

ся аборт якоматов бруцеллезной этиологией. В результате происходило обсеменение пастбищ зараженными водами и абортплодами, а также перезаражение яков.

Из вышеизложенного следует, что источники бруцеллезной инфекции в яководстве Кыргызстана мало чем отличаются от описанных в литературе среди крупного рогатого скота и других видов сельскохозяйственных животных.

#### Библиографический список

1. Ким В.И. Вклад кыргызских ученых в изучении бруцеллеза животных. – Кара-Балта, 2004. – С.140-143.
2. Беляков А.И. Материалы по изучению бруцеллеза яков в Киргизской ССР: автореф. дис. ... канд. вет. наук / 16.803. – Фрунзе, 1971. – С. 5-7.
3. Таранов В.А. Материалы по изучению бруцеллеза сельскохозяйственных животных в Таджикистане за 20 лет и бактериологическая, сероаллергическая диагностика бруцеллеза у яков: автореф. дис. ... канд. вет. наук / 16.803. – Фрунзе, 1971. – С. 13-14.
4. Ременцова М.М. Бруцеллез диких животных. – Алма-Ата, 1962.
5. Вершилова П.А. Бруцеллез. – М., 1968.

6. Жованик П.Б. К вопросу о бруцеллезе диких животных Таймыра // Тр. 9 Междунар. конф. биологов-охотоведов. – М.: Колос, 1970. – С. 621-624.

7. Здродовский П.Ф. Бруцеллез. – М.: АМН СССР, 1953. – С. 243.

#### References

1. Kim V.I. Vklad kyrgyzskikh uchenykh v izuchenii brutselleza zhyvotnykh. – Kara-Balta, 2004. – S. 140-143.
2. Belyakov A.I. Materialy po izucheniyu brutselleza yakov v Kirgizskoy SSR: avtoref. diss. ... kand. vet. nauk: 16.803. – Frunze, 1971. – S. 5-7.
3. Taranov V.A. Materialy po izucheniyu brutselleza selskokhozyaystvennykh zhyvotnykh v Tadjikistane za 20 let i bakteriologicalicheskaya, seroallergicheskaya diagnostika brutselleza u yakov: avtoref. diss. ... kand. vet. nauk: 16.803. – Frunze, 1971. – S. 13-14.
4. Rementsova M.M. Brutsellez dikikh zhyvotnykh. – Alma-Ata, 1962.
5. Vershilova P.A. Brutsellez. – M., 1968.
6. Zhovanik P.B. K voprosu o brutselleze dikikh zhyvotnykh Taymyra: Tr. 9 Mezhdunar. konf. biologov-okhotovedov. – M.: Kolos, 1970. – S. 621-624.
7. Zdrovskiy P.F. Brutsellez. – M.: AMN SSSR, 1953. – S. 243.



УДК 636.294:591.4

С.Н. Чебаков, Н.Т. Силантьева  
S.N. Chebakov, N.T. Silantyeva

## К ВОЗРАСТНОЙ МОРФОЛОГИИ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА У МАРАЛОВ

### ON THE ISSUE OF AGE-RELATED MORPHOLOGY OF SMALL INTESTINE IN MARALS

**Ключевые слова:** маралы, тонкий кишечник, топография, слизистая, мышечная, серозная оболочки, железы, ворсинки.

Тонкий кишечник маралов состоит из трех кишок. Первая кишка – двенадцатиперстная. Она проходит возле печени и почек, затем направляется вперед к тощей кишке. Вторая кишка – тощая. Это наиболее длинная кишка, достигает 28 м, собрана в петли. Третья

кишка – подвздошная, расположена в правой подвздошной области. Стенка тонкого кишечника состоит из трех оболочек. Слизистая оболочка имеет выросты – ворсинки высотой около 450 мкм у взрослых маралов. Внутри слизистой оболочки по всему тонкому кишечнику проходит развитый слой общекишечных желез. Толщина их слоя составляет 420 мкм. В двенадцатиперстной кишке имеются разветвленные Бруннеровы железы. Они представлены в виде пакетов

толщиной около 340 мкм, вырабатывают щелочной секрет. В средних и задних отделах тонкого кишечника в слизистой оболочке часто встречаются Пейеровы бляшки, выполняющие защитную функцию. В подслизистом слое хорошо развиты сосудистые сплетения. Мышечная оболочка состоит из гладких мышечных клеток. Толщина кругового мышечного слоя почти в 3 раза больше, чем у продольного слоя. Серозная оболочка имеет характерное строение, как у многих трубкообразных органов. На протяжении всего постнатального онтогенеза у маралов кишечник растет неравномерно. Наиболее интенсивно он развивается до 10-12 мес., длина и толщина стенки увеличиваются в 2,5 раза. Стабильный рост сохраняется до 4,5 лет, а у более старших животных он замедляется и становится не достоверным.

**Keywords:** *marals (Cervus elaphus sibiricus), small intestine, topography, mucosa, muscle coat, serosa, glands, villi.*

The small intestine of the maral consists of three distinct regions. The first one is the duodenum. It passes near the liver and kidneys, and then advances to the jejunum. The second region is the jejunum. This is the longest

intestine which reaches up to 28 m, and it is collected in loops. The third region is the ileum located in the right iliac region. The wall of the small intestine consists of three membranes. The mucous membrane has the villi – projections about 450µm high in adult marals. Inside the mucous membrane throughout the small intestine there is a developed layer of the intestinal glands. The thickness of their layer makes 420 µm. There are branched Brunner's glands in the duodenum. They are presented in the form of packages about 340 µm thick; they produce an alkaline secretion. In the middle and posterior parts of the small intestine in the mucous membrane, Payer's patches are frequent; they perform a protective function. Vessel plexus are well developed in the submucosal layer. The muscle coat consists of smooth muscle cells. The thickness of the circular layer of muscular tunic is almost 3 times greater than that of the longitudinal layer. The serous coat has a structure characteristic of many tubular organs. Throughout the postnatal ontogenesis in marals, the intestine grows unevenly. It develops most intensively during the first 10-12 months, the length and thickness of the wall increases 2.5 times. Stable growth is maintained until 4.5 years old, and in older animals it slows down and becomes not reliable.

**Чебаков Сергей Николаевич**, к.б.н., доцент, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 20-31-07. E-mail: chebakov-s@mail.ru.

**Силантьева Надежда Тимофеевна**, к.в.н., доцент, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 20-31-07. E-mail: silanteva-179@mail.ru.

**Chebakov Sergey Nikolayevich**, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Chair of Anatomy and Hystology, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 20-31-07. E-mail: chebakov-s@mail.ru.

**Silantyeva Nadezhda Timofeyevna**, Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., Chair of Anatomy and Hystology, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 20-31-07. E-mail: silanteva-179@mail.ru.

## Введение

Изучение закономерностей морфологии желудочно-кишечного тракта у животных имеет важное значение с точки зрения правильного понимания вопросов физиологии, патологии, адаптационной изменчивости органов к определенному типу питания и профилактики заболеваний у животных. Согласно имеющимся литературным данным морфология тонкого кишечника преимущественно освещена на примере кишок у крупного рогатого скота [1, 2], мелкого рогатого скота [3], яка [4], северного оленя [5] и др. В настоящее время сведения о морфологии тонкой кишки у маралов немногочисленны, требуют некоторого уточнения, что и послужило основанием нашего исследования.

**Цель и задачи исследования** – изучить особенности топографии, возрастные изменения макро-, микроморфологии тонкого кишечника у маралов в постнатальном онтогенезе.

## Объект и методы исследований

Объектом исследования служили комплекты кишечника от 10 маралов в возрасте от рождения до 10 лет (не связанных с патологией желудочно-кишечного тракта), взятые во время планового и вынужденного убоя в мараловодческих хозяйствах Алтайского края и Республики Алтай. В работе были использованы методы препарирования, гистологические препараты окрашивали гематоксилином и эозином, морфометрические показатели подвергали статистической обработке.

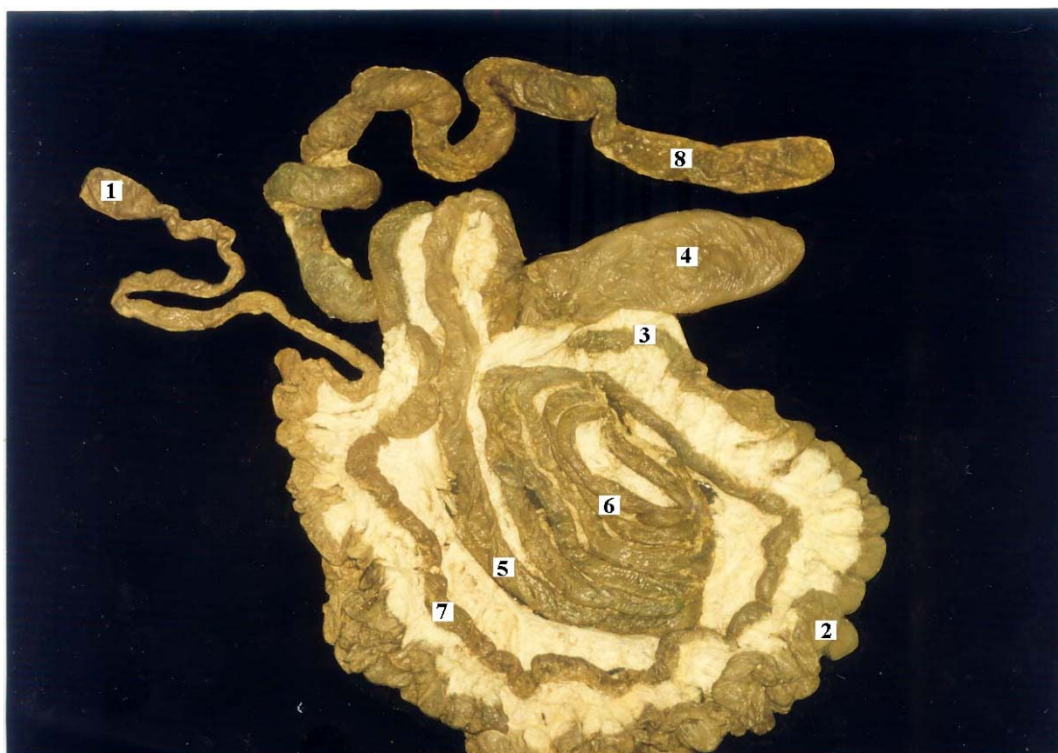
**Результаты исследования**

У маралов тонкий кишечник представлен тремя кишками: 12-перстной, тощей и подвздошной.

Двенадцатиперстная кишка у новорожденных животных длиной 0,32 м начинается в правом подреберье, делает в области ворот печени слабо выраженный S-образный изгиб, направляется

дорсо-каудально к правой почке, затем, обогнув корень брыжейки, занимает левое положение и без видимых границ диаметра кранио-вентрально переходит в тощую кишку (рис. 1).

В первый год жизни длина тонкого кишечника удваивается (табл. 1).



**Рис. 1. Кишечник марала:**

**1 – двенадцатиперстная кишка; 2 – тощая кишка; 3 – подвздошная кишка; 4 – слепая кишка; 5 – лабиринт ободочной кишки (центральные витки); 6 – центральная извилина; 7 – центрифугальные петли; 8 – прямая кишка**

**Таблица 1**

**Длина кишечника маралов в постнатальном периоде (M±m, м)**

| Возраст       | Тонкий отдел | Толстый отдел | В том числе слепая кишка | Весь кишечник |
|---------------|--------------|---------------|--------------------------|---------------|
| Новорожденные | 11,4±0,4     | 4,2±0,1       | 0,19±0,02                | 15,6±0,2      |
| 6 мес.        | 19,1±0,4     | 8,1±0,2       | 0,35±0,01                | 27,2±0,4      |
| 12 мес.       | 20,5±1,2     | 11,3±0,8      | 0,42±0,01                | 31,8±2,2      |
| 7-10 лет      | 25,4±1,6     | 15,1±0,6      | 0,7±0,02                 | 40,5±2,6      |

Относительная длина тонкого кишечника у новорожденных животных составляет 73%, а у зрелых и старых – 62,7-63,0% к общей длине кишечника. Абсолютная длина тонкого кишечника у взрослых маралов достигает 25,4-28,0 м.

У взрослых животных 12-перстная кишка имеет длину до 80 см и диаметр в начальной части до 5 см, а дальше – до 3,5 см.



**Рис. 2. Стенка 12-перстной кишки марала, 7 лет. Гематоксилин с эозином. Ув. 40 раз:**

- 1 – ворсинки; 2 – крипты;**
- 3 – мышечная пластинка; 4 – концевые отделы дуоденальных (Бруннеровых) желез;**
- 5 – круговой мышечный слой;**
- 6 – продольный мышечный слой;**
- 7 – серозная оболочка**

Количество ворсинок на 1 мм<sup>2</sup> достигает 22-30 [6]. В ретикулярной ткани ворсинок находится большое количество лейкоцитов, пучки гладкомышечных клеток. Наиболее интенсивно ворсинки растут в первые три месяца после рождения. Общекишечные железы (крипты) слизистой обо-

лочка простые, трубчатые, лежат плотно, секреторные отделы прямые с небольшим изгибом у основания. Дуоденальные (Бруннеровы) железы у маралов двух типов: сложные трубчатые и сложные трубчато-альвеолярные (рис. 2) [7].

У новорожденных животных концевые отделы желез имеют диаметр 80 мкм и лежат плотно в виде пакетов, разделенных тонкими прослойками соединительной ткани. Под железами расположен значительной толщины слой рыхлой соединительной ткани, богатой сосудистыми и нервными сплетениями.

У взрослых маралов толщина слоя дуоденальных желез составляет 320-330 мкм. Наиболее мощный их слой (до 600 мкм) отмечается в начальных частях 12-перстной кишки, где они образуют обширные секреторные отделы. По мере удаления от пилоруса слой желез становится тоньше (80-120 мкм) и местами прерывается [6]. С возрастом в подслизистой основе увеличивается количество эластических и коллагеновых волокон.

В мышечной оболочке у новорожденных животных значительной толщины достигает внутренний слой (до 280 мкм), превосходящий наружный слой в 3,5 раза. У взрослых животных это соотношение меняется в 2,2 раза. Серозная оболочка толщиной 150-170 мкм.

В тощей и подвздошной кишках величина ворсинок больше, чем в 12-перстной, они отличаются большей энергией роста [2]. Максимальной высоты ворсинки достигают в тонком кишечнике при диаметре 45-55 мкм. Их количество на 1 мм<sup>2</sup> 20-30 шт., а в подвздошной кишке – 10-15 шт. [6, 7]. Крипты более плотно лежат в тощей кишке, где они имеют большую длину секреторных отделов (табл. 2).

Подслизистый слой в тощей кишке развит относительно слабо (120-170 мкм). В подвздошной кишке в подслизистом слое располагаются Пейеровы бляшки. С возрастом количество этих лимфоидных образований, выполняющих иммунокомпетентную функцию, заметно уменьшается.

Таблица 2

**Морфометрические показатели стенки тонкого отдела кишечника у маралов (M±m, мкм)**

| Возраст       | Высота ворсинок | Железы (толщина слоя) |              | Слизистая оболочка | Мышечная оболочка |
|---------------|-----------------|-----------------------|--------------|--------------------|-------------------|
|               |                 | крипты                | дуоденальные |                    |                   |
| Новорожденные |                 |                       |              |                    |                   |
| а)            | 260±4,6         | 250±4,2               | 190±3,2      | 950±12,2           | 350±4,4           |
| б)            | 314±3,8         | 220±4,4               | -            | 700±8,8            | 140±2,8           |
| в)            | 327±3,6         | 260±4,6               | -            | 840±6,6            | 180±3,2           |
| 6 мес.        |                 |                       |              |                    |                   |
| а)            | 300±5,2         | 320±6,2               | 318±4,4      | 1180±12,6          | 460±5,6           |
| б)            | 390±5,4         | 300±5,5               | -            | 1010±8,6           | 320±4,8           |
| в)            | 370±4,4         | 350±6,2               | -            | 2290±6,8           | 320±4,4           |
| 12 мес.       |                 |                       |              |                    |                   |
| а)            | 320±6,2         | 360±4,8               | 330±4,2      | 1220±8,8           | 550±5,2           |
| б)            | 415±8,2         | 312±4,4               | -            | 1010±6,8           | 350±4,4           |
| в)            | 400±6,6         | 370±4,2               | -            | 890±6,6            | 370±6,2           |
| 7-10 лет      |                 |                       |              |                    |                   |
| а)            | 340±5,4         | 420±4,4               | 334±3,8      | 1300±8,4           | 580±4,8           |
| б)            | 580±5,5         | 450±4,8               | -            | 1400±8,2           | 440±4,2           |
| в)            | 450±4,4         | 410±3,8               | -            | 920±6,6            | 470±6,2           |

Примечание. а) – 12-перстная кишка; б) – тощая кишка; в) – подвздошная кишка.

**Заключение**

Анализ полученных данных показывает, что топография тонкого кишечника у новорожденных маралов сильно отличается от более взрослых животных. После перехода на растительный тип питания из-за активного роста рубца к 6 месяцам кишечник смещается в правую половину брюшной полости и занимает топографическое положение, как у взрослых животных. На протяжении постнатального онтогенеза наблюдаются неравномерный рост и развитие кишечника и его микроструктур. Особенно это выражено при молочном типе питания и с переходом маралов с весенне-летнего сезона на осенне-зимний. Наибольшей напряженностью роста наделены слизистая и мышечная оболочки в первые 6-8 мес., после 4-5 лет изменения показателей практически не достоверны.

**Библиографический список**

1. Вишневская М.Д. Рост желудка и кишечника в онтогенезе крупного рогатого скота и лося как жвачных животных с учетом их экологических

различий: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Иваново, 1963. – 21 с.

2. Романова Т.А., Тельцов Л.П., Музыка И.Г. Закономерности развития стенки тонкой кишки в онтогенезе // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии получения с.-х. продукции: матер. V Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти проф. С.А. Лапшина. – Саранск, 2009. – Вып. 5. – С. 429-438.

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

4. Акаевский А.И. Анатомия северного оленя. – М., 1939. – 186 с.

5. Васильев К.А. Морфофункциональная характеристика онтогенеза яка по периодам развития. – Улан-Удэ: Бурятское кн. изд-во, 1991. – 224 с.

6. Чебаков С.Н. Морфология и кровоснабжение тонкого кишечника у маралов в постнатальном онтогенезе: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Барнаул, 1998. – 20 с.

7. Коростелева Н.И. К морфологии и иннервации пищеварительного тракта маралов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Барнаул, 1970. – 20 с.

### References

1. Vishnevskaya M.D. Rost zheludka i kishchnika v ontogeneze krupnogo rogatogo skota i losya kak zhvachnykh zivotnykh s uchetom ikh ekologicheskikh razlichiy: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Ivanovo, 1963. – 21 s.

2. Romanova T.A., Teltsov L.P., Muzyka I.G. Zakonomernosti razvitiya stenki tonkoy kishki v ontogeneze // Resursoberegayushchie ekologicheski bezopasnye tekhnologii polucheniya selskokhozyaystvennoy produkcii: mater. V Mezhdunar. nauchno-prakt. konf., posvyashch. pamyati prof. S.A. Lapshina. – Saransk, 2009. – Vyp. 5. – S. 429-438.

3. Porublev V.A. Sravnitel'naya i vozrastnaya morfologiya kishchnika i ego arterialnogo rusla u ovets i koz: monografiya / Stavrop. GAU. – Stavropol: "AGRUS", 2013 – 240 s.

4. Akaevskiy A.I. Anatomiya severnogo olenya. – M., 1939. – 186 s.

5. Vasilev K.A. Morfofunktsionalnaya kharakteristika ontogeneza yaka po periodam razvitiya. – Ulan-Ude: Buryatskoe. kn. iz-vo, 1991. – 224 s.

6. Chebakov S.N. Morfologiya i krovosnabzhenie tonkogo kishchnika u maralov v postnatalnom ontogeneze: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Barnaul, 1998. – 20 s.

7. Korosteleva N.I. K morfologii i innervatsii pishchevaritel'nogo trakta maralov: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Barnaul, 1970. – 20 s.



УДК 636:611.2:636.294

О.С. Мишина, С.Н. Чебаков  
O.S. Mishina, S.N. Chebakov

## К МОРФОЛОГИИ ЛЕГКИХ У МАРАЛОВ И КОСУЛИ СИБИРСКОЙ

### ON LUNG MORPHOLOGY OF MARALS AND SIBERIAN ROE DEER

**Ключевые слова:** маралы, косули, легкие, доли, альвеолы, эпителий, бронхи, кровеносные сосуды.

Сохранение поголовья пантовых оленей и косуль связано с экстремальными условиями обитания, болезнями различной этиологии, в том числе органов дыхания. Легкие маралов и особенно косуль недостаточно изучены. Доли в легких взрослых маралов разделены глубокими вырезками. Левое легкое маралов имеет три доли: краниальную, среднюю и каудальную. Наибольшая абсолютная масса (138 г) и длина (127 мм) у задней доли. Наименьшие показатели имеет средняя доля (22 г и 80 мм соответственно). Правое легкое состоит из четырех долей: краниальной, средней, каудальной и добавочной. Наиболее крупная каудальная доля (масса – 158 г и длина – 130 мм), а наиболее мелкая – добавочная (21 г и 68 мм). В области ворот в легкие входят главные бронхи, легочная артерия, вегетативные нервы и выходят легочные вены. Бронхиальное дерево делится на ветви до 6-7-го порядков. Острые углы отхождения бронхов обеспечивают у животных лучшую циркуляцию воздуха.

Бронхи 6-7-го порядков не содержат желез и хрящей, эпителий становится однорядным, призматическим мерцательным. С двухлетнего возраста наблюдается истончение межальвеолярных перегородок и увеличение плотности альвеол. Наиболее интенсивный рост легких у маралов отмечается в возрасте от рождения до 6-18 мес. в летне-осенний период. У косуль макро- и микроморфология легких во многом сходна с маралами. Отличительными особенностями являются более глубокие междольевые вырезки. Две лопасти правой краниальной доли разделены. В каждую лопасть идет самостоятельная ветвь добавочного бронха.

**Keywords:** marals (*Cervus elaphus sibiricus*), Siberian roe deer (*Capreolus pygargus*), lungs, lobes, air vesicles, epithelium, bronchi, blood vessels.

Preservation of the population of velvet antler deer and roe deer is associated with extreme habitat conditions, diseases of various etiologies, including respiratory diseases. The lungs of marals and roe deer are understudied. The lung lobes of adult marals are separated by deep