

ОСОБЕННОСТИ МАКРОМОРФОЛОГИИ КИШЕЧНИКА АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПИЧЕСКИХ ОКРАСОВ

Резюме

В статье описаны некоторые макроморфологические особенности кишечника, касающиеся его длины, формы и топографии, американской норки в зависимости от ее генотипа.

Summary

The article describes some of the macromorphological features of the intestine regarding its length, shape and topography in the American mink, depending on its genotype.

Поступила в редакцию 18.09.2019 г.

ВВЕДЕНИЕ

Одно из центральных мест в пищеварительной системе млекопитающих занимает кишечник, что связано не только с его основными функциями расщепления и всасывания питательных веществ, но и с целым рядом побочных функций (синтез витаминов и гормоноподобных веществ, защитная, иммунная) [1, 5, 9, 13, 15]. Подобная полифункциональность органа во многом стала возможной благодаря его дифференцировке на отделы: тонкий и толстый. У большинства млекопитающих первый из них включает двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки, а второй – слепую, ободочную и прямую. При этом на границу между двумя отделами, как правило, четко указывает положение слепой кишки [1, 5, 9, 13, 14, 15].

Тонкий отдел кишечника функционально связан с крупными пищеварительными железами (печенью и поджелудочной железой), протоки которых открываются в двенадцатиперстную кишку. В совокупности с наличием в этом отделе пристенных пищеварительных желез создаются все условия для наиболее интенсивных

пищеварительных процессов, морфологически выражающихся в увеличении длины тонкого отдела по отношению к толстому. У травоядных животных это обстоятельство несколько нивелируется необходимостью расщепления большого количества клетчатки, что приводит к увеличению длины толстого кишечника. Поэтому длина тонкого кишечника превышает длину толстого всего в 3,4 (лошадь) – 5,1 (буйвол) раза. При этом длина всего кишечника превосходит длину тела в 22,5–32 раза [1, 5, 9, 15].

Плотоядным животным, в отличие от травоядных, необходимо переваривать преимущественно белковую пищу, что привело к уменьшению длины кишечника, который превышает длину тела только в 3,7–5 раз. Параллельно изменяется и соотношение отделов в сторону уменьшения толстого. Например, у домашней кошки длина тонкого отдела превышает таковую толстого в 5,6 раза, а у хоря – в 10 раз [1, 5, 9, 13, 14].

Однако существует большая группа млекопитающих, включающих представителей разных отрядов, у которых произо-

шло упрощение строения кишечника за счет утраты слепой кишки. Такое явление характерно для плотоядных сумчатых, большинства насекомоядных и рукокрылых, ленивцев, соневых, некоторых китообразных (кашалот, дельфин), бегемотов, медвежьих и куных [4, 5, 9, 12, 13, 14, 15].

Среди перечисленных видов несомненный практический интерес представляет американская норка, которую разводят в условиях звероводческих хозяйств с целью получения ценного меха. Необходимость совершенствования условий содержания, кормления, а также ветеринарного обслуживания данного биологического вида обусловила и интерес к морфологии его органов. Среди последних определенное внимание было уделено и особенностям кишечника. В частности, было установлено, что данный фрагмент пищеварительной трубки у норки имеет относительно небольшую длину – 140–150 см. При этом на долю тонкого отдела приходится до 89–92,1 % общей длины кишечника, и от 77 до 93 % этого показателя составляет длина тоще-подвздошной кишки [10]. Длина же толстого отдела составляет в среднем 7–10 % общей протяженности кишечника, а длина ободочной кишки – до 80 %. В целом, по мнению Исаковой М.Б., отношение длины тонкого кишечника к длине толстого у американской норки составляет 7,7:1 [6].

Однако ввиду отсутствия слепой кишки, являющейся визуальной границей двух отделов, и примерно одинакового диаметра кишечника на всем его протяжении единого мнения в отношении размеров, формы и топографии остальных кишок нет. Так, если двенадцатиперстная кишка, имеющая характерную для хищных топографию, идентифицируется практически всеми авторами, то наличие тощей и подвздошной кишок как самостоятельных элементов в некоторых случаях ставится под сомнение.

Один из подходов к этому вопросу отражен в работах Климова А.Ф. и Халилова Ф.К., которые при определении всех элементов тонкого отдела предлагают учи-

тывать как ветвление кровеносных сосудов, так и строение слизистой оболочки [7, 11]. В частности, Халилов Ф.К. утверждает, что подвздошную кишку можно распознать по более короткой, чем у тощей, брыжейке, тем самым выделив ее условно. Однако, по мнению Михеичева В.Я., подвздошная кишка имеет брыжейку, равную по длине брыжейке тощей кишки, и отличается тем, что делает поворот, соответствующий изгибу ободочной кишки у других животных, а затем направляется каудально и впадает в ободочную кишку [8]. В более поздних работах Чопоровой Н.В. при описании кишечника американской норки подвздошная кишка как самостоятельный элемент кишечника не учитывается вообще [12].

Не менее дискуссионным вопросом является определение границ и топографии ободочной кишки. По утверждению Михеичева В.Я., этот орган не образует изгибов и следует в каудальном направлении прямолинейно вдоль позвоночного столба, а за его изгибы ошибочно принимаются повороты подвздошной кишки [8]. Другие же авторы указывают, что ободочная кишка, начинаясь на уровне 2–3-го поясничного позвонка, делает небольшой дугообразный изгиб или просто лежит поперек между почками и только после этого направляется каудально [4, 12].

Таким образом, за исключением нерешенных вопросов, касающихся границ отдельных кишок, общая анатомия данного органа американской норки на уровне вида на сегодняшний день является достаточно изученной. Однако в литературе практически отсутствуют сведения, касающиеся макроморфологических особенностей кишечника норки различных генотипов. Между тем, наши исследования еще одного органа пищеварительной системы – желудка – показали, что генотип зверя существенно влияет на морфологию данного органа [2, 3]. В связи с этим мы провели сравнительно-анатомические исследования кишечника у зверей генотипов регал, паломино, сканблэк, пастель, сапфир и сканбраун.

Таблица. – Макроморфометрические показатели кишечника американской норки разных генотипов

Показатель	Генотип	Регал (M±m)	Сканблэк (M±m)	Паломино (M±m)	Сапфир (M±m)	Браун (M±m)	Пастель (M±m)
Длина кишечника, см		159,00±5,060**	161,00±2,530**	77,83±4,500*	117,00±2,793**	110,67±1,807**	125,33±3,416**
Длина тонкого кишечника, см		143,74±1,051**	147,80±5,258**	70,82±3,456*	106,82±6,185***	100,60±4,926***	113,80±5,567***
Длина толстого кишечника, см		15,26±1,489	13,20±1,803	7,01±2,412	10,18±3,286	10,07±2,876	11,53±3,826
Длина двенадцатиперстной кишки, см		14,03±2,120	10,59±1,758	4,96±2,014	9,08±1,974	8,05±1,246	10,24±2,467
Длина тоще-подвздошной кишки, см		129,71±3,171**	137,21±2,645**	65,86±3,020*	97,74±3,176***	92,55±3,217**	103,56±2,974***
Длина ободочной кишки, см		9,69±1,345	9,32±1,647	4,21±1,147	7,13±2,046	6,97±1,945	8,53±1,534
Длина прямой кишки, см		5,57±1,974	3,88±2,001	2,80±1,743	3,05±2,314	3,10±1,276	3,00±1,831
Длина кишечника к длине тела, %		416,56±0,155*	397,53±0,234*	200,85±0,771*	297,48±0,403**	332,04±0,869*	298,40±0,571**
Длина тонкого кишечника к общей длине кишечника, %		90,40±0,208	91,80±2,078	90,99±0,768	91,30±2,214	90,90±2,726	90,80±1,630
Длина толстого кишечника к общей длине кишечника, %		9,60±0,294	8,20±0,713	9,01±0,536	8,70±1,177	9,10±1,592	9,20±1,120
Длина двенадцатиперстной кишки к общей длине кишечника, %		8,82±0,419	6,58±0,695	6,37±0,448	7,76±0,704	7,27±0,690	8,17±0,722
Длина тоще-подвздошной кишки к общей длине кишечника, %		81,58±0,623	85,22±1,045	84,62±0,671	83,54±1,137	83,63±1,780	82,63±0,871
Длина ободочной кишки к общей длине кишечника, %		6,09±0,266	5,79±0,651	5,41±0,255	6,09±0,733	6,30±1,076	6,81±0,449
Длина прямой кишки к общей длине кишечника, %		3,50±0,390	2,41±0,791	3,60±0,387	2,61±0,828	2,80±0,706	2,39±0,536

Примечания: * – достоверно по отношению к 5 генотипам, при $P \leq 0,05$; ** – достоверно по отношению к 4 генотипам, при $P \leq 0,05$; *** – достоверно по отношению к 3 генотипам, при $P \leq 0,05$; **** – достоверно по отношению к 2 генотипам, при $P \leq 0,05$; ***** – достоверно по отношению к 1 генотипу, при $P \leq 0,05$

Так, наибольшая относительная длина тонкого отдела кишечника при наименьшей относительной длине толстого характерна для норок генотипа сканблэк. У особей окраса регал наблюдается прямо противоположная картина. Им свойственен менее развитый тонкий кишечник, но более развитый толстый. Такое колебание может быть обусловлено снижением доли тоще-подвздошной кишки (в 1,04 раза) и возрастанием доли прямой кишки (в 1,45 раза) у генотипа регал по сравнению со сканблэк.

Что касается доли двенадцатиперстной кишки в общей длине кишечника, то наибольшее значение характерно для норок окраса регал, а наименьшее (в 1,34 и 1,38 раза соответственно) – для сканблэк и паломино.

В отношении длины ободочной кишки к общей длине кишечника можно сказать следующее. Своего максимального развития она достигает у норок окраса пастель, а наименьшего, при разнице 1,25 раза, – у норок паломино. Однако практически все приведенные данные по относительным величинам не имеют статистически достоверной разницы и демонстрируют приблизительное колебание характерных значений.

Из вышеприведенных данных следует, что генотип оказывает большое влияние на показатели длины кишечника, но практически не оказывает влияния на его топографию.

Двенадцатиперстная кишка располагается в правом подреберье. В нее открываются протоки печени и поджелудочной железы. Сама кишка прикрыта правой долей печени и подвешена на относительно короткой брыжейке. Свое начало она берет от пилорической части желудка в области 12–14 ребра, где образует сигмовидную извилину. Далее кишка следует в каудальном направлении, минует правую почку, делает поворот влево, разворачивается и направляется обратно в краниальном направлении к желудку, где переходит в тощую кишку. Иногда изгиб, образуемый двенадцатиперстной кишкой около почки, своей вершиной может доходить до входа в тазовую полость, но чаще выступает за нижний край почки на 1,5–2 см. Кроме того, в нем заключена поджелудочная железа и лимфоцентр брыжейки тощей кишки.

Тоще-подвздошная кишка берет начало от двенадцатиперстной и подвешена на длинной брыжейке. Она занимает большую часть брюшной полости и образует множество петель, сложенных в различные геометрические фигуры: конус с вершиной, направленной ко входу в тазовую полость, диск. Кроме того, может наблюдаться смешанная форма – диско-конус либо хаотичное расположение петель, а также сочетание фигур: в одном участке кишки имеется диск или конус, а далее следуют хаотично расположенные петли. Причем нами была замечена корреляция между формой петель и генотипом животного. Так, генотипическая частота их встречаемости следующая: сканблэк в 70 % случаев демонстрирует наличие конуса, регал – диска (65 %); паломино – хаотичное расположение петель (85 %); сканбраун, сапфир и пастель в 70 % характеризуются смешанными формами диска (сапфир, пастель) или конуса (сканбраун) с хаотичным распределением петель.

Следующая кишка – ободочная – является начальным участком толстого кишечника. Она имеет немного больший диаметр, чем предыдущий участок кишечника, что позволяет ее достаточно четко определить. Кроме этого, ободочная кишка подвешена на более короткой брыжейке, чем у тонкого кишечника. Начальный участок ободочной кишки отходит от тоще-подвздошной кишки и образует восходящее колено, которое практически незаметно. Далее в области правой почки ободочная кишка поворачивает к левой почке и принимает поперечное положение, образуя поперечное колено. Затем она направляется каудально (нисходящее колено) и следует по средней сагиттальной линии вдоль позвоночного столба до тазовой полости, где переходит в прямую кишку.

Однако степень выраженности колен у американской норки разных генотипов отличается. Так, у особей генотипа паломино поперечное колено слабо выражено, в то время как у норок регал и сканблэк оно имеет высокую степень развитости и хорошо заметно. Общим же для этих животных является наличие слабозаметного восходящего колена и хорошо развитого нисходящего.

Прямая кишка располагается в тазовой полости и имеет совсем небольшую протяженность. В месте перехода ободочной кишки в прямую может наблюдаться небольшое расширение – ампула.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенное нами сравнительно-анатомическое исследование кишечника норок шести генотипов на фоне видового анатомического сходства выявило их неоднородность по показателям длины и формы. В частности, наиболее значительные отличительные особенности имеют кишечники генотипов регал, сканблэк и паломино.

Норки генотипов регал и сканблэк характеризуются относительно длинным кишечником в отличие от норок паломино. Кишечники норок других исследованных генотипов также несут определенные черты специфичности и имеют средние значения морфометрических показателей.

Исходя из полученных результатов, можно предположить, что выявленные макроморфологические особенности кишечника, обусловленные генотипами разводимых зверей, могут быть связаны с особенностями микроморфологии органа, что определяет их дальнейшее изучение.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Анатомия и физиология животных : учеб. пособие / Н.В. Зеленецкий [и др.] ; под ред. Н.В. Зеленецкого. – СПб. : Лань, 2019. – 386 с.*
2. *Волосевич, Д.П. Макроморфологические особенности желудка американской норки разных генотипов / Д.П. Волосевич, И.М. Ревякин // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : науч.-практ. журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 4 – С. 161–164.*
3. *Волосевич, Д.П. Особенности микроморфологии слизистой оболочки желудка у американской норки разных генотипов / Д.П. Волосевич, И.М. Ревякин // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – Вып. 1 (10). – С. 19–22.*
4. *Епачинцева, О.В. Особенности макро- и микроанатомии толстого кишечника у некоторых пушных зверей из отряда хищных / О.В. Епачинцева // Экологические аспекты функциональной морфологии пушных зверей. – Омск, 1989. – С. 38–46.*
5. *Жеденов, В.Н. Общая анатомия домашних животных / В.Н. Жеденов. – М.: Советская наука, 1958. – 358 с.*
6. *Исакова, М.Б. Анатомо-гистологическая структура кишечника американской норки генотипа STANDART (+/+) / М.Б. Исакова, О.В. Распутина // Актуальные проблемы развития АПК в работах молодых ученых Сибири: материалы XI Регионал. науч.-практ. конф. молодых ученых Сибирского федерального округа, Новосибирск, 28–30 апреля 2015 г. / Новосибирский государственный аграрный университет; редкол. : Н.В. Гаврилец [и др.]. – Новосибирск, 2015. – С. 132–136.*
7. *Климов, А.Ф. Анатомия домашних животных: учеб. пособие, 7-е изд. / А.Ф. Климов, А.И. Акаевский. – СПб.: Лань, 2003. – 1040 с.*
8. *Михеичев, В.Я. О границе отделов кишечника у некоторых млекопитающих / В.Я. Михеичев // Труды Башкирского с/х института. – 1960. – Т. IX, вып. 2. – С. 65–70.*
9. *Ромер, А. Анатомия позвоночных / А. Ромер, Т. Парсонс. – М. : Мир, 1992. – Т. 1. – 358 с.*
10. *Смелов, В.А. Питание и некоторые морфологические особенности пищеварительной системы Куных (Mustelidae) : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.08 / В.А. Смелов; Петрозаводской гос. ун-т им. О.В. Куусинена. – Л., 1985. – 18 с.*
11. *Халилов, Ф. К сравнительной морфологии кишечника млекопитающих в связи с характером питания / Ф. Халилов // Зоологический журнал. – 1955. – Т. XXXIV, вып. 2. – С. 415–426.*
12. *Чопорова, Н.В. Морфофункциональные особенности некоторых органов пищеварения пушных зверей / Н.В. Чопорова, Т.П. Шубина // Новая наука: проблемы и перспективы. – РИЦ АМИ, 2015. – С. 11–12.*
13. *Gross intestinal morphometry and allometry in Carnivora / A. McGrosky [et al.] // European journal of wildlife research. – 2016. – Vol. 62, № 4. – P. 395–405.*
14. *Johnson-Delaney, C.A. Anatomy and physiology of the gastrointestinal system of the ferret and selected exotic carnivores / C.A. Johnson-Delaney // Proceedings (association of avian veterinarians). – 2006. – № 125. – P. 29–38.*
15. *Johnson-Delaney, C.A. Anatomy and physiology of the rabbit and rodent gastrointestinal system / C.A. Johnson-Delaney // Proceedings (association of avian veterinarians). – 2006. – № 110. – P. 9–17.*