

ОСНОВНЫЕ СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДОЛЕВОГО СТРОЕНИЯ ЛЕГКИХ У АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ И КРОЛИКА**Ревякин И.М., Карелин Д.Ф., Ревякина Т.С.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье приведены данные по основным анатомическим и морфометрическим особенностям долей легких у американской норки и кролика в сравнительном аспекте. Отмечено, что легкие у норки развиты лучше, чем у кролика, что объясняется не только происхождением, но и образом жизни животных. Разница в долевого строении, видимо, обусловлена формой грудной клетки и типом дыхания. Значительное удлинение и сужение, в своей краниальной части, грудной клетки норки потребовало изменений в структуре и топографии ее легких. **Ключевые слова:** легкие, американская норка, кролик.*

THE MAIN COMPARATIVE ANATOMICAL FEATURES OF THE LOBAR STRUCTURE OF THE LUNGS IN AMERICAN MINK AND RABBIT**Revyakin I.M., Karelin D.F., Revyakina T.S.**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article provides data on the main anatomical and morphometric features of the lobes of the lungs in american mink and rabbit in a comparative aspect. It is noted that the lungs of mink are better developed than those of a rabbit, which is explained not only by the origin, but also by the lifestyle of animals. The difference in the shared structure, apparently, is due to the shape of the chest and the type of breathing. Significant elongation and constriction, in its cranial part, of the mink's chest, required changes in the structure and topography of its lungs. **Keywords:** lungs, american mink, rabbit.*

Введение. Известно, что степень развития органов газообмена – легких, у высших млекопитающих животных, связана с уровнем их обмена веществ, а, следовательно, и с размерами тела. При этом они имеют схожий анатомический план строения. Чаще всего это парные органы, разделенные на доли, происхождение и степень развития которых связывают с неравномерным растяжением легких в разных участках грудной клетки. Следовательно, варианты долевого строения легких зависят, прежде всего, от свойств грудной клетки, на формирование которых, в свою очередь, сильное влияние оказывает способ локомоции, а также особенности образа жизни тех или иных биологических видов. Филогенетическое же происхождение животных, с этой точки зрения, решающую роль играет далеко не всегда [4].

С клинической точки зрения анатомическое строение легких заслуживает внимания в связи с огромной площадью их соприкосновения с внешней средой, что создает особые условия для проникновения патогенных микроорганизмов. Локализация же в этих органах патологических процессов тесно связана с их долевым строением. Видимо, на характер их поражения оказывают влияние как параметры относительного развития органов, так и особенности их внутренней макро- и микроархитектоники.

С этих позиций определенный интерес представляют особенности анатомического строения и морфометрии легких у американской норки. С учетом того, что данный вид на протяжении ряда лет широко разводится в неволе, анатомические особенности большинства его органов довольно хорошо описаны [6, 7]. При этом данные исследования, как правило, имеют ярко выраженную прикладную направленность. Поскольку норку содержат ради получения ценного меха, внимание исследователей, прежде всего, направлено на волосяной покров и органы пищеварения [2, 8]. Органы дыхания на этом фоне затронуты крайне слабо [10]. Среди них легкие, в сравнительно-анатомическом аспекте, в связи с образом жизни практически не рассматривались. В связи с этим, на наш взгляд, полезно сопоставить данные органы с аналогичными у животного, имеющего примерно ту же живую массу, но ведущего совершенно другой образ жизни. На роль такой модели подходит кролик.

Кролик является сугубо наземным млекопитающим с прыгающими передвижениями. Норка, в отличие от кролика, в природе ведет амфибиотический образ жизни, что адаптировало ее легкие не только к дыханию в средах различной плотности (воздушной и водной), но и к задержке дыхания под водой. Для передвижения по суше она, подобно кролику, часто тоже использует прыгающие движения, но способна и переходить на шаг.

Известно, что с учетом «стандартного» долевого деления легких (в правом – 4, в левом – 3) у кроликов значительно редуцируется левая верхушечная доля, которая может быть слабо развитой (1-й тип), различима в виде небольшого остатка (2-й тип) или может отсутствовать (3-й, самый редкий тип) [4, 5, 9]. Филогенетическое развитие органов у американской норки также шло по пути редукции доли левого легкого. Однако в этом случае затронута сердечная доля.

В связи с этим основной целью нашего исследования явилось выявление основных особенностей развития легких и их долевого строения у кролика и американской норки в связи с их образом жизни.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований явились разнопородные кролики в возрасте 6-9 мес. ($n=16$), выращенные в условиях частного хозяйства, а также цветные коротковолосяе американские норки ($n=22$) в возрасте 9-12 мес., разводимые на базе УП «Пинское сельскохозяйственное отделение «Белкоопмех».

С целью получения материалов для исследований у кроликов были отобраны легкие, относящиеся к первому и второму типам. Органы норок на типы не дифференцировались.

Основными методами исследования явились препарирование, анатомическое описание и морфометрия. Морфометрический анализ долевого строения легких был проведен с использованием массовых показателей отдельных долей. Данный подход к вопросу изучения органов, на наш взгляд, обуславливает не только простоту исследования, но и хорошую показательность. Статистическая значимость сравнения их масс рассчитывалась с использованием критерия достоверности Стьюдента.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований было установлено, что между легкими исследованных биологических видов, на макроанатомическом уровне, имеются существенные различия. Прежде всего, обращает на себя внимание тот факт, что степень развития этих органов у них неодинакова. Это хорошо заметно при сравнительном анализе их абсолютной и относительной масс, значения которых помещены в таблицу 1.

Таблица 1 – Абсолютная и относительная массы легких кролика и норки

Показатель	Кролик		Норка	
	г	%	г	%
Общая масса легких	11,94±0,522*	0,35±0,011	20,33±2,130*	1,54±0,057
Масса правого легкого	6,88±0,305*	0,20±0,007	10,91±1,142*	0,83±0,033
Масса левого легкого	5,06±0,242*	0,15±0,005	9,42±1,000*	0,71±0,026

Примечание. * - разница достоверна при $P \leq 0,01$.

Из данных таблицы 1 следует, что общая абсолютная масса легких у кролика уступила таковой у норки – 1,7 раза. В процентном эквиваленте, по отношению к массе тела, данная разница составила 1,19 %. При этом как у кролика, так и у норки масса правого легкого незначительно превалирует над массой левого. У кролика абсолютная разница в 1,4 раза оказалась больше, чем у норки (1,2 раза), но по отношению к массе тела тенденция противоположная: 0,05 % и 0,12 % соответственно.

Наряду с разницей в массовых соотношениях легких, иллюстрирующих степень их общего развития, яркие видовые особенности имеет и их доленое строение. В частности, у подавляющего большинства кроликов эти органы характеризуются типичным планом строения, характерным для большинства сельскохозяйственных животных. Здесь на правом легком выделяют четыре доли: краниальную, или верхушечную, среднюю, или сердечную, каудальную, или диафрагмальную, а также добавочную, или засердечную. В отличие от кролика, у американской норки на левом легком сердечная доля как самостоятельный компонент органа отсутствует. Ввиду этого резко усилена качественная асимметрия этих парных органов, что, очевидно, явилось одной из причин к перераспределению и массы долей, что показано в таблице 2.

Таблица 2 – Абсолютная и относительная массы долей легких кролика и норки

Доли легкого	Масса	Правое легкое		Левое легкое	
		Кролик	Норка	Кролик	Норка
Верхушечная	абсолютная, г	1,25±0,064*	3,53±0,362	0,62±0,073*	4,44±0,467*
	относительная, %	18,17±0,389	32,66±0,690	12,19±1,249	47,21±0,596
Сердечная	абсолютная, г	1,25±0,055	1,79±0,189	0,96±0,077	–
	относительная, %	18,28±0,389	16,48±0,441	19,54±0,965	–
Диафрагмальная	абсолютная, г	3,69±0,179	3,78±0,391	3,48±0,182*	4,75±0,500
	относительная, %	31,47±2,656	35,04±0,775	68,26±1,286*	58,81±0,623
Добавочная	абсолютная, г	0,69±0,039*	1,43±0,145	–	–
	относительная, %	9,98±0,397	12,45±0,846	–	–

Примечание. * - разница между аналогичными долями правого и левого легких достоверна при $P \leq 0,05$.

По данным таблицы заметно, что у обоих биологических видов на правом и левом легких самой развитой долей является диафрагмальная. При этом по своей абсолютной массе этот элемент органа справа у кролика фактически равен таковому у норки. На левом легком он, с разницей в 1,4 раза, достоверно меньше, чем у норки. Такая же тенденция прослеживается и при сравнении относительных масс на правом легком, где они тоже, при небольшой разнице 3,6 %, примерно равны. На левом же легком, несмотря на то, что диафрагмальная доля у кролика меньше, чем у норки,

ее вклад в общую доленую структуру органа оказался на 9,45 % больше. Иными словами, у американской норки на левом легком, в процессе филогенеза, не только утратилась сердечная доля, но и несколько уменьшилось присутствие диафрагмальной доли, что, по-видимому, должно быть скомпенсировано большим развитием других элементов органа.

Следующими по величине долями на правом легком у кролика являются верхушечная и сердечная, которые по абсолютной и относительной массам являются равными. Верхушечная доля у этого легкого норки, по сравнению с кроликом, значительно увеличена: в 2,8 раза, или на 14,49 %. Аналогичная разница, касающаяся сердечной доли, является небольшой и неоднозначной. В абсолютном выражении эта анатомическая часть правого органа норки, по сравнению с кроликом, демонстрирует тенденцию к увеличению в 1,4 раза, а относительно ее масса снижена на 1,80 %.

На левом легком в развитии верхушечной доли у исследованных животных наблюдается выраженный контраст. У кролика, по своей абсолютной массе, она оказалась меньше, чем у норки в 7,16 раза, а с учетом массы всего органа разница составила 35,02 %. Разница столь велика, что даже суммарная масса верхушечной и сердечной долей кролика уступает таковой верхушечной доли норки. Здесь она составила 2,81 раза, или 15,48 %. Исходя из этого, можно предположить, что у норки на левом легком произошло слияние верхушечной и сердечной долей.

Как у кролика, так и у норки на правом легком имеет место еще одна доля – добавочная. На общем фоне ее развитие является небольшим. Однако у кролика, при разнице в 2,07 раза, или на 2,47 %, она выражена несколько меньше, чем у норки.

Заключение. Таким образом, проведенное нами исследование показало, что в целом у американской норки легкие на макроанатомическом уровне развиты лучше, чем у кролика. Данный факт, очевидно, можно объяснить не только происхождением, но и образом жизни данных животных. Норка, являющаяся активным хищником, ведет очень подвижный образ жизни. К тому же она амфибионт – хорошо плавает и ныряет, подолгу задерживая дыхание под водой. Комплекс приспособлений к этому привел к увеличению обмена веществ на 10 %, по сравнению с млекопитающими той же массы [1]. Эти обстоятельства, видимо, и привели к увеличению легких.

Разница в доленом строении, на наш взгляд, прежде всего, обусловлена формой грудной клетки и типом дыхания этих млекопитающих. Значительное удлинение и сужение, в своей краниальной части, грудной клетки норки, очевидно, потребовало изменений в структуре и топографии ее органов. В связи с этим на левом легком сердечная доля, как самостоятельный элемент, исчезла и несколько уменьшилась диафрагмальная доля. Это было скомпенсировано увеличением краниальных долей на обоих легких, а также добавочной доли на правом легком. По всей видимости, данные изменения происходили в тесной связи с морфофункциональной перестройкой органов респираторной моторики [10].

Литература. 1. Берестов, В. А. *Очерки по физиологии пушных зверей* / В. А. Берестов. – Москва : Наука, 1987. – 530 с. 2. Волосевич, Д. П. Особенности микроморфологии слизистой оболочки желудка у американской норки разных генотипов / Д. П. Волосевич, И. М. Ревякин // *Ветеринарный журнал Беларуси*. – 2019. – № 1 (10). – С. 19–22. 3. Гирфанов, А. И. Особенности ветеления бронхов у норки американской / А. И. Гирфанов, Р. И. Ситдииков, Ф. Г. Гирфанова // 6-я Всероссийская научная интернет-конференция с междунар. участием : материалы конф. (Казань, 14-15 мая, 2015 г) / ФГБОУ ВПО «Казанская государственная ветеринарная академия им. Н.Э. Баумана». – Казань, 2015. – С. 13–14. 4. Жеденов, В. Н. *Легкие и сердце у животных и человека (в естественно-историческом развитии)* / В. Н. Жеденов. – Москва : Высшая школа, 1961. 5. Мусабаева, Л. Л. Сравнительные аспекты морфологии сердца и легких зайца-русака и кролика домашнего (молочный возрастной период) / Л. Л. Мусабаева, М. С. Сеитов, Т. Ю. Паршина // *Альманах молодой науки*. – 2017. – № 4. – С. 32–35. 6. Ревякин, И. М. Морфофункциональная оценка мышц действующих на плечевой сустав у американской норки и домашней кошки в связи со способом хождения и образом жизни / И. М. Ревякин, М. С. Таканова // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»*. – 2011. – Т. 47, вып. 1. – С. 289–293. 7. Ревякин, И. М. Основные анатомо-топографические особенности клеточной американской норки / И. М. Ревякин, Е. А. Пугач // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»*. – 2014. – Т. 51, вып. 1, ч. 1. – С. 122–125. 8. Ревякин, И. М. Дефекты волосяного покрова норки / И. М. Ревякин, В. А. Герасимчик // *Наше сельское хозяйство*. – 2015. – № 22. – С. 74–77. 9. Чиркова, Е. Н. Морфологические особенности легких кролика домашнего / Е. Н. Чиркова, С. М. Завалеева // *Вестник Оренбургского государственного университета*. – 2014. – № 6. – С. 92–93. 10. Хрусталева, И. В. Некоторые сравнительно-анатомические особенности строения грудной клетки серебристо-черной лисицы и американской норки / И. В. Хрусталева, И. М. Ревякин // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»*. – 2006. – Т. 42, вып. 1, ч. 1. – С. 97–98.

Поступила в редакцию 22.09.2023.