

МОРФОЛОГИЯ И ОНТОГЕНЕЗ ЖИВОТНЫХ

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА КРОЛИКОВ

В.Е. Никитченко¹, Е.И. Наумова²,
Шубер Салеха Сахед Моса¹

¹Кафедра морфологии животных и ветсанэкспертизы
Российский университет дружбы народов
ул. Микулухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

²Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Ленинский проспект, 33, Москва, Россия, 119071

У кроликов тонкий отдел кишечника имеет длину 270,1 см, из них 48 см приходится на двенадцатиперстную кишку, 190,6 см — на тощую и 31,5 см — подвздошную. Длина толстого отдела кишечника составляет 194,9 см, из них слепая с аппендиксом — 62,6 см, большая ободочная — 26,3 см, малая ободочная — 80,1 см и прямая — 25,9 см. Всего пищеварительный тракт имеет длину 465 см. Общая толщина стенок желудочно-кишечного тракта колеблется от 1329 мкм (прямая кишка) до 3054 мкм (дно желудка), наибольшую толщину среди оболочек имеет слизистая оболочка, которая колеблется в пределах 374—2146 мкм, за ней следует мышечная — 47—1324 мкм и подслизистый слой — 28—357 мкм.

Ключевые слова: дикий кролик, гистологическое строение, желудочно-кишечный тракт, слои, слизистая, подслизистая, мышечная.

Кролики вместе с зайцами относятся к семейству заячьих (Leporidae), которое с другим семейством — пищух — объединяется в группу зайцеобразных или двупарнорезцовых отряда грызунов (Rodentia) к роду кроликов, или роющих землю.

В настоящее время известно два вида кроликов: кролик обыкновенный (*Oryctolagus canicularis*) и кролик толстохвостый (*Oryctolagus crassicaudatus*). Кролик обыкновенный широко распространен в настоящее время, как в диком, так и в домашнем состоянии. В диком состоянии он встречается преимущественно в средиземноморских областях и на юге Западной Европы. Толстохвостый кролик малочислен и известен лишь в диком состоянии в некоторых местах Южной Африки [2; 3].

Отряд грызунов, к которому принадлежит кролик, представляет собой весьма обширную группу животных, включающую более 2800 видов, обитающих в раз-

личных условиях. Эти животные обладают сравнительно невысокой организацией и отличаются рядом примитивных признаков.

Зайцеобразные резко отличаются от других грызунов. Наиболее характерной их чертой является наличие позади пары верхних сильных резцов еще второй добавочной пары слабых, отставленных друг от друга резцов; длина ушной раковины короче длины головы.

Объединяющие биологические особенности кроликов и зайцев. Число хромосом у кролика 44, зайца — 48. И те и другие относятся к животным с провоцированной овуляцией, т.е. выход яйцеклеток из фолликулов яичника в яйцевод происходит только через 10—12 часов после спаривания. После родов самки приходят в охоту сразу или в течение суток и совмещают, таким образом (в случае их оплодотворения) лактацию с беременностью. Кролики и зайцы полиэстричны, поэтому количество приплодов у них зависит от среды обитания и кормовых условий. На севере число окролов за сезон меньше, чем на юге. Они приносят в год 2—5 пометов по 2—6 детенышей. Беременность у крольчих длится 28—35 дней, зайчихи — 36—51 день. Крольчата рождаются голые и слепые; зайчата — опушенные, зрячие, слышащие, и живая масса их в 3 раза больше крольчат. Крольчиха кормит крольчат ежедневно, длительность молочного периода 15—21 день, а зайчиха — первый раз при окоте, второе кормление часто бывает через 1—3 дня; длительность молочного периода у нее — 6—9 дней. Половой зрелости кролики достигают в 5 месяцев и живут до 5—8 лет, зайцы до 7 лет [2; 3].

В зависимости от времени года окраску волосяного покрова кролики не меняют, а зайцы меняют посезонно.

В анатомическом отношении заяц отличается от кролика преимущественно пропорциями конечностей, особенно задних, которые у него развиты гораздо сильнее и имеют некоторые адаптивные признаки, связанные с быстрым бегом. Ступня задней конечности у зайца гораздо длиннее головы (более 11 см), у кролика длина равна ей (менее 11 см), площадь задней ступни у зайца составляет 80 см², благодаря чему он хорошо подготовлен к бегу, у кролика — 30 см²; ушные раковины у зайца превышают длину головы или, по крайней мере, равны ей и более сужены, а у дикого кролика — меньше длины головы: не достигают кончика морды.

У зайцев масса мышц задних конечностей в 4 раза превышает массу мышц передних конечностей, у кроликов — лишь в 2 раза.

Дикий кролик — близкий родич зайцев. Он гораздо меньше домашнего кролика и зайца, в длину достигает 40 см, из которых 4 см приходится на хвост.

Зайцы также отличаются рядом особенностей в строении и развитии дыхательного аппарата, легкие достигают 1% массы тела. Легкие зайца почти в 3 раза больше домашнего кролика, а сердце больше почти в 4 раза [2; 3].

Дикий кролик живет колониями или попарно, обычно в глубоких норах в оврагах, балках, лесных полянах. Норы он роет передними ногами и зубами, поэтому у кролика ногти крепче, чем у зайца. Конечности у кролика развиты слабее, они короче, чем у зайца, особенно задние, в том числе и ступни. В силу этого он бежит медленнее, чем заяц.

Как и зайцы, кролики преимущественно ночные животные и исключительно растительоядные.

Обоим представителям зайцеобразных присуща копрофагия — поедание содержимого слепой кишки, выделяемого в виде мелких катышков мягкого кала, содержащего значительное количество микроорганизмов, микробного белка, минеральных веществ, витаминов группы В и К. Обычно копрофагией кролики занимаются после 12 ч ночи до 12 ч дня [3; 5].

Кролик относится к хозяйственно ценным животным и, кроме того, в медицине часто используют в качестве лабораторного (экспериментального) животного. Однако морфологические данные по желудочно-кишечному тракту очень скудны.

Цель — дать морфологическое описание в линейных показателях желудочно-кишечного тракта кролика, как представителя обширного отряда грызунов (включая его видовые особенности, как двупарнорезцового), и осветить, как животное, резко отличное по строению от остальных млекопитающих животных.

Материалы и методы исследований. Диких кроликов отлавливали в Республике Ирак в сентябре 2013 г. (2 самца и 2 самки).

Для изучения строения и развития пищеварительного тракта провели комплекс морфологических и статистических методов исследований. Анатомические исследования заключались в определении живой массы и длины органов желудочно-кишечного тракта на весах с точностью до 1 г. Длину органов пищеварительного тракта определяли линейкой с точностью до 0,1 см.

Гистологические исследования заключались во взятии свежих кусочков в однотипных местах каждого отдела кишечника. Каждый кусочек фиксировали в 10% водном растворе нейтрального формалина в течение 7—10 суток, затем промывали их в проточной воде. Изготовление парафиновых срезов толщиной 5—6 мкм проводили на ротационном микротоме Leica RM 2125 и окрашивали их для обзорного исследования гематоксилин-эозином.

Изучение структурных компонентов на гистологических препаратах проводили при помощи эргономического бинокулярного микроскопа Nikon eclipse 50i при увеличении 40×10 . Для получения репрезентативной информации гистометрические измерения структур органа проводили методом случайного отбора поля зрения микроскопа. На гистологических препаратах кишечного тракта определяли толщину слизистой, подслизистой, мышечного слоя [5; 6].

Результаты исследований протоколировали и фотографировали. Фотографирование гистологических препаратов производили с помощью установки для микрофотографирования, состоящей из микроскопа Nikon eclipse 50i и фотографической насадки с фотоаппаратом CANON PowerShot A640.

В нашем исследовании использовали методику окраски гематоксилин-эозином по Майеру. Морфологические измерения образцов проводили методом хаотичной выборки по Автондилову [1; 4].

Каждый снимок обрабатывался с помощью специальных программ по морфометрии, что позволило абсолютно точно дифференцировать тканевые структуры

слоев. В программе на микрофотографии делалось более 30 измерений каждого исследуемого параметра. При обработке материала возникла необходимость в сопоставлении нескольких микрофотографий или конкретных структур и особенностей тканей, в том числе на отдаленных друг от друга участках или при различных способах окрашивания.

Статистические методы исследования состояли в том, что определяли среднюю арифметическую и ошибку средней арифметической, а также достоверность результатов исследований. Динамика показателей отражена на графиках, построенных с использованием программы Microsoft Word и Excel 2007.

Результаты исследований. Живая масса у самцов равнялась 2,1 кг, самок — 2,3 кг.

Тонкий отдел кишечника имеет длину 270,1 см, из них 48 см приходится на двенадцатиперстную кишку, 190,6 см — на тощую и 31,5 см — подвздошную. Длина толстого отдела кишечника составляет 194,9 см, из них слепая с аппендиксом — 62,6 см, большая ободочная — 26,3 см, малая ободочная — 80,1 см и прямая — 25,9 см. Динамика всего пищеварительного тракта составила 465 см.

Результаты исследований по гистометрическим показателям желудочно-кишечного тракта сведены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели измерений слоев желудочно-кишечного тракта, мкм

Отделы ЖКТ	Слизистая	Подслизистая	Мышечная	Всего (+23 мкм, серозная)
Пищевод	374 ± 5,34	259 ± 2,72	1 324 ± 13,63	1 956
Свод желудка	865 ± 9,09	91 ± 0,82	467 ± 4,24	1 445
Дно желудка	2 146 ± 15,84	357 ± 1,3	528 ± 6,15	3 054
Пилорическая часть желудка	1 067 ± 8,54	71 ± 0,39	694 ± 2,79	1 855
Двенадцатиперстная	1 469 ± 12,33	67 ± 0,85	300 ± 0,93	1 859
Тощая	1 210 ± 8,79	83 ± 0,7	197 ± 0,83	1 513
Подвздошная	1 107 ± 9,25	64 ± 0,5	236 ± 3,12	1 430
Слепая	635 ± 5,76	90 ± 0,62	967 ± 4,87	1 692
Аппендикс	1 062 ± 9,81	28 ± 0,15	47 ± 0,23	1 160
Большая ободочная	739 ± 8,49	77 ± 1,21	785 ± 4,17	1 624
Малая ободочная	690 ± 7,97	71 ± 0,89	715 ± 5,18	1 489
Прямая	717 ± 7,44	89 ± 0,5	500 ± 4,9	1 329

Следует отметить, что в таблице не приведены данные по измерениям серозной оболочки, так как толщина ее во всех органах колебалась в пределах 23 мкм. Серозная оболочка — это слой плоских мезотелиальных клеток и, размеры ее плюсовали в общую сумму толщины стенки.

Данные таблицы показывают, что общая толщина стенок желудочно-кишечного тракта колеблется от 1329 мкм (прямая кишка) до 3054 мкм (дно желудка), наибольшую толщину среди оболочек имеет слизистая оболочка, которая колеблется в пределах 374—2146 мкм, за ней следует мышечная — 47—1324 мкм и подслизистый слой — 28—357 мкм.

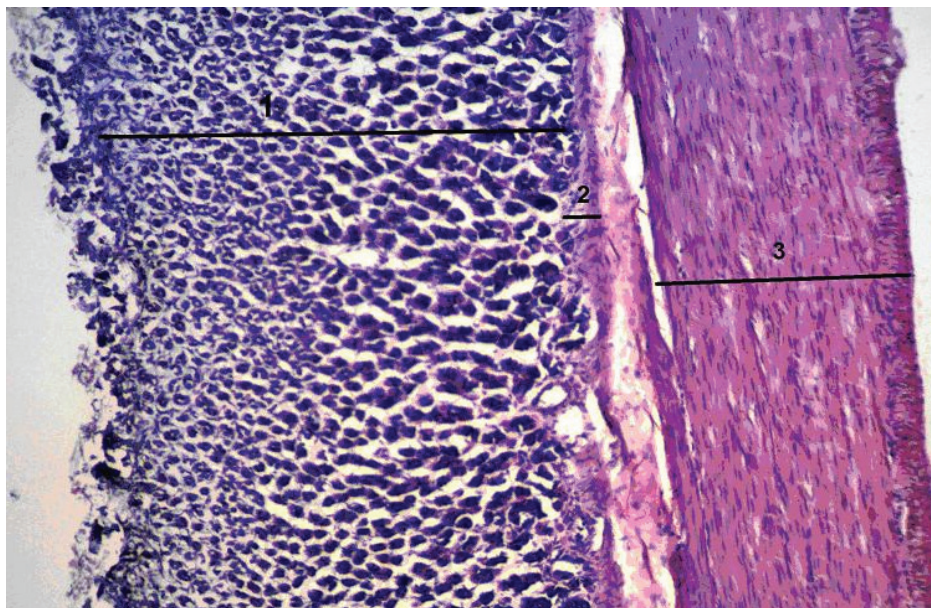


Рис. 1. Свод желудка:

1 — слизистая, 2 — подслизистая, 3 — мышечный слой

Из органов желудочно-кишечного тракта самые толстые стенки имеет желудок (рис. 1), толщина которого составляет 1445—3054 мкм, за ним следует пищевод, большая ободочная, двенадцатиперстная слепая (1956—1692 мкм), затем малая ободочная, тощая (1489—1513 мкм), подвздошная и прямая кишки (рис. 1) (1430—1329 мкм).

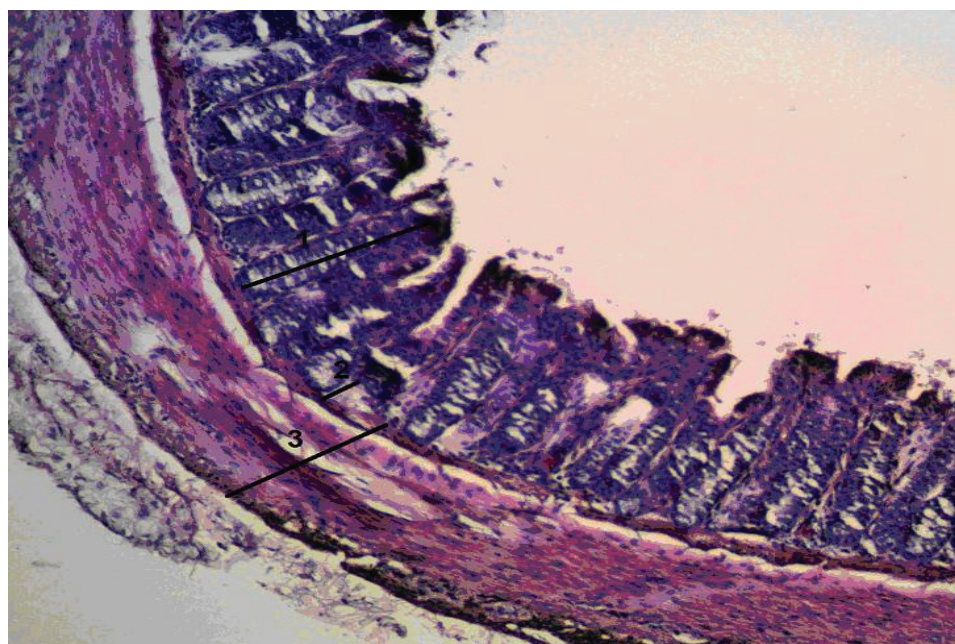


Рис. 2. Прямая кишка:

1 — слизистая, 2 — подслизистая, 3 — мышечный слой

Наибольшую толщину слизистой оболочки имеет кардиальная часть желудка (2272 мкм) и пилорическая часть и свод желудка. Более близкая к желудку по толщине слизистой оболочки имеет тощая кишка (1705 мкм), за ними следуют подвздошная и большая ободочная кишки (1291 мкм и 1238 мкм), затем двенадцатиперстная. Близкие между собой по толщине слизистой оболочки имеют слепая, малая ободочная и прямая кишки (439—327 мкм).

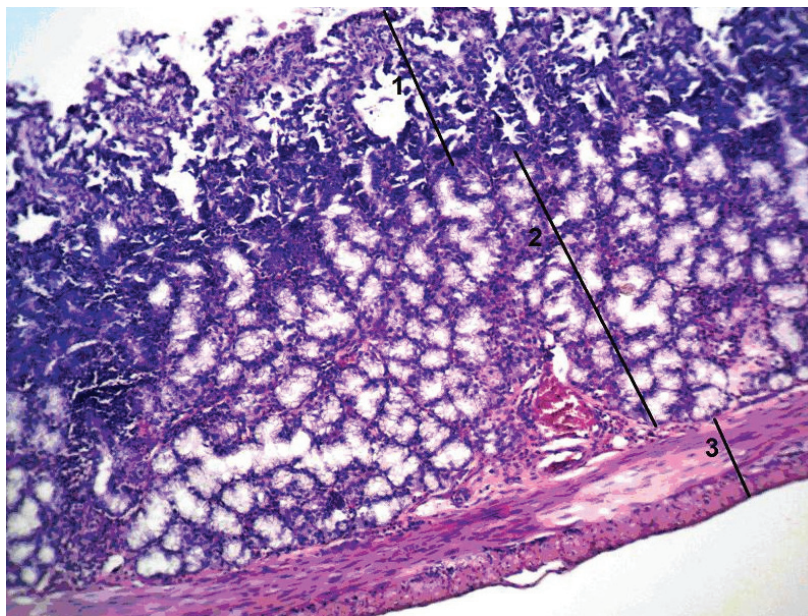


Рис. 3. Двенадцатиперстная кишка:

1 — слизистая, 2 — подслизистая, 3 — мышечный слой

Таким образом, можно заключить, что у кроликов гистологическое строение органов желудочно-кишечного тракта имеет сходство по слоям, но различие по структуре слоев.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Автондилов Г.Г. Медицинская морфометрия. Руководство. М.: Медицина, 1990.
- [2] Жеденов В.Н., Бигдан С.С., Лукьянова В.Н., Самборская Е.П., Удовин Г.М., Яньшин К.И. Анатомия кролика / под ред. В.Н. Жеденова. М.: Советская наука, 1957.
- [3] Калугин Ю.А. Кролики и зайцы — родственники, но не близкие // Кролиководство и звероводство. 2010. № 6. С. 18—20.
- [4] Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010.
- [5] Наумова Е.И. Функциональная морфология пищеварительной системы грызунов и зайцеобразных. М.: Наука, 1981.
- [6] Никитченко В.Е., Наумова Е.И., Шубер Салеха Сахед Моса. Гистологическая характеристика желудочно-кишечного тракта зайца-русака // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Агрономия и животноводство». 2013. № 3. С. 42—48.

MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF THE GASTROINTESTINAL TRACT OF THE RABBIT

V.E. Nikitchenko¹, E.I. Naumova²,
Shubber Saleh Saheb Mosa¹

¹Department morphology of animals and veterian sanitarian expertisa
Peoples' Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaja str., 6, Moscow, Russia, 117198

²Institute of environmental problems and evolution of A.N. Severtsov
Leninskij prosp., 33, Moscow, Russia, 119071

The average length of the small intestine in rabbit is 270 cm, duodenum is 48 cm, jejunum is 190.6 cm and ileum is 31.5 cm. The length of the large intestine is 194.9 cm, caecum with appendix is 62.6 cm, large colon is 26.3 cm, small colon is 80.1 cm and rectum is 25.9 cm. The length of the gastrointestinal tract is 465 cm. The total thickness of the wall of the gastrointestinal tract ranges from 1329 micrometers (rectum) to 3054 micrometers (gastric fundus), thickest than the mucosal layer, which is in the range is 374—2146 micrometers, followed by muscle is 47—1324 micrometers and submucosal layer is 28—357 micrometers. Thus, it is possible to conclude that at a histologic structure of a gastrointestinal tract of hare hare has differ structures, especially in the blind gut, where the mucosa has a large folds structure with various distances among them, from 50 to 3000 microns.

Key words: rabbit, histologic structure, gastrointestinal tract, layers, mucousa, submucousa, muscularis externa.

REFERENCES

- [1] Avtondilov G.G. *Medicinskaja morfometrija*. Rukovodstvo. M.: Medicina, 1990.
- [2] Zhedenov V.N., Bigdan S.S., Luk'janova V.N., Samborskaja E.P., Udovin G.M., Jan'shin K.I. *Anatomija krolika*. Ed. V.N. Zhedenova. M.: Sovetskaja nauka, 1957.
- [3] Kalugin Ju.A. Kroliki i zajcy — rodstvenniki, no ne blizkie. *Krolikovodstvo i zverovodstvo*. 2010. № 6. S. 18—20.
- [4] Kremer N.Sh. *Teorija verojatnostej i matematicheskaja statistika*. M.: JuNITI-DANA, 2010.
- [5] Naumova E.I. *Funkcional'naja morfologija pishhevaritel'noj sistemy gryzunov i zajceobaznyh*. M.: Nauka, 1981.
- [6] Nikitchenko V.E., Naumova E.I., Shuber Saleha Saheb Mosa. Gistologicheskaja harakteristika zheludochno-kishechnogo trakta zajca-rusaka. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija Agronomija i zhivotnovodstvo*. 2013. № 3. S. 42—48.