

Анненкова  
Ольга Мстиславовна



**ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ И ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ  
МНОГОКАМЕРНОГО ЖЕЛУДКА  
ОЛЕНЯ СЕВЕРНОГО (RANGIFER TARANDUS)  
И ЛОСЯ ЕРОПЕЙСКОГО (ALCES ALCES)**

16 00 02 – патология, онкология и морфология животных

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук



Санкт – Петербург  
2007

Работа выполнена на кафедре анатомии животных  
ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия  
ветеринарной медицины»

Научный руководитель – доктор ветеринарных наук, профессор  
Зеленевский Николай Вячеславович

Официальные оппоненты. доктор ветеринарных наук, профессор  
Панфилов Алексей Борисович,  
доктор медицинских наук, профессор  
Верин Владимир Константинович

Ведущая организация – ФГОУ ВПО «Брянская государственная  
сельскохозяйственная академия»

Защита состоится «20» декабря 2007 г в 11 00 часов на заседании диссертационного  
совета Д 220 059 01 при ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия  
ветеринарной медицины» по адресу 196084, Санкт-Петербург, ул Черниговская, 5  
тел /факс 388 – 36 – 31

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская  
государственная академия ветеринарной медицины»

Автореферат разослан «15 ноября» 2007 г и размещен на  
сайте [http // spbgavm ru](http://spbgavm.ru)

Ученый секретарь диссертационного совета,  
доктор ветеринарных наук

*Кремь*

Крячко О В

## 1 Общая характеристика работы

**Актуальность темы** Новые направления развития биологической науки предусматривают прогресс в фундаментальных исследованиях, так как они дают выход на более эффективный уровень изысканий. Большое значение в этой связи придается разработке таких вопросов морфологической науки, как изучение закономерностей онтогенеза и управление его процессами. Специфика сельскохозяйственного производства обусловлена тем, что, несмотря на возрастание роли технического прогресса, главными орудиями и средствами производства остаются биологические объекты. Объектами нашего исследования явились представители Типа Chordata, Класа Mammalia, Подкласа Theria, Инфракласа Placentalia, Группы Ungulata, Отряда Artiodactyla, Подотряда Ruminantia, Семейства Cervidae, Вида Rangifer tarandus (Олень северный) и Вида Alces alces (Лось европейский). Оленеводство и лосеразведение для России имеет немаловажное значение. Территории Крайнего Севера и приравненные к ним районы занимают 64% всей площади страны. В девяностых годах XX века благодаря непродуманным мерам по реформированию экономики оленеводство понесло крупные потери, опытные станции по разведению тосей перестали финансироваться в должной мере. Известно, что три четверти мирового производства мяса, шерсти и шкур дает именно кочевническое скотоводство, к которому относится оленеводство (С.Б. Помишин, 1990, А.А. Южаков, А.Д. Мухачев, 2002). В связи с важностью решения этой проблемы на основе Постановления Правительства Российской Федерации «О дополнительных мерах государственной поддержки северного оленеводства в 2000 – 2005 годах» была разработана программа по стабилизации и дальнейшему развитию отрасли в условиях рыночной экономики (В.П. Потапов, Д.Е. Соловьев, 1998, Н.Н. Аниксенко, 2000). Изучение возможностей хозяйственного использования тосей и северных оленей ведется в нескольких направлениях: мясном, молочном, транспортном, фармацевтическом (В.Б. Туртюков, 1997, Н.И. Простаков, 2001, Н.Д. Овчаренко, 2003, В.М. Джурович, Н.В. Соколов, 2004, Р.С. Кулешов, 2004, В.Ф. Ядрихинский, А.К. Ахременко, 2006, В.В. Ельчанинов, 2006, Р. Размахин, 2007, др.). Полуодомашненные и дикие подвиды северных оленей и лосей являются незаменимыми звеньями пищевых сетей северных и сибирских биоценозов, таких как тайга, тундра, лес (В.Г. Анненков, Л.В. Блюдинок, 1989, А.Я. Соколов, 2000, А.В. Кушнир, А.Я. Соколов, Л.И. Гречкина, 2003, Н.В. Ломанова, И.К. Ломанов, 2004, Ю.П. Курхинен и др., 2006, Б.Ш. Баркан, 2007, T. Tveraa, R. Fauchald, etc., 2007). В связи с этим представители обоих видов животных занесены в Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных в Бюллетене Красной книги России. Северный олень и лось представляют огромный интерес для палеонтологов (К.П. Филонов, 1983, Н.К. Верещагин, Г.Ф. Барышников, 1985, В.П. Новиков, 1996, др.). Предки этих млекопитающих возникли около 40 млн. лет назад и успешно пережили несколько ледниковых периодов, один из которых даже получил название «периода мамонта и северного оленя». Главным адаптационным морфофункциональным критерием этих животных является самый высокий уровень метаболизма по сравнению с другими представителями подотряда Ruminantia и сохранившаяся архаичная способность обезвреживать ядовитые компоненты пищи (А.Ф. Соломонова, 1974, А.М. Силков, 1985, М. Hoefs, Р. Merchant, 1987, А.Ф. Симак, 1993). Безусловно, первостепенную роль в поддержании гомеостаза играет пищеварительная и сердечно-сосудистая системы организма. Поэтому изучение морфологии, динамики развития многокамерного желудка лося и северного оленя, а также экстраорганный и интраорганный васкуляризации этого органа по-прежнему актуально и своевременно, несмотря на многочисленные труды А.И. Акаевского (1939, 1985), И.С. Хрусталевой (1974), Л.В. Давлетовой (1974, 1983, 1986, 1991), П.В. Груздева (1971, 1972, 1974, 1983, 1987, 1988, 1993, 1998), Е.Е. Сыроечковского (1975, 1986), Г.А. Хонина (2002), Н.В. Зеленецкого, Г.А. Хонина (2004), Н.А. Слесаренко (2004), В.Г. Шелепова и др. (2003), А.И. Акаевского, Ю.Ф. Юдичева, С.Б. Селезнева (2005). Наша работа – это часть многолетних исследований морфологии и кровеносного русла

различных органов и систем органов сельскохозяйственных животных, проводимых на кафедре анатомии животных Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины. Поэтому мы поставили перед собой следующие цели: 1) установить видовые и возрастные особенности строения и кровоснабжения отделов многокамерного желудка северного оленя и лося, 2) уточнить топографию сложного желудка у этих животных, 3) охарактеризовать особенности строения слизистых оболочек отделов сложного желудка у северного оленя и лося.

Для достижения поставленных целей нам пришлось решать такие задачи: 1) определить возрастные изменения топографии, формы, массовых и линейных показателей отделов сложного желудка северного оленя и лося, 2) установить особенности микро- и макроструктуры слизистых оболочек желудка северного оленя и лося в возрастном аспекте, 3) охарактеризовать типы ветвления чревной артерии у северного оленя и лося, 4) провести морфометрический анализ экстраорганных артерий, принимающих участие в питании сложного желудка северного оленя и лося, 5) оценить состояние васкуляризации сложного желудка изучаемых объектов в возрастном аспекте, 6) выявить особенности интрамурального и гемомикроциркуляторного русла стенок четырехкамерного желудка северного оленя и лося как представителей жвачных животных.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано семь работ, в том числе одна в рецензируемом издании, рекомендованном ВАК России.

**Внедрение.** Материалы диссертации включены в лекционный курс и лабораторно-практические занятия в Научно-исследовательском институте сельского хозяйства Крайнего Севера, на кафедрах анатомии животных Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины, Вятской государственной сельскохозяйственной академии, Брянской государственной сельскохозяйственной академии, Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени акад. Д.К. Беляева, Костромской государственной сельскохозяйственной академии, Дагестанской государственной сельскохозяйственной академии, Хакасского государственного университета имени Н.Ф. Катанова.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения, выводов, практических предложений и списка литературы. Она представлена 185 страницами машинописного текста, иллюстрирована 80 рисунками, в том числе семью схемами, девятью диаграммами, четырьмя схемами, пятью вазометрическими, десятью таблицами. Список использованной литературы включает 328 источников, в том числе 36 работ иностранных авторов.

**Научная новизна.** Нами обнаружены новые формы сосочков слизистой оболочки преджелудков и сычуга северного оленя и лося, проведена их морфометрическая характеристика и определена топография. Выявлена динамика изменений линейных и массовых показателей отделов четырехкамерного желудка северного оленя и лося на некоторых этапах индивидуального развития. Впервые проведено описание и сравнительный анализ гистоструктуры стенок желудка северного оленя и лося. Охарактеризованы типы ветвления чревной артерии для каждого вида изученных животных, из них два не обнаружены в доступных нам литературных источниках. Определены как основные, так и дополнительные артерии, кровоснабжающие отделы сложного желудка северного оленя и лося, рассмотрены возрастные изменения их линейных показателей. Проведен математический анализ степени васкуляризации каждого из этих отделов в процессе онтогенеза животных.

**Теоретическая и практическая ценность.** Результаты проведенных нами исследований макро- и микроморфологии отделов многокамерного желудка северного оленя и лося, а также их васкуляризации расширяют и дополняют сведения по возрастной и сравнительной морфологии этого органа и его кровеносного русла. Они могут служить необходимой морфологической основой для понимания функциональных особенностей сложного желудка как в норме, так и при патологии, а также являться аргументом в пользу

адаптивных возможностей данного органа к условиям скудного пищевого рациона и короткого вегетационного периода растений Фактический материал по топографии отделов сложного желудка и его артериального русла у изученных жвачных, возрастным изменениям их морфометрических данных представляет определенную ценность для хирургов, ктеницистов и патологоанатомов Полученные сведения могут быть использованы при написании учебных пособий, справочных руководств, а также в учебном процессе при чтении лекций по сравнительной анатомии

**Апробация** Материалы диссертации доложены и обсуждены на конференциях профессорско-преподавательского состава Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины в 2002 – 2007 гг, на заседании Санкт-Петербургского отделения Всероссийского научного общества анатомов, гистологов и эмбриологов в 2006 г, где получили признание и одобрение

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

- Возрастные изменения топографии и морфометрических показателей многокамерного желудка северного оленя и лося,
- Видовые и возрастные особенности строения слизистых оболочек отделов сложного желудка северного оленя и лося,
- Типы ветвления чревной артерии у северного оленя и лося,
- Особенности экстраорганной и интраорганной васкуляризации преджелудков и сычуга у северного оленя и лося,
- Закономерности строения гомоциркуляторного русла в стенках многокамерного желудка северного оленя и лося

## **2. Материал и методы исследования**

Материалом для исследования служили трупы северных оленей вида *Rangifer tarandus* и лосей вида *Alces alces* Трупы оленей отбирали в хозяйствах Норильской и Мурманской областей, а лосей – на лосиной Сумароковской ферме Костромской сельскохозяйственной опытной станции после планового убоя животных или абортирования Указанные хозяйства благополучны по инфекционным заболеваниям Нами было исследовано 10 голов 24-недельных плодов северного оленя, 10 девятимесечных и пять 18 месячных особей северного оленя, 10 семимесячных лосей и пять пятилетних лосей Возраст животных определяли по данным инвентаризационных записей хозяйств

Для изучения особенностей строения, топографии, гистоструктуры и васкуляризации сложного желудка северного оленя и лося был использован комплекс макро- и микроскопических методов исследования морфометрия, инъекция сосудов различными массами с последующим послойным анатомическим препарированием, метод рентгенографии кровеносных сосудов, заполненных контрастными массами, изготовление просветленных препаратов, гистологический метод исследования, фотографирование, зарисовки

После вскрытия брюшной полости внимание обращалось на топографию, форму, цвет сложного желудка в целом и отдельных его камер, после чего они извлекались Линейные размеры определялись при помощи штангенциркуля с ценой деления 0,01 мм и МБ - 10, после чего камеры желудка взвешивались без содержимого на электронно-механических весах ВЛКТ-500 М Линейные и массовые величины измерялись в системе СИ

Источники кровоснабжения сложного желудка изучались путем заполнения сосудов рентгеноконтрастными массами Для инъекции использовали свежий материал Если материал остывал, то перед инъекцией камеры желудка разогревали в воде при температуре 50 - 60°C

Артериальное русло заполнялось через брюшную аорту Инъекция сосудов желудка проводилась черной тушью, а для рентгенографии использовался свинцовый сурик

Основным анатомическим методом выявления экстраорганных сосудов явилось препарирование К препарированию приступали не ранее 10 – 15 суток с момента начала

фиксации материала в 10% растворе формалина В ходе препарирования обращали внимание на топографию и характер ветвления экстраорганных сосудов, подсчитывали количество ветвей от магистральных сосудов к рубцу, сетке, книжке, сычугу, преддверию рубца

Диаметр и длину артерий определяли окулярной линейкой микроскопа МБС -1 и штангенциркулем Углы отхождения сосудов измерялись угломером (транспортиром) Составляющие гемомикроциркуляторного русла стенок отделов сложного желудка северного оленя и лося дифференцировали с помощью атласа «Микроангиология» Я Л Караганова, Н В Кевдиваренко, В Н Левина (1988) Коэффициент увеличения линейных размеров сосудов определяли по формуле, предложенной Н П Чирвинским

Фотосъемка производилась фотоаппаратами «Зенит» и Konica Minolta, модель Dimage z 10 Снимки обрабатывали в фоторедакторе Adobe Photoshop Cs 2

Таблица 1

## Методы исследования

| № | Вид животного, возраст                            | Методы исследования |                |                  |              |            |                |                  |           |
|---|---------------------------------------------------|---------------------|----------------|------------------|--------------|------------|----------------|------------------|-----------|
|   |                                                   | Морфометрия         | Препарирование | Инъекция сосудов | Прокветление | Гистология | Рентгенография | Фотографирование | Зарисовка |
| 1 | Олень северный, 24 недели внутриутробного периода | 10                  | 10             | 10               | 10           | 10         | 5              | 3                | 2         |
| 2 | Олень северный, 9 месяцев                         | 10                  | 10             | 5                | 3            | 5          | 3              | 5                | 1         |
| 3 | Олень северный, 18 месяцев                        | 5                   | 5              | 2                | 2            | 2          | 2              | 2                | 5         |
| 4 | Лось, 7 месяцев                                   | 10                  | 10             | 5                | 5            | 5          | 5              | 5                | 1         |
| 5 | Лось, 5 лет                                       | 5                   | 5              | 2                | 2            | 2          | 2              | 2                | 5         |
|   | Итого                                             | 40                  | 40             | 24               | 22           | 24         | 17             | 17               | 4         |

Рентгенографию кровеносных сосудов многокамерного желудка северного оленя проводили при помощи стационарного аппарата модели РУ – 725 - Б, а лося – аппаратом Radrex фирмы Toshiba Снимки делали в горизонтальной и боковой проекциях при следующих параметрах для северного оленя - напряжение 70 - 80 кВт, сила тока 10 мА, экспозиция 7 – 30 с, фокусное расстояние 50 см, для лося – напряжение 44 кВт, сила тока 50 мА, экспозиция 0,11 с, фокусное расстояние 100 см Для снимков сосудов северного оленя и лося использовалась отечественная рентгеновская пленка «РМ-Б» различного формата Казанского производственного объединения «Тасма» чувствительностью 750 и пленка Agfa Проявляли рентгеновскую пленку в стандартном проявителе «Рентген-2» Полученные рентгенограммы тщательно изучали Подсчитывали число экстраорганных сосудов, дифференцировали их, измеряли калибр, длину и угол отхождения Для

подготовки иллюстративного материала делали фотоотпечатки с рентгенограмм в натуральную величину

При изготовлении просветленных препаратов для изучения архитектоники кровеносных сосудов и выявления элементов микроциркуляторного русла применялись внутрисосудистые инъекции 5% раствора желатина с черной тушью, после чего с наиболее полно инъецированных участков изготавливали просветленные препараты по методу V Spalteholz (1914) в модификации Н В Зеленецкого (1985). Внутриорганные сосудистую сеть изучали на просветленных препаратах при помощи стереоскопических бинокулярных микроскопов «МБС-2» и «МБС-10». На материале просветленных препаратов изготавливали микрофотографии. Съемку проводили как в проходящем, так и в отраженном свете. Для этого применяли специальную насадку к фотоаппарату марки «Зенит – ТТМ», которую одедали на тубус бинокулярного микроскопа.

Гистологическими методами изучалась микроструктура отделов сложного желудка северного оленя и лося. Материалы фиксировались в 10% растворе нейтрального формалина, заливались в парафиновые блоки по методике Ромейс (1954). Из готовых блоков на санном микротоме МС-2 делали продольные срезы разной толщины (5 - 7 мкм). Гистологические препараты окрашивались гематоксилином и эозином и фотографировались через микроскоп AxioStar plus производства фирмы Zeiss (Германия) с использованием фотокамеры Рихга (pro 150 ES) и программы визуализации изображения «Видео-Тест мастер морфология (Санкт-Петербург)». При изучении гистологических препаратов использовали атлас И В Алмазова и Л С Сутулова (1978), определяли степень развития слизистого, мышечного и серозного слоев отделов сложного желудка животных.

Зарисовки производились с натуральных объектов, мелкие объекты (сосочки) сначала рассматривались в луну.

Морфометрические исследования органов проводились по методикам Г Г Автандилова (1984, 1994) и А А Гуцол (1988). Для обработки цифрового материала использовался способ Р Б Стрелкова (1966, 1980), согласно которому исчислялись среднеквадратические ошибки и доверительные интервалы средних арифметических величин. Порог вероятности и степень достоверности полученных измерений определялись по таблице Стьюдента.

Относительная масса органа (А) рассчитывалась по формуле

$$W = \frac{A}{P} \times 100, \text{ где } A - \text{масса органа (г), } P - \text{масса всего организма (г)}$$

Относительная скорость роста органов (В) определялась по формуле И И Шмальгаузена

$$B = \frac{W_2 - W_1}{(W_2 + W_1) \cdot 2} \times 100, \text{ где } W_1 - \text{у новорожденных начальная масса, } W_2 - \text{конечная}$$

масса органов

Конечный коэффициент увеличения массы органа исчисляли по формуле

$$R = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100, \text{ где } W_2 - \text{конечная масса, } W_1 - \text{начальная масса (у новорожденного)}$$

Объем камер сложного желудка измерялся формулой, предложенной А А Свидинским (1987)

$$V = \frac{\pi ab}{6} [\times 0,3 (\ell - \pi a + 4a)], \text{ где } V - \text{объем органа, } a - \text{большая ось эллипса, } b - \text{малая}$$

ось эллипса,  $\ell$  - периметр боковой поверхности, и проверялся погружением органов в емкость с водой

Для полной гемодинамической оценки сосудистого русла использовали расчет коэффициента кровоснабжения и венозной васкуляризации, предложенного Е П Мерпертом

$K = \frac{\text{диаметр сосуда в } 4^{\text{ой}} \text{ степени}}{\text{Масса органа (г)}} \times 100$

Масса органа (г)

Название биологических объектов корректировались согласно «Международной ветеринарной анатомической номенклатуре» в переводе проф Н В Зеленовского (2003)

### 3. Результаты собственных исследований

Результатами проведенных нами исследований является сравнительный анализ морфологии и васкуляризации сложного желудка северного оленя и лося в возрастном и видовом аспекте

При исследовании топографии сложного желудка северного оленя нами установлено, что у 24-недельного плода животного все отделы многокамерного желудка находятся в левом подреберье. Так, непосредственно к диафрагме слева прилегают рубец и сетка. Краниальный конец рубца отмечается в области десятого межреберного пространства, каудальный - в области третьего поясничного позвонка. Сетка расположена правее рубца в области 13 - 14 ребра, она еще не обособилась от рубца. Сычуг у плода довольно протяженный, передняя его граница отмечена в шестом межреберном пространстве, задняя достигает первого поясничного позвонка. Куполообразная книжка на уровне восьмого - двенадцатого межреберного пространства соприкасается с рубцом, сеткой и сычугом. Левее книжки находится рубец, правее - печень, спереди - сетка, сзади - двенадцатиперстная кишка.

У северного оленя девяти месяцев рубец по-прежнему занимает левую часть брюшной полости животного. Его границы отмечены от шестого ребра до входа в тазовую полость. Сычуг сдвинут в правое подреберье и правую половину области мечевидного хряща. Передняя его граница отмечена вдоль стенки реберной дуги в области восьмого - девятого ребра, а задняя - в области мечевидного отростка грудной кости, где переходит в двенадцатиперстную кишку. Сетка перемещается ближе к диафрагме и располагается справа от преддверия рубца в области седьмого - девятого межреберного пространства. Книжка у молодого оленя просматривается на уровне восьмого - десятого межреберного пространства.

Анализ литературных данных (Э К Брандт, 1883, И С Хрусталева, 1974, С М Друри, 1975, Ю П Баптиданова и др., 1975, Ю Ф Смирнов, 1984, 1989, И С Решетников, Л Н Владимиров, 1998, 1999, 2002, Ю А Павлюченко, 2003, М А Банникова, 2004, А И Акаевский, Ю Ф Юдичев, С Б Селезнев, 2005, и др.) и результаты наших изысканий показали присутствие определенной динамики роста и развития отделов сложного желудка северного оленя и лося в связи с возрастными и видовыми особенностями.

Мы впервые проследили динамические изменения абсолютных массовых и линейных показателей отделов четырехкамерного желудка у северного оленя и лося. Оказалось, что в период от девяти месяцев до срока достижения половой зрелости (к 18 месяцам) масса рубца оленя возрастает в 1,02 раза, сетки - в 1,03 раза, масса книжки - в 1,24 раза, сычуга - в 1,32 раза. Получается, что у взрослого северного оленя сычуг растет быстрее, чем у лося, а рубец, сетка и книжка медленнее. В эти же сроки объем рубца у оленя вырос в 1,11 раз, сетки - в 1,02 раз, книжки в 1,26 раз, сычуга - 1,06 раз. Абсолютная площадь поверхности рубца северного оленя за это время увеличилась в 1,22 раза, сетки - в 1,48 раз, книжки - в 1,19 раз, сычуга - в 1,02 раза. Выходит, что рост линейных показателей отделов сложного желудка северного оленя уступает росту показателей лося, за исключением площади поверхности сетки и книжки.

Относительные массы сетки, книжки, сычуга у оленя и лося уменьшаются в первые месяцы постнатального периода. Для сетки и книжки эти показатели остаются прежними в период от девяти до 18 месяцев постэмбрионального развития у северного оленя. Однако только у северного оленя возрастает относительная масса сычуга к 18 месяцам в сравнении с подобным в девятимесячном возрасте. К девятимесячному возрасту северного оленя относительная масса его рубца увеличилась в 4,69 раза, однако за последующие девять

месяцев онтогенеза этот показатель уменьшился в 1,63 раза. За те же сроки относительная масса сетки северного оленя сначала увеличилась в 3,26 раза, а затем уменьшилась в 1,81 раза. Относительная масса книжки северного оленя сначала выросла в 1,92 раза, а затем уменьшилась в 1,34 раза. Относительная масса сычуга северного оленя в первые месяцы постнатального развития увеличилась в 1,73 раза, а затем уменьшилась в 12,50 раза. Степень достоверности приведенных нами показателей массы отделов сложного желудка составляет  $P < 0,5$ .

Величина относительного объема рубца у плода северного оленя увеличивается с 50,80% до 57,80% у девятимесячной особи, и до 59,10% у северного оленя 18 месяцев от общего объема желудка. У лося семи месяцев и пятилетнего возраста относительный объем рубца почти одинаков и составляет 86,00% и 91,00% от общего объема желудка соответственно. У северного оленя относительный объем сетки уменьшается от 16,00% у плода до 14,00% у животного девяти месяцев и 13,10% у оленя 18 месяцев. У лося относительный объем сетки уменьшается с 3,80% в семимесячном возрасте до 3,00% у пятилетнего животного. Относительный объем книжки у северного оленя постоянно возрастает с 9,40% у плода до 10,80% у девятимесячного и 12,00% у 18 месячного животного. У лося относительный объем книжки уменьшается с 2,00% у семимесячного лося до 1,50% у пятилетней особи. Уменьшение относительного объема сычуга заметно прослеживается на всех изученных этапах онтогенеза обоих видов животных. Так, у плода северного оленя на относительный объем сычуга приходится 23,60 %, а у оленя девяти месяцев 18,20 %, у 18 месячной особи – уже 15,80 %. У семимесячного лося относительный объем сычуга 8,20 %, а у пятилетнего – 5,50 % от общего объема желудка.

Величина относительной площади поверхности рубца северного оленя сначала возрастает в первые девять месяцев постнатального развития с 42,20% у плода до 70,10% у северного оленя в возрасте девяти месяцев, а к 18 месячному возрасту убывает до 69,13 %. У лося после семимесячного возраста продолжается рост относительной величины площади поверхности рубца от 75,30% до 79,00% к пяти годам. Относительная величина площади сетки в онтогенезе северного оленя увеличивается от 15,00% у плода до 15,80% у животного девяти месяцев, и до 18,30% - у животного 18 месяцев. У лося относительная величина площади поверхности сетки уменьшается от 10,40 % у лося семи месяцев до 8,90 % у лося пяти лет. Относительная величина площади книжки у северного оленя сначала возрастает от 2,50% у плода до 3,50% у животного девяти месяцев и падает до 3,40% к 18 месячному возрасту. У лося относительная величина площади книжки уменьшается от 4,80% у особи семи месяцев до 3,90% у пятилетнего животного. У северного оленя прослеживается равномерное уменьшение относительной величины площади сычуга. В первые девять месяцев послеутробного развития относительная величина площади сычуга уменьшается с 30,80% у плода до 11,10% у особи девяти месяцев, и до 9,10% - у 18 месячного животного. Изменения в сычуге лося характеризуются уменьшением относительной площади поверхности сычуга в онтогенезе от 9,50% у семимесячного лося до 8,10% у 18 месячного животного.

В ходе изучения морфологии желудка северного оленя и лося мы обнаружили возrastные и видовые особенности этого органа.

Рубец – типел лося и северного оленя вытнут с боков в краниокаудальном направлении. Во многом их морфология сходна. Форма рубца лося бочкообразная, в то время как у северного оленя форма рубца шарообразная. Дорсальный и вентральный рубцовые мешки – *saccus dorsalis* et *saccus ventralis* краниально и каудально ограничены друг от друга глубокими краниальной и каудальной рубцовыми бороздами – *sulcus cranialis* et *caudalis*, выступающими внутрь просвета рубца высоким тяжами. Глубокая каудальная борозда, ограниченная каудодорсальной и каудовентральной венечными бороздами – *sulcus coronatus* et *caudoventralis*, достигает у лося 12,20 см, у северного оленя - до 3,60 см. У северного оленя краниальный тяж – *pila cranialis* достигает высоты 16,50 см, а каудальный – 6,50 см.

Мы впервые провели комплексное исследование слизистой оболочки рубца и обнаружили девять типов сосочков в слизистой оболочке оленя и семь - в слизистой оболочке лося. Мы установили закономерность расположения сосочков в слизистой оболочке рубца лося и северного оленя. У обоих животных в преддверии рубца встречаются парусовидные сосочки, по размерам они средней величины. На тяжах у лося и оленя самые мелкие битообразные сосочки. У северного оленя они настолько мелкие, что мы их размеры не исследовали, их форма больше похожа на шар. Самые крупные сосочки (лопатообразные у лося и кустовидные у северного оленя) сосредоточены на боковых поверхностях дорсального и вентрального мешков. На задних стенках каудодорсальных слепых мешков обоих животных отмечены парусовидные сосочки. У оленя в добавочном каудовентральном слепом мешке рубца наряду с парусовидными встречаются и призматические сосочки. У северного оленя вдоль продольного тяжа в складке расположены призматические и битообразные сосочки. Слизистая оболочка каудодорсального слепого мешка и передней стенки вентрального мешка рубца оленя покрыта кустовидными сосочками средней величины, а нижняя стенка вентрального мешка - призматическими сосочками. На нижней и передней стенках вентрального мешка лося находятся ретортообразные сосочки. В слизистой оболочке каудовентрального слепого мешка рубца лося - сердцевидные и ретортообразные сосочки. Цвет сосочков слизистой оболочки рубца совпадает с цветом его содержимого. Сосочки слизистой оболочки рубца северного оленя зеленовато-бурого цвета, сосочки рубца лося имеют кремовый цвет. Наиболее мелкие сосочки рубца северного оленя расположены под углом  $75^{\circ} - 80^{\circ}$ , а крупные - под углом  $90^{\circ} - 95^{\circ}$  к поверхности слизистой оболочки. Подслизистая основа сосочка рубца оленя флагообразной формы, в своем основании образует пятигранный кулек диаметром 1,00 мм, а на остальных 70,00% своей длины сосочек оборачивает вырост подслизистой основы, плотно смыкая складки на верхушке сосочка. Среднее расстояние между сосочками в слизистой оболочке рубца северного оленя 0,70 - 0,90 мм, в оболочке рубца лося - 0,90 - 1,00 мм.

У 24-недельных плодов северного оленя слизистая оболочка рубца равномерно покрыта зачатками сосочков в виде ничем не отличающихся друг от друга бугорков кремового цвета.

Мышечная оболочка рубца у северного оленя девяти месяцев - 0,20 - 0,30 см, у лося семи месяцев - 0,80 - 0,90 см.

Серозная оболочка у изученных животных одевает рубец с наружной стороны, но не заходит вглубь его борозд. При этом в области краниальной, каудальной и обеих продольных борозд она переходит в листки большого сальника. Серозный покров на поверхности рубца отсутствует слева на дорсальном мешке, где к рубцу прилежит селезенка, а также в области дорсокраниальной поперечной борозды, где рубец непосредственно соприкасается с диафрагмой, и на правой поверхности вентрального рубцового мешка, где к нему частично прилежит сычуг.

Сетка лося - *reticulum* эллипсоидной формы. У северного оленя она более округлая, шарообразная. От преддверия рубца сетка отделяется вентральной бороздой, а внутри - рубцово-сетковым тяжем, ширина которого у лося семи месяцев до 16,00 см, а у северного оленя девяти месяцев - до 12,30 см. Диаметр рубцово-сеткового отверстия у лося семи месяцев - до 6,00 см, у северного оленя этой же возрастной группы - до 4,50 см. Диаметр сетково-книжкового отверстия - *ostium reticuloomasticum* у лося семи месяцев 1,50 см, у оленя 1,10 см. От пищевода до входа в книжку по задней стенке пищевода расположен рубцово-сетковый желоб - *sulcus ruminoreticularis*, образованный двумя валикообразными складками слизистой оболочки, являющимися правой и левой губами - *labium dextrum et sinistrum* желоба и дном - *fundus sulci reticuli* желоба. У северного оленя девяти месяцев

Таблица 2

**Морфология и плотность расположения сосочков в слизистой оболочке рубца у северных оленей и лосей**

| №                                     | Форма                                   | Высота (мм) | Ширина у основания (мм) | Ширина на верхушке (мм) | Площадь (мм <sup>2</sup> ) | Плотность (шт/см <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| Северный олень Возраст девять месяцев |                                         |             |                         |                         |                            |                                 |
| 1                                     | Парус, асимметричная трапеция           | 3,70        | 0,80                    | 1,80                    | 4,80                       | 87,20                           |
| 2                                     | Парус, асимметричная трапеция           | 3,30        | 1,20                    | 1,50                    | 4,30                       | 48,00                           |
| 3                                     | Куст, равномерная призма                | 8,00        | 1,30                    | 3,00                    | 16,80                      | 56,10                           |
| 4                                     | Куст, расширенная призма                | 5,00        | 0,25                    | 0,35                    | 1,50                       | 65,30                           |
| 5                                     | Куст-пенек, приталенный треугольник     | 4,00        | 1,50                    | 2,00                    | 6,80                       | 60,40                           |
| 6                                     | Призма равномерная                      | 5,00        | 2,00                    | 2,00                    | 10,00                      | 70,10                           |
| 7                                     | Куст равномерный                        | 4,50        | 1,30                    | 3,00                    | 9,20                       | 59,20                           |
| 8                                     | Парус со слабо выраженными выпуклостями | 5,50        | 1,70                    | 2,70                    | 12,10                      | 66,30                           |
| 9                                     | Призма удлинённая                       | 4,50        | 1,00                    | 2,00                    | 6,70                       | 82,10                           |
| Лось Возраст семь месяцев             |                                         |             |                         |                         |                            |                                 |
| 1                                     | Лопата симметричная                     | 11,00       | 4,00                    | 6,20                    | 55,00                      | 59,20                           |
| 2                                     | Реторта сильноизогнутая                 | 9,10        | 3,10                    | 5,20                    | 38,20                      | 61,10                           |
| 3                                     | Реторта слабоизогнутая                  | 9,00        | 3,00                    | 4,00                    | 31,50                      | 66,30                           |
| 4                                     | Парус выгнутый                          | 8,30        | 3,00                    | 3,10                    | 24,90                      | 53,10                           |
| 5                                     | Парус низкий                            | 6,20        | 3,00                    | 3,10                    | 18,60                      | 59,80                           |
| 6                                     | Бита                                    | 7,00        | 2,70                    | 3,00                    | 20,30                      | 65,10                           |
| 7                                     | Сердцевидная                            | 8,20        | 2,30                    | 8,30                    | 49,20                      | 49,40                           |

высота правой складки 4,50 см, левой 3,80 см, у лося семи месяцев - 2,00 и 1,50 см соответственно У северного оленя длина рубцово-сеткового желоба до 11,00 см, ширина до 1,70 см, у лося - до 16,80 см и 2,30 см соответственно Длина сетки северного оленя девяти месяцев - до 18,00 см, лося семи месяцев - до 22,00 см Максимальная ширина сетки северного оленя 14,00 см, у лося этот показатель до 16,20 см Большая кривизна сетки - *curvatura major* оленя девяти месяцев - до 50,00 см, у лося семи месяцев - до 68,30 см

Слизистая оболочка сетки безжелезистая, собрана в многоугольные ячеи - *cellulae reticuli* у лося в шести- девятигранные, у северных оленей - четырех- восьмигранные, редко девятигранные У лося размер ячеей более крупный, чем у северных оленей, но у северных оленей чаще встречаются вторичные ячеи Самые крупные по площади ячеи расположены со стороны висцеральной поверхности - *facies visceralis* сетки у обоих видов животных, средние - с диафрагмальной - *facies diafragmatica*, самые мелкие (как короткие, так и удлиненные) - в области рубцово-сеткового тяжа Наибольшие ячеи сетки лося достигают размеров 2,00 x 2,30 см, наименьшие 0,80 x 1,00 см У оленя соответственно 0,50 x 1,00 см и 0,20 x 0,40 см Высота гребней ячеей - *crustae reticulae* сетки варьирует у лося семи месяцев в пределах 0,10 - 0,50 см, у северного оленя этой возрастной категории - до 0,20 см В области сетково-книжкового отверстия ячеи сетки округлые, одиночные, с диаметром до 2,00 см у лося, и 0,70 см - у северного оленя

Мы обнаружили разные типы сосочков сетки - *papillae reticuli* У лося они представлены большим многообразием (заостренные, городчатые, волнообразные, шаровидные), чем у северного оленя (нитевидные, неравномерные) В расположении сосочков в сетке лося отмечается следующая закономерность в области рубцово-сеткового тяжа встречаются в основном волнообразные сосочки, а заостренные расположены внутри ячеей, на периферии ячеей они чередуются с городчатыми Каждый заостренный сосочек гребня ячейки имеет основание и свободный конец, сосочек внутри ячейки имеет более широкую нижнюю часть и заостренную верхнюю Дно двойных ячеей усеяно как городчатыми, так и шарообразными сосочками Такие ячеи у лося встречаются только на висцеральной поверхности сетки Внутри рубцово-сеткового желоба сосочки заостренные, высотой до 0,70 см В желудке лося в области сетково-книжкового отверстия на дне рубцово-сеткового желоба и своде со стороны сетки располагаются заостренные двуветвистые сосочки слизистой оболочки, а со стороны книжки - *omasum* куполообразные сосочки слизистой оболочки Сосочки слизистой оболочки сетки покрывают всю внутреннюю поверхность сетки за исключением области рубцово-сеткового отверстия Самые крупные сосочки у обоих животных встречаются в области книжково-сгужного отверстия - *ostium omasoabomasicum* Гребни ячеей постепенно превращаются в сосочки рубца без резкой границы Этот переходный участок сетки у обоих животных имеет треугольную форму с размерами 27,00 x 14,10 x 23,20 см у лося и 9,00 x 5,40 x 7,00 см у северного оленя

Мышечная оболочка сетки достигает у северного оленя девяти месяцев 0,13 см, у лося семи месяцев - 0,30 см Серозная оболочка переходит на сетку с книжки и рубца

У плода северного оленя в слизистой оболочке сетки четко выражен рубцово-сетковый желоб, правая и левая его губы Вдоль большой кривизны сетки полосой в 0,60 см сформировались четыре ряда ячеей слизистой оболочки шириной 1,00 - 3,00 см Остальная внутренняя поверхность сетки плода северного оленя равномерно зернистая, без выраженных сосочков и гребней ячеей

Книжка - *omasum* у обоих видов исследованных нами животных является наименьшим по размерам преджелудком Она бобовидной формы, компактная у лося, а у северного оленя - шарообразная Книжка северного оленя девяти месяцев имеет средние размеры длина кривизны - *curvatura omasi* - 32,00 см, максимальная длина органа - 11,00 см, максимальная ширина - 8,00 см У лося семи месяцев большая кривизна книжки достигает 48,30 см, длина - 18,50 см, ширина - 12,00 см Основание (дно) книжки - *basis omasi* имеет протяженность 7,50 - 8,00 см у лося, и до 5,00 см у северного оленя Со

стороны – сетково-книжкового отверстия книжково-счужный жёлоб – *sulcus otosoabomaticus* лося имеет ширину 1,00 см, расширяется до 5,00 см возле книжково-счужного отверстия. Стизистая оболочка дна книжки несет небольшие складочки, более сконцентрированные слева. Эти складочки переходят в паруса книжки, внешне напоминающие средние листочки книжки высотой до 1,10 см у северного оленя и 1,50 см у лося. Книжка у изученных нами животных с обеих сторон ограничена отверстиями сетково-книжковым, достигающим 1,50 см в диаметре у лося, и 1,20 см – у северного оленя, а также книжково – счужным отверстием, имеющим диаметр до 9,10 см у лося и до 6,30 см – у северного оленя.

Листочки книжки – *lamellae otasi* у северного оленя могут быть трех размеров: большие – *lamellae maiores* (высотой до 4,00 см и длиной свободного края до 10,00 см), средние – *lamellae mediae* (высотой до 1,70 см и длиной свободного края до 11,00 см) и малые – *lamellae minores* (высотой до 0,60 см и длиной свободного края до 11,50 см). В книжке оленя обнаружено 8 больших, 10 средних, 8 малых оформленных листочков. Промежутки между листочками достигают 4,20 мм. Видно, что у больших листочков самая маленькая длина, они постепенно исчезают со стороны книжково-счужного и сетково-книжкового отверстий. Только малые листочки тянутся от одного до другого отверстий книжки. В расположении листочков книжке северного оленя отмечена некоторая закономерность. Со стороны большой кривизны книжки спускается самый крупный большой листочек, достигающий 4,00 см в высоту. Фракталы слизистой оболочки книжки северного оленя выглядят так: малый – средний – большой – малый (листочки).

У лося обнаружены четыре типа листочков в книжке: 9 больших (высотой до 4,00 см и длиной свободного края до 10,20 см), 11 средних (высотой до 2,20 см и длиной свободного края до 10,40 см), 14 малых (высотой до 0,80 см и длиной свободного края до 12,10 см) и 4 самых маленьких листочка – *lamellae minutae* (высотой до 0,10 см и длиной до 12,40 см). В больших листочках у лося отмечается продольная борозда на высоте 1,80 см от основания листочка. В листочках книжки северного оленя такой борозды не найдено. Фракталы в слизистой оболочке книжки лося выглядят так: большой – малый – средний – малый – большой (листочки). Самые малые листочки встречаются без определенного порядка как между средним и малым листочками, так и между большим и малым. Величина межлисточковой ниши – *recessus interlaminares* – в книжке северного оленя достигает размера 4,00 – 4,20 мм, а у лося – 4,50 – 5,00 мм.

Поверхность листочков усеяна конусообразными ороговевшими сосочками – *papillae otasi*, расположенными рядами, среднее расстояние между которыми 0,80 см у лося и 0,50 см – у северного оленя. Сосочки расположены на расстоянии 0,50 – 1,00 мм друг от друга у лося и на расстоянии 0,30 – 0,80 см у оленя. Размеры сосочков слизистой оболочки книжки: 0,90 x 0,80 x 0,70 см у северного оленя, у лося 0,40 x 0,30 x 0,44 см. На 1 см<sup>2</sup> плотность расположения сосочков у оленя – до 78 штук, у лося – до 82 штук.

Мышечная оболочка книжки у лося семи месяцев достигает 0,50 см, у северного оленя – 0,40 см.

У 24-недельного плода северного оленя книжка уже хорошо сформирована. Слизистая оболочка книжки плода собрана в 8 больших и 8 средних складок – листочков. Малые и совсем маленькие листочки в книжках исследованного нами плода не обнаружены. На этой стадии развития животного за счет листочков площадь рабочей поверхности органа увеличивается в 2,50 раза. Высота больших листочков у плода оленя 0,70 см, а средних – 0,20 см. Зачатков сосочков в слизистой оболочке книжки плода северного оленя еще нет.

Сычуг у обоих видов животных по внешнему виду напоминает реторту. Слизистая оболочка сычуга лося представлена спиральными складками, начинающимися от книжково-счужного отверстия, и поперечными складками, идущими до дуоденального отверстия диаметром до 0,80 см у семимесячного лося и до 0,50 см – у девятимесячного северного оленя. Длина большой кривизны сычуга – *curvatura major* северного оленя девяти месяцев – до 45,00 см, малой кривизны – *curvatura minor* – до 21,00 см,

максимальный диаметр достигает 5,50 см У лося семи месяцев большая кривизна сычуга может быть до 68,00 см, малая - до 23,00 см, максимальный диаметр сычуга животного достигает 7,50 см В пилорической части сычуга – *pars pylorica* более мощные поперечные расправляющиеся складки у лося достигают длины до 4,00 см и ширины до 0,40 см, у северного оленя - до 3,00 см и 0,20 см соответственно Их количество девять – десять у лося и семь – десять у северного оленя Они часто пересекаются друг с другом, создавая впечатление сетки, состоящей из редких жестких прутьев Мышечная оболочка органа сильнее развита у лося семи месяцев, и достигает 0,60 см, тогда как у северного оленя ее размеры не превышают 0,15 см Серозная оболочка у представителей обоих видов животных одевает сычуг полностью, переходя со стороны большой и малой кривизны в малый сальник

В сычуге 24-недельного плода северного оленя заметно луговчатое уплотнение пилоруса, спиральные и поперечные складки пилорической части, при пересечении образующие ячейки В этом возрасте самая широкая часть сычуга у плода северного оленя, кардиальная, достигает 2,00 см Она суживается к пилорусу до 0,50 см, а в фундальной части расширяется до 5,20 см

Гистологическое строение стенок сложного желудка северного оленя и лося является типичным для всех жвачных животных Стенки преджелудков и сычуга, состоят из слизистой оболочки – *tunica mucosa*, подслизистого слоя – *tela submucosa*, мышечной – *tunica muscularis* и серозной оболочки – *tunica serosa*

Главным источником кровоснабжения всего многокамерного желудка северного оленя и лося является чревная артерия По ходу чревной артерии у северного оленя от нее ответвляются другие крупные артерии Нами отмечены три типа ветвления чревной артерии - А, В, С В случае А (78,20% от исследованных нами животных) от чревной артерии сначала под углом  $53^{\circ}$  –  $62^{\circ}$  отходит печеночная артерия – *a hepatica*, затем под углом  $65^{\circ}$  –  $73^{\circ}$  – общий ствол правой рубцовой и селезеночной артерий – *truncus communis lienojejunalis dextra* Далее чревная артерия плавно переходит в левую общую желудочную, по ходу отдающую ветвь сетко-рубцовой артерии магистрально и дихотомически – ветви левой желудочной артерии – *a gastrica sinistra* и левой желудочно-сальниковой артерии – *a gastroepiploica sinistra* Угол между последними составляет  $55^{\circ}$  –  $65^{\circ}$  При типе ветвления В (15,70 % от исследованных нами животных) от магистрального сосуда сначала отходит общий ствол правой рубцовой и селезеночной артерий, а затем трихотомически – сетко-рубцовая, левая желудочная и левая желудочно-сальниковая артерии Самый редкий случай – С (6,10 %) наблюдается, когда после ответвления общего ствола правой рубцовой и селезеночной артерий чревная артерия трихотомически переходит в левую общую желудочную, печеночную и сетко-рубцовую артерии

Нами отмечены дополнительными источниками питания рубца северного оленя Таковыми являются правая вентральная венечная артерия, длина которой увеличивается за первые девять месяцев после рождения олененка в 22,22 раз, диаметр – в 4,39 раза, левая вентральная венечная артерия, длина которой увеличивается в 9,85 раза, диаметр – в 7,70 раз, левая дорсальная венечная артерия, длина которой увеличивается в 12,31 раза, диаметр – в 11,67 раз, правая дорсальная венечная артерия, длина которой увеличивается в 10,92 раза, диаметр – в 7,38 раза В рубце северного оленя есть более мелкие артерии Артерия преддверия рубца у северного оленя отделяется от левой рубцовой артерии перед отхождением от нее сетко-рубцовой артерии Добавочная рубцовая артерия - *a ruminis accessoria*, отходя от левой вентральной венечной артерии, васкуляризирует левый вентральный мешок рубца северного оленя Артерия краниовентрального слепого мешка является ветвью артерии преддверия рубца и направляется в сторону краниальной борозды рубца

Сетку у северного оленя кровоснабжает помимо сетко-рубцовой артерии левая общая желудочная артерия, длина которой увеличивается в 9,54 раз, а диаметр – в 2,07 раза

девять месяцев после рождения. Левая желудочная артерия увеличивает свои показатели в 2,98 и 18,08 раз соответственно, а левая желудочно-сальниковая артерия – в 4,13 и 15,11 раза. От левой желудочно-сальниковой артерии ретроградно отходит добавочная артерия сетки – а *reticularis accessoria*. Артерия сетки – а *reticularis* является очень мелкой ветвью сетко-рубцовой артерии и отделяется от нее под углом  $90^{\circ} - 95^{\circ}$ .

Книжку северного оленя, подобно сетке, обеспечивают кровью левая общая желудочная артерия, левая желудочная и левая желудочно-сальниковая артерии, а также артерия книжки – а *omas*, длина которой возрастает в 5,26 раза, а диаметр – в 17,00 раз за девять месяцев после рождения. Она отходит ретроградно под углом  $110^{\circ} - 120^{\circ}$  от левой желудочной артерии. Навстречу ей от левой желудочно-сальниковой артерии направляется добавочная артерия книжки – а *omas accessoria*. Как артерия книжки так и добавочная артерия книжки у северного оленя являются парными сосудами, направляющимися как на париетальную, так и на висцеральную поверхности книжки. В дальнейшем левая желудочная артерия дихотомически делится, отдавая две крупных и несколько мелких желудочных ветвей в области малой кривизны сычуга.

Самыми длинными артериями у плода северного оленя являются левая и правая желудочно-сальниковые, правая вентральная венечная, сетко-рубцовая и желудочно-двенадцатиперстная артерии. У девятимесячного животного первенство по-прежнему сохраняют по этим критериям левая желудочно-сальниковая и правая вентральная венечная артерии, а также левая желудочная и левая рубцовая артерии. Это подтверждается коэффициентом роста сосудов.

У плода северного оленя самыми крупными в диаметре являются левая общая желудочная и левая желудочная артерии, у девятимесячной особи – левая желудочно-сальниковая и левая желудочная. Наименьший диаметр сосуда как у плода, так и у молодняка оленей девяти месяцев показан для артерии книжки.

Степень васкуляризации отделов желудка северного оленя (коэффициент Мерперга) у плодов северного оленя такова: у сычуга – 2,11, у сетки – 1,37, у книжки – 1,34, у рубца – 0,60. У девятимесячных оленей показатель сычуга 3,73, сетки – 1,83, рубца – 1,53, книжки – 1,27. Соответственно, наблюдается увеличение уровня кровоснабжения в сычуге в 1,77 раз, в сетке – в 1,34 раза, в рубце – в 2,50 раза. А для книжки коэффициент Мерперга уменьшается в 1,06 раза за девять месяцев постнатального развития.

У лося от чревной артерии при одном типе ветвления сосуда трихотомически отходят печеночная артерия под углом, равным  $80^{\circ} - 88^{\circ}$ , общий ствол правой рубцовой и селезеночных артерий – под углом  $85^{\circ} - 90^{\circ}$  градусов и левая общая желудочная артерия. Левая общая желудочная артерия является продолжением чревной артерии на протяжении 16,10 – 16,50 см, после чего она дихотомически делится на левую желудочную и левую желудочно-сальниковую артерии, расположенные друг по отношению к другу под углом  $100^{\circ} - 140^{\circ}$ . При этом типе ветвления чревной артерии отмечается отхождение ствола селезеночных артерий, состоящего из двух сосудов и каудальной диафрагмальной артерии – а *phrenicae caudales*. Общий ствол селезеночных артерий отходит от общего ствола правой рубцовой и селезеночных артерий на расстоянии 0,70 – 0,90 см от чревной артерии под углом  $35^{\circ} - 40^{\circ}$  градусов. Диафрагмальная каудальная артерия диаметром  $1,50 \pm 0,10$  мм отходит от общего ствола правой рубцовой и селезеночных артерий на расстоянии 1,20 см от чревной артерии под углом  $7^{\circ} - 9^{\circ}$ .

При другом типе ветвления чревной артерии у лося сначала происходит отхождение общего ствола правой рубцовой и селезеночной артерий под углом  $90^{\circ} - 92^{\circ}$ , а затем через 0,50 см дихотомическое ветвление чревной артерии на печеночную, отходящую под углом  $75^{\circ} - 80^{\circ}$ , и левую общую желудочную артерию, являющуюся продолжением чревной артерии. Левая рубцовая артерия ответвляется от левой общей желудочной артерии, не доходя 1,30 – 1,50 см до бифуркации этого сосуда на левую желудочную и левую желудочно-сальниковую артерии. От левой желудочной артерии ответвляется сетко-рубцовая артерия, по достижении 12,50 – 16,00 см дихотомически делящаяся на две ветви.

Одна из этих ветвей направляется к диафрагме, другая – к пищеводу. Артерия дорсального мешка рубца отходит от левой рубцовой артерии одновременно с сетко-рубцовой артерией. От сетко-рубцовой артерии в сторону преддверия рубца отходит артерия краниодорсального слепого мешка рубца. Артерия сетки отходит самостоятельно от левой рубцовой артерии. Бифуркация правой рубцовой артерии на правую вентральную венечную и правую дорсальную венечную артерии рубца у лося может происходить двумя путями: а) у шести из пятнадцати исследованных нами лосей от правой рубцовой артерии дихотомически отходит правая вентральная венечная и правая дорсальная венечная артерии, что характерно для второго типа ветвления чревной артерии; б) у девяти из пятнадцати изученных нами животных по ходу правой рубцовой артерии ответвляется правая дорсальная венечная артерия, от которой отходит правая вентральная венечная артерия.

Самыми длинными экстраорганными артериями в сложном желудке лося являются левая рубцовая артерия, правая вентральная венечная артерия, левая желудочно-сальниковая и левая желудочная артерии. Самый маленький диаметр изученных артериальных сосудов обнаружен у правой и левой вентральных венечных артерий рубца, у сетко-рубцовой артерии. Самый крупный диаметр – у левой желудочно-сальниковой и правой рубцовой артерии. Самыми короткими экстраорганными артериями, питающими многокамерный желудок лося, являются артерия сетки и селезеночные артерии.

Рубец лося кровоснабжается общим стволом правой рубцовой и селезеночных артерий, сетко-рубцовой артерией и левой рубцовой артерией. Дополнительными источниками васкуляризации рубца являются артерия краниодорсального слепого мешка рубца, артерия каудодорсального слепого мешка рубца, артерия вентрального мешка рубца и артерия каудовентрального слепого мешка рубца, правой и левой дорсальными венечными артериями.

Сетка лося обеспечивается кровью сетко-рубцовой артерией и отходящей от нее артерией сетки, левой общей желудочной артерией, ветвями левой желудочной и левой желудочно-сальниковой артерий. Книжка питается от левой желудочной и левой желудочно-сальниковой артерий. Сычуг имеет сходные с книжкой источники кровоснабжения, а также правую желудочную, желудочно-сальниковую артерию.

Самый высокий показатель Мерперта у семимесячного лося оказался у сетки (48,20), показатели книжки (20,00) и сычуга (25,20) почти одинаковые. Самый низкий показатель оказался у рубца (9,80), по сравнению с другими отделами сложного желудка. Только для рубца лося в возрасте пяти лет показатель Мерперта увеличился до 10,20, а для остальных отделов сложного желудка лося он остается на уровне семимесячной особи.

У плода северного оленя в возрасте 24 недели уже сформировано интраорганный сосудистое русло. Внутрестеночные артерии при выходе из экстраорганных сосудов под прямым, тупым или острым углами первоначально проходят под серозной оболочкой. Направляясь в сторону мышечной оболочки и подслизистого слоя слизистой оболочки органов многокамерного желудка артерии делятся на ветви первого – седьмого порядка у северного оленя и ветви первого – пятого порядка у лося. Дуговые артерии и их ветви в стенках преджелудков и сычуга северного оленя и лося образуют подслизистое, межмышечное и подсерозное сплетения. В оболочках желудка оленя и лося помимо основных составляющих гемомикроциркуляторного русла нами обнаружены артериоло-веноулярные анастомозы гломерального типа, капилляры различных форм – винтообразные, шпилькообразные, штопорообразные, шунты и дилатации, микроаневризмы, сфинктеры.

### Выводы

1 У представителей видов Олень северный и Лось европейский, относящихся к одному семейству Cervidae (Олени) в строении, топографии, васкуляризации отделов многокамерного желудка имеются общие морфологические признаки, что, однако, не отрицает наличие видовых различий по названным критериям.

2 В процессе онтогенеза северного оленя наблюдается активный рост рубца, и он занимает все левое подреберье от шестого межреберного пространства до входа в таз. Сетка перемещается краниально и располагается слева направо за диафрагмой. Книжка при перемещении в правое подреберье приподнимается дорсально над сеткой и сычугом. Фактически находясь под сеткой и книжкой, сычуг прилежит к стенке реберной дуги в области седьмого – девятого межреберного пространства.

3 У плода северного оленя наибольшей абсолютной массой среди отделов сложного желудка обладает рубец, сохраняя это первенство во всех возрастных категориях. Ему уступают сначала сычуг, затем сетка и книжка. Однако у девятимесячного олененка сетка уступает книжке. У лосенка семи месяцев и пятилетнего взрослого животного в порядке убывания абсолютной массы отделы сложного желудка находятся в таком порядке: рубец – сычуг – книжка – сетка. Наибольший коэффициент прироста массы в онтогенезе северного оленя отмечен для книжки.

4 В ходе развития северного оленя относительная масса отделов сложного желудка меняется неравномерно с более выраженной разницей, чем у лося. С девяти до 18 месяцев постнатального развития северного оленя относительная масса его сычуга уменьшается в 12,50 раз, а у лося в возрасте с семи месяцев до пяти лет – в 3,10 раз. За те же сроки происходит уменьшение показателей рубца у лося и книжки у оленя. В последующем значения относительных масс рубца, сетки и книжки у северного оленя убывают, а показатель сычуга растет к периоду наступления половой зрелости.

5 Максимальные относительные линейные показатели для желудка во всех возрастных группах оленя и лося приходятся на рубец. Показатели книжки у лося уменьшаются, а в других отделах желудка, как лося, так и северного оленя, отмечены скачкообразные изменения значений этих показателей.

6 В строении слизистых оболочек отделов сложного желудка северного оленя и лося наблюдаются видовые различия. В рубце северного оленя обнаружено девять, а у лося – семь типов сосочков, увеличивающих площадь его внутренней поверхности. У северного оленя в 4,80 раз, у лося – в 20,00 раз. В местонахождении сосочков прослеживается определенная закономерность. Величина плотности расположения сосочков в рубце варьируется у северного оленя от 87,20 шт./см<sup>2</sup> до 48,00 шт./см<sup>2</sup>, у лося – от 66,30 шт./см<sup>2</sup> до 49,40 шт./см<sup>2</sup>. У лося ячеи в сетке крупнее, чем у северного оленя, но у оленей чаще встречаются ячеи второго и третьего порядка. Слизистая оболочка книжки северного оленя формирует три типа листочков, у лося – четыре типа с характерной лосям продольной бороздой на больших листочках. У плодов северного оленя сроком 24 недели слизистые оболочки книжки и сычуга дифференцированы, в сетке обнаружено четыре ряда ячеек. Сосочки рубца еще не сформированы.

7 Главным источником васкуляризации отделов многокамерного желудка северного оленя и лося является чревная артерия. У северного оленя она имеет три типа ветвления, у лося – два. В желудке этих животных преобладает смешанный тип ветвления кровеносных сосудов. Самые крупные артерии у жвачных разного возраста обеспечивают кровью рубец и сычуг.

8 Кроме главных экстраорганных артерий рубец лося питается от артерии каудодорсального слепого мешка, артерии вентрального слепого мешка и артерии каудовентрального слепого мешка. Для рубца оленя дополнительными источниками кровоснабжения являются артерия преддверия рубца, добавочная рубцовая артерия и артерия добавочного каудовентрального слепого мешка.

9 У северного оленя артерия книжки и добавочная артерия книжки, берущая начало от левой желудочно-сальниковой артерии, являются парными и направляются на висцеральную и париетальную поверхности органа.

10 У северного оленя артерия сетки является ветвью сетко-рубцовой артерии, у лося же она отходит непосредственно от левой рубцовой артерии.

11 Прослеживается возрастная динамика уровня кровоснабжения желудка у северного оленя и лося. У плода северного оленя наибольший коэффициент васкуляризации (коэффициент Мерперта) отмечен для сычуга, наименьший – для рубца. У девятимесячного олененка наименьший показатель Мерперта обнаружен для книжки. У лосей семи месяцев и пяти лет самый высокий показатель Мерперта показан для сетки, самый низкий – для рубца.

12 Строение интраорганный и гемомикроциркуляторного русла отделов желудка северного оленя и лося характерно для функционально активного органа с меняющимся объемом. В процессе эволюции как адаптивный критерий возникли разнообразные составляющие ГМЦР, что подтверждает древнее происхождение видов Олень северный и Лось европейский.

### **Практические предложения**

Результаты наших исследований, отражающие возрастные и видовые особенности строения и васкуляризации многокамерного желудка северного оленя и лося, мы рекомендуем в дальнейшем использовать в учебном процессе на ветеринарных и биологических факультетах вузов России. Полученные нами данные могут дополнить научную базу для разработки рациональных подходов к отделам многокамерного желудка северного оленя и лося при хирургических вмешательствах и патологоанатомических вскрытиях. Мы надеемся, что выявленные нами особенности помогут морфологам-эволюционистам в определении закономерностей развития пищеварительной системы и ее кровеносного русла у жвачных животных. Сведения по развитию многокамерного желудка северного оленя в плодный период могут быть использованы ветеринарными и зоотехническими специалистами для контроля кормления и содержания беременных важенок. Мы предлагаем воспользоваться результатами проведенной работы в учебном процессе на кафедрах анатомии, хирургии, гистологии, патологической анатомии, общей биологии, физиологии ветеринарных вузов, а также при подготовке соответствующих учебников, атласов и руководств по сравнительной и видовой морфологии жвачных животных.

### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

- 1 Анненкова О.М. Сравнительные морфологические исследования камер сложного желудка северного оленя / О.М. Анненкова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: сб. науч. тр. / СПбГАВМ - СПб, 1999 - № 131 - С. 14 - 16.
- 2 Анненкова О.М. Морфология ворсинок рубца северного оленя / О.М. Анненкова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: сб. науч. тр. / СПбГАВМ - СПб, 1999 - № 131 - С. 16 - 18.
- 3 Малявский А.В. Особенности строения рубца северного оленя / А.В. Малявский, О.М. Анненкова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: сб. науч. тр. / СПбГАВМ - СПб, 2004 - № 136 - С. 79 - 81.
- 4 Анненкова О.М. Морфометрические особенности отделов многокамерного желудка северного оленя в поздний пренатальный период / О.М. Анненкова // Материалы науч. междунар. Конф. Профессорско-преподавательского состава, науч. сотрудников и аспирантов СПбГАВМ - СПб, 2005 - С. 6.
- 5 Анненкова О.М. Особенности строения слизистых оболочек отделов многокамерного желудка северного оленя в поздний пренатальный период / О.М. Анненкова // Материалы науч. междунар. конф. профессорско-преподавательского состава, науч. сотрудников и аспирантов СПбГАВМ - СПб, 2005 - С. 7.
- 6 Анненкова О.М. Особенности строения рубца северного оленя (доп.) / О.М. Анненкова // Международный вестник ветеринарии - 2006 - № 2 - С. 46 - 51.
- 7 Анненкова О.М. Артериальное русло многокамерного желудка северного оленя / О.М. Анненкова // Ветеринарная практика - 2007 - № 1 - С. 52 - 58.

Отпечатано методом ризографии в ООО "Репринт"  
ул. М. Говорова, д. 8а, тел. 785-09-11  
Заказ №1819 Тираж 100 экз., 12.11.2007 г.