделы – сетка, книжка и сычуг – последовательно обеспечивают механическую обработку, всасывание и переваривание. Несмотря на достаточно изученную физиологию пищеварения, морфофункциональные аспекты постнатального развития отдельных камер желудка остаются малоисследованными, особенно у адаптивных пород животных, таких как эдильбаевские овцы, демонстрирующих высокую резистентность к изменяющимся условиям среды. Актуальность дальнейших исследований обусловлена необходимостью получения комплексных морфометрических и физиологических данных, позволяющих установить взаимосвязь между структурными особенностями органов и их функциональной зрелостью на разных этапах онтогенеза. Использование современных методов исследования открывает возможности для детального сравнительного анализа, что имеет не только теоретическое значение для понимания механизмов адаптации, но и практическое – для прогнозирования продуктивности, оценки здоровья животных и оптимизации технологий содержания. Полученные данные могут стать основой для разработки критериев оценки адаптивного потенциала сельскохозяйственных животных в условиях антропогенно изменяющейся среды.

Цель исследования – оценить взаимосвязь развития артериального русла рубца в росте и формировании стенки преджелудка у овец эдильбаевского породы на разных этапах постнатального онтогенеза.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследования и анализ полученных морфометрических данных, стенки желудка и сосудистого русла, были проведены на сертифицированном оборудовании в ветеринарных центрах и на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Трупным материалом для исследования послужили овцы эдильбаевской породы, полученные при вынужденном забое, а также павших от механических травм из фермерских хозяйств Ленинградской области. Для изучения строения стенки рубца и его сосудов был применен комплекс современных мероприятий, включающий в себя различные методы исследования: тонкое анатомическое препарирование; микроморфометрия; вазорентгенография с предварительно контрастированным сосудистым руслом; изготовление гистологических препаратов с последующей окраской; компьютерная томография. Трупы овец были разделены на три группы, согласно классификации и периодизации жизни животного по Тельцову Л.П. Первая группа – новорожденные животные (10-14 дней); вторая группа – молодняк животных (5-6 месяцев); третья группа – овцы старше 12 месяцев. Органокomплекс извлекался из брюшной полости овец при помощи тонкого анатомического препарирования. Перед проведением каждого исследования были исключены патологии желудочно-кишечного тракта. Гистологическому исследованию были подвергнуты разные участки рубца. Материал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение 24 часов, после чего заключали в парафин. В дальнейшем на санном микротоме изготавливали гистологические тонкие срезы толщиной 3-5 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином, трихромом по Массону. Визуальный анализ гистологических препаратов проводился при помощи светоптического микроскопа Carl Zeiss Axioskop 2 Plus при увеличении 40, 100, 400, 1000. Микрофотографирование проводили на

цифровую фотокамеру Carl Zeiss Axio-Cam ERc5s с программным обеспечением AxioVision 4.8. Морфометрические измерения проводили вручную при помощи программного обеспечения AxioVision 4.8, ImageJ. Компьютерную томографию проводили с использованием контраста Омнипак (раствор для инъекций) на компьютерном томографе Siemens Somatom Emotion 16 Slice. Вариационно-статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием пакета анализа данных в программе «Excel Windows Office XP» и «Statistika 6,0» с расчётом средней арифметической и стандартной ошибки ( $M \pm m$ ).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

При исследовании было установлено, что стенка рубца у овец эдильбаевской породы представлена слизистой, мышечной и серозной оболочками. У новорожденных ягнят эдильбаевской породы, формирующиеся соединительнотканые сосочки в эпителии слизистой оболочки покрыты многослойным плоским эпителием. Соединительнотканые сосочки плотно подходят к базальному слою эпителиоцитов, а единичные сосочки начинают выступать над его поверхностью. Толщина слизистой оболочки вместе с подслизистой основой составила в среднем  $163,40 \pm 24,10$  мкм. Толщина эпителиальной выстилки слизистой составила в среднем  $80,70 \pm 14,30$  мкм. Слизистая оболочка рубца в значительной степени начинает истончаться, в частности за счет эпителия. Высокими темпами начинает увеличиваться толщина мышечной оболочки. Мышечная оболочка рубца состоит из внутреннего кольцевого и наружного продольного слоев гладкомышечных клеток. В новорожденный период мышечная оболочка стенки рубца у данной породы ягнят занимает больше половины всей толщины стенки. Толщина мышечной оболочки составила в среднем  $191,30 \pm 23,40$  мкм (толщина внутреннего слоя составила в среднем  $113,70 \pm 15,20$  мкм, наружного –  $79,90 \pm 6,50$  мкм). У серозной оболочки наблюдается такая же закономерность роста, как и в слизистом и мышечном сло-

ях, была представлена рыхлой соединительной тканью и покрыта мезотелием, а ее толщина составляет в среднем  $23,10 \pm 2,80$  мкм. У молодняка пятишестимесячного возраста толщина слизистой оболочки вместе с подслизистой основой составила в среднем  $335,00 \pm 30,10$  мкм. Мышечная оболочка в среднем составляет  $602,12 \pm 50,10$  мкм. Толщина серозной оболочки составляет в среднем  $19,50 \pm 1,55$  мкм. Слизистая оболочка рубца у взрослых животных выстлана многослойным плоским ороговевающим эпителием. Толщина слизистой оболочки вместе с подслизистой основой составила в среднем  $436,40 \pm 62,70$  мкм. Мышечная оболочка рубца состояла из внутреннего кольцевого и наружного продольного слоя гладкомышечных клеток. Толщина мышечной оболочки составила в среднем  $842,20 \pm 104,70$  мкм (толщина внутреннего слоя составила в среднем  $569,80 \pm 52,30$  мкм, наружного –  $388,20 \pm 31,90$  мкм). Серозная оболочка рубца имела типичное строение, была представлена рыхлой соединительной тканью, покрытой мезотелием. Толщина серозной оболочки составила  $15,60 \pm 1,30$  мкм (Табл. 1).

Проанализировав морфометрические показатели, можно сделать следующее заключение, что к пяти-шестимесячному возрасту, толщина слизистой оболочки рубца увеличивается в среднем в 2,05 раза. У взрослых животных толщина этой оболочки увеличивается 2,67 раза по сравнению с новорожденным периодом; толщина мышечной оболочки рубца у молодняка овец эдильбаевской породы увеличивается в среднем в 3,15 раза, а у взрослых животных толщина этой оболочки увеличивается 4,40 раза по сравнению с новорожденным периодом; толщина серозной оболочки рубца к пяти-шести месячному возрасту животного уменьшается в среднем в 1,18 раза, а у взрослых особей толщина данной оболочки уменьшается в 1,48 раза по сравнению с новорожденным периодом. С возрастом увеличение оболочек рубца у овец, в частности эдильбаевской породы, происходит

вследствие фундаментальной перестройки данного органа, связанной с переходом от молочного кормления к потреблению грубых растительных кормов. Этот процесс является ярким примером функциональной адаптации. У новорожденных ягнят рубец еще не развит и не функционирует, что отражается на его строении: формирующиеся сосочки лишь начинают выступать, а слизистая оболочка, толщина которой вместе с подслизистой основой составляет около 163 мкм, даже несколько истончается после рождения. Наибольшая толщина в этот период отмечена у мышечной оболочки, которая занимает больше половины толщины стенки рубца (около 191 мкм), что, вероятно, закладывает основу для ее будущего мощного развития. Серозная оболочка в это время также хорошо выражена (около 23 мкм). К пяти-шестимесячному возрасту толщина слизистой оболочки увеличивается в 2,05 раза (до 335 мкм), что обусловлено активным формированием и удлинением соединительнотканых сосочков и развитием эпителия для защиты от механических повреждений грубыми кормами. Еще более интенсивно растет мышечная оболочка (увеличивается в 3,15 раза, до 602 мкм), так как для посто-

янного перемешивания большого объема плотного пищевого кома требуется мощная мускулатура. При этом толщина серозной оболочки уже начинает незначительно уменьшаться (до 19,5 мкм), что связано с опережающим ростом других, функционально более важных в данный момент слоев. У взрослых животных, рубец которых активно функционирует на полноценном рационе, эти процессы достигают своего пика. Слизистая оболочка, выстланная ороговевающим эпителием для максимальной защиты, утолщается в 2,67 раза по сравнению с новорожденным периодом (до 436 мкм). Мышечная оболочка демонстрирует наибольший абсолютный и относительный рост, увеличиваясь в 4,4 раза (до 842 мкм), что обеспечивает мощную моторику рубца. В то же время серозная оболочка, выполняющая в основном барьерную функцию, продолжает относительно истончаться (в 1,48 раза, до 15,6 мкм), так как ее рост не поспевает за интенсивным утолщением мышечного слоя. Таким образом, увеличение оболочек рубца с возрастом является прямым морфологическим отражением его функционального созревания и адаптации к физиологическим процессам пищеварения жвачного животного.

**Таблица 1 – Толщина стенки рубца овец эдильбаевской породы в возрастном аспекте**

Показатели	Новорожденные 10–14 дней	Половозрелые 5–6 месяцев	Годовалые 12 месяцев и старше
Толщина слизистой оболочки рубца (мкм)	163,40±24,10	335,00±30,10*	436,40±62,70**
Толщина мышечной оболочки рубца (мкм)	191,30±23,40	602,12±50,10*	842,20±104,70**
Толщина серозной оболочки рубца (мкм)	23,10±2,80	19,50±1,55*	15,60±1,30**

\*  $P < 0,05$  уровень достоверности при сравнении с новорожденными ягнятами.

\*\*  $P < 0,05$  уровень достоверности при сравнении с годовалыми ягнятами.

При исследовании установлено, что основной артериальной магистралью многокамерного желудка овец эдильбаевской породы является чревная артерия. Чревная артерия ответвляется от брюшной аорты в области 13-го грудного – 1-го поясничного позвонка и направляется на правую поверхность рубца. Диаметр чревной артерии у новорожденных ягнят данной породы составляет  $2,52 \pm 0,25$  мм. У животных в пяти-семимесячном возрасте данный показатель равен  $4,54 \pm 0,45$  мм. У взрослых годовалых животных он составляет  $5,87 \pm 0,60$  мм. Таким образом, поперечник чревной артерии у изученных животных к пяти-семимесячному возрасту увеличивается в 1,80 раза по сравнению с новорожденными животными, а у взрослых годовалых животных в 2,33 раза. Правая рубцовая артерия отходит от чревной артерии и идет по правой продольной борозде рубца и выходит на его левую поверхность. Селезеночная артерия ответвляет толстую правую рубцовую артерию, а сама в виде тонкого сосуда направляется в селезенку. Диаметр правой рубцовой артерии у новорожденных животных в среднем составляет  $2,14 \pm 0,21$  мм. У животных в пяти-семимесячном возрасте он составляет  $4,05 \pm 0,40$  мм. У годовалых животных в среднем равен  $5,04 \pm 0,50$  мм. Таким образом, калибр правой рубцовой артерии у животных данной породы к пяти-семимесячному возрасту увеличивается в 1,90 раза по сравнению с новорожденными животными, а у взрослых годовалых животных в 2,35 раза. Правые и левые вентральные и дорсальные венечные артерии идут по правой и левой поверхностям рубца, ответвляясь от правой рубцовой артерии. Диаметр правой вентральной венечной артерии у новорожденных животных в среднем равен  $1,29 \pm 0,12$  мм. У животных в пяти-семимесячном возрасте он составляет  $2,41 \pm 0,25$  мм. У годовалых животных –  $3,57 \pm 0,35$  мм. Таким образом, диаметр правой вентральной венечной артерии у животных данной породы к пяти-семимесячному возрасту увеличивается в 1,86 раза по сравнению с новорожденными

животными, а у взрослых годовалых животных в 2,76 раза. Диаметр левой вентральной венечной артерии у новорожденных животных в среднем равен  $1,11 \pm 0,10$  мм. У животных в пяти-семимесячном возрасте он составляет  $2,05 \pm 0,20$  мм. У годовалых животных –  $2,24 \pm 0,25$  мм. Таким образом, диаметр левой вентральной венечной артерии у животных данной породы к пяти-семимесячному возрасту увеличивается в 1,84 раза по сравнению с новорожденными животными, а у взрослых годовалых животных в 2,01 раза. Диаметр правой дорсальной венечной артерии у новорожденных животных в среднем равен  $1,20 \pm 0,10$  мм. У животных в пяти-семимесячном возрасте он составляет  $2,20 \pm 0,20$  мм. У годовалых животных –  $3,13 \pm 0,30$  мм. Таким образом, диаметр правой дорсальной венечной артерии у животных данной породы к пяти-семимесячному возрасту увеличивается в 1,83 раза по сравнению с новорожденными животными, а у взрослых годовалых животных в 2,60 раза. Диаметр левой дорсальной венечной артерии у новорожденных животных в среднем равен  $1,05 \pm 0,10$  мм. У животных в пяти-семимесячном возрасте он составляет  $1,99 \pm 0,20$  мм. У годовалых животных –  $2,23 \pm 0,20$  мм. Таким образом, диаметр левой дорсальной венечной артерии у животных данной породы к пяти-семимесячному возрасту увеличивается в 1,89 раза по сравнению с новорожденными животными, а у взрослых годовалых животных в 2,12 раза. Левая рубцовая артерия проходит в левой продольной борозде рубца. Диаметр левой рубцовой артерии у новорожденных животных в среднем составляет  $2,12 \pm 0,21$  мм. У животных в пяти-семимесячном возрасте он составляет  $4,15 \pm 0,40$  мм. У годовалых животных в среднем равен  $5,10 \pm 0,50$  мм. Таким образом, калибр левой рубцовой артерии у животных данной породы к пяти-семимесячному возрасту увеличивается в 1,96 раза по сравнению с новорожденными животными, а у взрослых годовалых животных в 2,40 раза (Табл. 2).



**Таблица 2 – Артериальное русло рубца овец эдильбаевской породы в возрастном аспекте**

Показатели	Новорожденные 10–14 дней	Половозрелые 5–6 месяцев	Годовалые 12 месяцев и старше
d - Чревной артерии (мм)	2,52±0,25	4,54±0,45*	5,87±0,60**
d - Правой рубцовой артерии (мм)	2,14±0,21	4,05±0,40*	5,04±0,50**
d - Правой вентральной венечной артерии (мм)	1,29±0,12	2,41±0,25*	3,57±0,35**
d -левой вентральной венечной артерии (мм)	1,11±0,10	2,05±0,20*	2,24±0,25**
d - Правой дорсальной венечной артерии (мм)	1,20±0,10	2,20±0,20*	3,13±0,30**
d -левой дорсальной венечной артерии (мм)	1,05±0,10	1,99±0,20*	2,23±0,20**
d -левой рубцовой артерии (мм)	2,12±0,21	4,15±0,40*	5,10±0,50**

\* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными ягнятами.

\*\* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с новорожденными ягнятами.

Проведенный морфометрический анализ выявляет наличие тесной и закономерной взаимосвязи между постнатальным ростом стенки рубца и развитием его артериальной системы у овец эдильбаевской породы. Установленные изменения отмечают выраженный адаптивный характер и направлены на обеспечение интенсивного метаболизма развивающегося органа. Наблюдается четкий параллелизм в увеличении толщины основных оболочек рубца и диаметра кровоснабжающих его артерий по мере взросления животного. Наиболее значительный рост демонстрирует слизистая оболочка, толщина которой у взрослых животных увеличивается в 2,67 раза, а высота сосочков — в 9,14 раз по сравнению с новорожденными ягнятами, что свидетельствует о значительном увеличении поверхности и метаболической активности этого отдела преджелудков. Мышечная оболочка также активно развивается, увеличивая свою толщину в 4,4 раза, что обеспечивает мощную моторику для брожения и продвижения грубых кормов. Это морфофункциональное усложнение стенки рубца требует адекватного обеспечения кис-

лородом и питательными веществами, что и подтверждается данными по артериальной системе. Калибр правой рубцовой артерии, основного магистрального сосуда, увеличивается в 2,35 раза у взрослых животных, а ее основные ветви — венечные артерии, кровоснабжающие участки стенки, показывают еще более значительный рост: диаметр правой вентральной венечной артерии увеличивается в 2,76 раза, а правой дорсальной — в 2,60 раза. Эта неравномерность в увеличении диаметра разных артерий, вероятно, отражает функциональные особенности и неодинаковую нагрузку на различные зоны рубца. Примечательно, что даже к пяти-семимесячному возрасту темпы прироста артерий (в 1,83–1,90 раза) практически синхронны с темпами утолщения мышечной (в 3,15 раза) и слизистой (в 2,05 раза) оболочек, демонстрируя сбалансированность процессов роста и васкуляризации. Единственным исключением является серозная оболочка, которая выполняет в основном защитную и барьерную функцию и не участвует активно в метаболизме, в связи с чем ее толщина закономерно уменьшается по мере роста общего объе-

ма органа.

#### **ВЫВОДЫ / CONCLUSION**

Таким образом, представленные данные нашего исследования, убедительно доказывают существование прямой и пропорциональной взаимосвязи между ростом и функциональной дифференцировкой оболочек стенки рубца и увеличением диаметра кровоснабжающих его артерий, что является ярким примером гармоничного морфофункционального приспособления органа к изменяющимся условиям питания в онтогенезе. Рост всех метаболически активных оболочек рубца (слизистой и мышечной) напрямую коррелирует с увеличением диаметра кровоснабжающих артерий. Орган не просто увеличивается в размерах, а происходит его качественное функциональное созревание, которое обеспечивается обильным кровоснабжением. Параллельное увеличение высоты сосочков рубца и диаметра артерий (в 2,35–2,76 раза) является адаптационным механизмом, обеспечивающим возросшие потребности развивающихся тканей в кислороде и питательных веществах. Наличие незначительных различий в темпах роста разных артерий (например, правая вентральная венечная артерия растет быстрее, чем левая) указывает на сложную и дифференцированную перестройку кровоснабжения, отражающую неодинаковую функциональную нагрузку на различные участки рубца.

#### **THE DEVELOPMENT OF THE ARTERIAL BED OF THE SCAR AND ITS ROLE IN THE GROWTH OF THE WALL OF THE PANCREAS IN EDILBAEV SHEEP**

**Melnikov S.I.** – Candidate of Veterinary Sciences, Assistant Professor of the Department of Animal Anatomy (ORCID 0000-0002-0963-8751); **Shchipakin M.V.** – Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Animal Anatomy (ORCID 0000-0002-2960-3222)

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

\* Seeer\_good97@mail.ru

#### **ABSTRACT**

The multi-chambered stomach of ruminants is a unique digestive system that ensures effective absorption of plant foods through microbial fermentation. The relevance of further research is determined by the need to obtain complex morphometric and physiological data that make it possible to establish the relationship between the structural features of organs and their functional maturity at different stages of ontogenesis. The aim of the study was to evaluate the relationship between the development of the arterial scar in the growth and formation of the pancreatic wall in sheep of the Edilbaevsky breed at different stages of postnatal ontogenesis. To study the structure of the scar wall and its vessels, a complex of modern measures was applied, including various research methods: fine anatomical dissection; micromorphometry; vasorentgenography with a pre-contrasted vascular bed; production of histological preparations with subsequent staining; computed tomography. The sheep corpses were divided into three groups, according to the classification and periodization of animal life according to L.P. Teltsov. The first group: newborn animals (10-14 days); the second group: young animals (5-6 months); the third group: sheep older than 12 months. The presented data convincingly prove the existence of a direct and proportional relationship between the growth and functional differentiation of the membranes of the scar wall and an increase in the diameter of the arteries supplying it, which is a vivid example of the harmonious morphofunctional adaptation of the organ to changing nutritional conditions in ontogenesis. The growth of all metabolically active membranes of the scar (mucosa and muscle) directly correlates with an increase in the diameter of the blood-supplying arteries. The organ does not just increase in size, but its high-quality functional maturation occurs, which is ensured by an abundant blood supply.

#### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Валькова, В. В. Морфология многокамерного желудка овец эдильбаевской

- породы при искусственном выращивании / В. В. Валькова, О. С. Бушукина, В. А. Здоровинин // ученые записки казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – № 2 – С. 33 – 37.
2. Мельников, С. И. Постнатальный гистогенез преджелудков у овец эдильбаевской породы / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 01–04 июня 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2021. – С. 127-130. – EDN IBJYCR.
3. Юнси, И.Р. Особенности синтопии многокамерного желудка ягнят новорожденного этапа развития / И.Р. Юнси // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2019. – №18(181). – С. 94-99.
4. Шпыгова, В. М. Изменение гистоархитектоники стенки правой рубцовой артерии желудка крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2008. № 13. С. 139 – 146.
5. Мельников, С. И. Линейные показатели многокамерного желудка у овец эдильбаевской породы / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Научные основы развития АПК : Сборник научных трудов по материалам XXIV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, Томск, 24 апреля – 10 2022 года. – Томск-Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2022. – С. 165-167. – EDN MQTGTT.
6. Груздев, П. В. Морфогенез слизистой оболочки рубца желудка крупного рогатого скота в пре- и постнатальном онтогенезе / П. В. Груздев, В. А. Беляев, В. М. Шпыгова, Г. Н. Губанова, В. А. Мещеряков // Морфология. 1998. – Т. 113. – № 3. – С. 40.
7. Особенности кровоснабжения многокамерного желудка козы англо-нубийской породы / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленевский, Д. С. Былинская [и др.] // Современные проблемы морфологии: Материалы научной конференции, посвященной памяти академика РАН, профессора Льва Львовича Колесникова, Москва, 10 декабря 2020 года. – Москва: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2020. – С. 265-267. – EDN QVJJQW.
8. Дилекова, О. В. Гистологическое строение преджелудка плодов овец ставропольской породы / О. В. Дилекова // Актуальные проблемы охраны здоровья животных: сб. науч. тр. по материалам II Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 16-18 ноября 2004 г.) /СтГАУ, Ставрополь, 2004. – С. 43-46.
9. Мельников, С. И. Топография и морфометрия многокамерного желудка у новорожденных ягнят эдильбаевской породы / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук : Материалы Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук, профессора кафедры "Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза" Колесова Александра Михайловича, Саратов, 14–15 апреля 2021 года. – Саратов: Саратовская региональная общественная организация Центр вынужденных переселенцев "Саратовский источник", 2021. – С. 215-218. – EDN LBRTXE.
10. Мельников, С. И. Особенности хода и ветвления артериального русла многокамерного желудка овец эдильбаевской породы / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 29 октября 2020 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 293-296. – EDN LDOMNZ.



11. Тельцов, Л. П. Смена генераций органов пищеварения в онтогенезе / Л. П. Тельцов, И. Р. Шашанов, Ю. С. Шагиахметов, В. А. Столяров, О. С. 172 Бушукина, В. В. Мартянов, И. Л. Чегодаев // III съезд анатомов, гистологов и эмбриологов' материалы съезда – Тюмень, 1994. – С. 202-203.

12. Прусаков, А. В. Основные методики изучения артериальной системы, применяемые на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГАВМ / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, С. В. Вирунен, Ю. Ю. Бартенева, Д. В. Васильев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – Санкт-Петербург, 2016. – № 4. – С.255–259.

#### REFERENCES

1. Valkova V. V., Bushukina O. S., Zdrovinin V. A. Morphology of the multicameral stomach of sheep of the Edilbaev breed under artificial cultivation // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. – 2014. – No. 2 – pp. 33-37.
2. Melnikov, S. I. Postnatal histogenesis of the pre-ventricles in sheep of the Edilbaev breed / S. I. Melnikov, M. V. Shchipakin // Morphology in the XXI century: theory, methodology, practice: Proceedings of the All-Russian (national) scientific and practical conference, Moscow, June 01-04, 2021. – Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Scriabin", 2021. – pp. 127-130. – EDN IBJYCR.
3. Yunsi, I.R. Features of the syntopy of the multi-chambered stomach of lambs of the newborn stage of development / I.R. Yunsi // Proceedings of agricultural science of Taurida. 2019. – №18(181). – Pp. 94-99.
4. Shpygova, V. M. A change in the histoarchitectonics of the wall of the right cicatricial artery of the stomach of cattle in postnatal ontogenesis // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2008. No. 13. pp. 139-146.
5. Melnikov, S. I. Linear parameters of the

multi-chamber stomach in sheep of the Edilbaev breed / S. I. Melnikov, M. V. Shchipakin // Scientific foundations of the development of agriculture: A collection of scientific papers based on the materials of the XXIV All-Russian (national) scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists with international participation, Tomsk, April 24 – 10, 2022 of the year. Tomsk-Novosibirsk: Publishing Center of Novosibirsk State Agrarian University "Zolotoy kolos", 2022. pp. 165-167. – EDN MQTGTT.

6. Gruzdev, P. V. Morphogenesis of the mucous membrane of the stomach scar of cattle in pre- and postnatal ontogenesis / P. V. Gruzdev, V. A. Belyaev, V. M. Shpygova, G. N. Gubanova, V. A. Meshcheryakov // Morphology. 1998. – Vol. 113. – No. 3. – p. 40.

7. Features of blood supply to the multicameral stomach of the Anglo-Nubian goat / M. V. Shchipakin, N. V. Zelenevsky, D. S. Bylinskaya [et al.] // Modern problems of morphology: Proceedings of a scientific conference dedicated to the memory of Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor Lev Lvovich Kolesnikov, Moscow, December 10, 2020. – Moscow: Publishing and Printing Center "Scientific Book", 2020. – pp. 265-267. – EDN QVJJQW.

8. Dilekova O. V. Histological structure of the pre-pancreas of Stavropol sheep fruits / O. V. Dilekova // Actual problems of animal health protection: collection of scientific papers based on the materials of the II International Scientific and Practical Conference (Stavropol, November 16-18, 2004) /SSAU, Stavropol, 2004. – pp. 43-46.

9. Melnikov, S. I. Topography and morphometry of the multicameral stomach in newborn lambs of the Edilbaev breed / S. I. Melnikov, M. V. Shchipakin // Problems and ways of development of veterinary and zootechnical sciences : Materials of the International scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists dedicated to the memory of the Honored Scientist, Doctor of Veterinary Sciences, professor of the department "Animal diseases-

es and veterinary and sanitary expertise" by Alexander Mikhailovich Kolesov, Saratov, April 14-15, 2021. – Saratov: Saratov regional public organization Center for Internally Displaced Persons "Saratov source", 2021. – pp. 215-218. – EDN LBRTXE.

10. Melnikov, S. I. Features of the course and branching of the arterial bed of the multicameral stomach of sheep of the Edilbaev breed / S. I. Melnikov, M. V. Shchipakin // Current state and prospects of development of veterinary and zootechnical science: Materials of the All-Russian Scientific and Practical conference with international participation, Cheboksary, October 29, 2020. Cheboksary: Chuvash State Agrarian University, 2020. pp. 293-296. EDN LDOMNZ.

11. Teltsov, L. P. Change of generations of digestive organs in ontogenesis / L. P. Teltsov, I. R. Shashanov, Yu.S. Shagiakhmetov, V. A. Stolyarov, O. S. 172 Bushukina, V. V. Martyanov, I. L. Chegodaev // III Congress of anatomists, histologists and embryologists' proceedings of the Congress – Tyumen, 1994. – p. 202-203.

12. Prusakov, A.V. Basic methods of studying the arterial system used at the Department of Animal Anatomy of the FSBI VO SPBGAVM / A.V. Prusakov, M. V. Shchipakin, S. V. Virunen, Yu. Yu. Barteneva, D. V. Vasiliev // Issues of legal regulation in veterinary medicine. – St. Petersburg, 2016. – No. 4. – pp.255–259.