

**Литература.** 1. Балакирев, Н. А. Основы норководства: монография / Н. А. Балакирев. – Москва : Высш. шк., 2001. – 287 с. 2. Беренштейн, Ф.Я. Микроэлементы и их биологическое значение для животноводства / Ф.Я. Беренштейн. – Минск : Гос. издательство БССР, 1958. – 233 с. 3. Берестов, В. А. Клиническая биохимия пушных зверей : справочное пособие / В. А. Берестов. – Петрозаводск, Карелия, 2005. – 159 с. 4. Звероводство : учебник / Е. Д. Ильина [и др.]. – Санкт-Петербурга : Лань, 2004. – 304 с. 5. Минеральные элементы / А. Л. Цытович [и др.]. – Челябинск : ЧелГМА, 2012. – 137с. 6. Перельдик, Н. Ш. Кормление пушных зверей / Н. Ш. Перельдик, Л. В. Милованов, А. Т. Ерин. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 350 с. 7. Потребность норок и песцов в макро- и микроэлементах / К. Харламов [и др.] // Комбикорма. – 2013. – №8. – С. 61 – 63. 8. Слугин, В. С. Болезни плотоядных пушных зверей и их этиологическая связь с патологией других животных и человека / В. С. Слугин. – Киров : КОГУП «Кировская областная типография», 2004. – 592 с.

Статья передана в печать 28.04.2015 г.

УДК 636.934.57 : 611

## ОСНОВНЫЕ АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ КЛЕТЧНОЙ АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ

Ревякин И.М., Пугач Е.А.

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

*В статье приведены некоторые анатомические особенности органов грудной и брюшной полостей у американской норки. Основное внимание акцентировано на их топографии и форме, в связи с особенностями сформировавшегося в процессе эволюции удлинённого тела норки.*

*In article some anatomic features of bodies of chest and belly cavities at the American mink are given. The main attention is focused on their topography and a form in connection with features created, in the course of evolution, an oblong body of a mink.*

**Ключевые слова:** норка, органы грудной полости, органы брюшной полости, топография.

**Keywords:** mink, bodies of a chest cavity, abdominal organs, topography.

**Введение.** Начиная с 30-х годов прошлого века, американская норка является типичным сельскохозяйственным животным. В настоящее время в Российский государственный реестр включены 23 породы и типы норок. Несмотря на это, данная категория животных, в отличие от других домашних животных, не утратила многие признаки, присущие диким предкам: сезонность размножения, линьку волосяного покрова, динамику обмена веществ [2]. Резко отличаются они и по своим анатомическим особенностям, которые во многом обусловлены как происхождением, так и образом жизни этого биологического вида. Являясь представителем отряда хищных и семейства куньих, норка входит в инфраотряд Arctoidea, который объединяет примитивных членов общей «собачьей» группы [7]. Однако филогенетическое родство с псовыми, вопреки ожиданиям, не определяет их анатомического сходства, так как большинство видов куньих, в отличие от псовых, представлены коротконогими, стопоходящими формами с удлинённым телом. Среди них норка, в некоторой степени, обособляется от представителей своего семейства, что связано с ее амфибиотическим образом жизни. В природе, заселяя берега рек, она отлично плавает и ныряет. Связанные с этим способы передвижения (по суше прыжками, а в воде при помощи лап или изгибов тела) привели к особым эволюционным адаптациям ее скелетных и мышечных элементов, связанных с локомоцией [6]. Необходимость же дыхания в надводном положении и его задержка при нырянии вызвали преобразования органов респираторной моторики [4,5]. При филогенетическом развитии этих и других особенностей опорно-двигательного аппарата, непременно должны были быть затронуты и внутренние органы. В большей степени это касается систем, непосредственно соприкасающихся с внешней средой (дыхательной и пищеварительной), так как помимо формы тела, они были вынуждены приспосабливаться и к функционированию в двух средах: наземной и водной.

Разведение американской норки в условиях звероводческих хозяйств сделало ее удобным объектом для морфологических исследований. С одной стороны, это обеспечивало исследователей дешевым и доступным биологическим материалом. С другой же, такие исследования имели определенную новизну и, до некоторой степени, могли найти практический выход. В конечном итоге, на сегодняшний день, большинство внутренних органов клеточной американской норки являются относительно хорошо описанными [1,3]. Вместе с тем, за рамками исследований остался целый ряд нерешенных морфологических проблем. В частности, практически не рассматривались анатомо-гистологические особенности органов в сезонном и породном аспектах, а попытки провести анализ доместикационных адаптаций свелись лишь к рассмотрению массовых и размерных индексов [8]. На фоне этого остается незамеченным еще одно «забытое» направление в большей степени несущее прикладной характер. При имеющихся исследованиях на системном уровне почти отсутствуют работы, дающие представления об анатомии норки на организменном уровне. Между тем, информация подобного рода была бы полезной, прежде всего, ветеринарным специалистам звероводческих хозяйств, которые должны владеть необходимыми знаниями для проведения патологоанатомического вскрытия. В этом случае, знание особенностей анатомического строения и топографии органов могут помочь быстро и эффективно определить область локализации патологического процесса, а также при необходимости указать точное место взятия биопробы. В связи с этим нами и были проведены исследования, направленные

на выявление основных анатомических особенностей внутренних органов с элементами их топографии у клеточной американской норки.

**Материал и методы исследований.** Материалом для исследований послужили трупы клеточных американских норок цветовой типов сканблэк и сапфир (n=15), полученные в результате планового осеннего и весеннего забоев в УП «Калинковичское зверохозяйство Белкоопсоюза». Основным методом исследований явился метод анатомического препарирования в сочетании с анатомическим описанием и морфометрией.

**Результаты исследований.** Из двух основных полостей тела американской норки, грудной и брюшной, наибольшую видовую специфику имеет грудная полость. Одним из элементов, определяющим анатомо-топографические особенности ее органов, является грудная клетка, которая у американской норки имеет ряд особенностей. Внешне, имея вид усеченного конуса, она состоит из 14 (15) сегментов. Из них девять передних являются полными, т.е. каждый из них включает в себя один грудной позвонок, два истинных ребра и один сегмент грудины. Оставшиеся 5(6) – сформированы только грудным позвонком и ложными ребрами, которые, однако, по сравнению с аналогичными образованиями других хищников, имеют свою специфику. Из них 10-12 пары, как правило, благодаря наличию удлиненных реберных хрящей, присоединяются к грудине посредством рыхлой соединительной ткани, и только 13 пара участвует в формировании реберной дуги в классическом виде. 14 (15)-я пара всегда остается висячей и не принимает участие в формировании реберной дуги. Морфофункциональные особенности грудной клетки лаконично дополняют особенности ребер. Эти ее элементы, особенно в костодиафрагмальном отделе, снабжены удлиненными реберными хрящами, придающими грудной клетке в этом месте крайнюю эластичность. Передние же ребра, напротив, являются укороченными, а промежутки между ними – расширенными. Такая ситуация приводит к заметному сужению грудной клетки на уровне первых трех межреберий.

Относительная узость грудной полости в своем краниальном отделе наложила отпечаток на топографию органов. Сердце сдвигается каудально и занимает почти горизонтальное положение. Его основание, лежащее в области шестого ребра, направлено вперед и вправо, а верхушка, доходящая до 8-9 межреберного промежутка – назад и влево.

Легкие американской норки в спавшемся состоянии своими верхушками берут начало во втором межреберном промежутке. Их диафрагмальные доли простираются до купола диафрагмы. Бифуркация трахеи, дающая начало главным бронхам, следующим к правому и левому легким, лежит на уровне 6-7 ребер. Очевидно, под влиянием своеобразно устроенных органов респираторной моторики, правое и левое легкие приобрели ассиметричные черты. Левое из них, состоит из двух вытянутых долей – краниальной и каудальной. Правое же включает в свой состав четыре доли: краниальную, среднюю, каудальную и добавочную. При этом, добавочная доля занимает положение между верхушкой сердца и диафрагмой. Масса долей легких 11 месячных самцов норок цветовой типа сапфир представлена в таблице 1.

**Таблица 1 - Морфометрические показатели легких американской норки**

Левое легкое			Правое легкое		
доля	масса, г	масса, %	доля	масса, г	масса, %
Краниальная	4,54±0,253*	46,05±1,116	Краниальная	3,74±0,337*	30,92±0,902
Каудальная	5,38±0,405*	53,94±1,116	Средняя	2,31±0,236*	19,09±0,939
–	–	–	Каудальная	4,47±0,369*	36,96±0,791
–	–	–	Добавочная	1,59±0,177*	13,03±0,671
Итого	9,92±0,629*	100	Итого	12,11±1,034*	100

*Примечание:* \*разница достоверна при  $p \leq 0,05$

По данным таблицы 1 заметно, что левое легкое по своей массе в 1,22 раза уступает правому легкому. Из двух его долей сильнее развита каудальная, масса которой превышает массу краниальной на 7,89%. Среди долей левого легкого наиболее развитой, как и на правом, является каудальная доля. Затем, в порядке убывания, следуют краниальная, средняя и добавочная доли.

Брюшная полость американской норки лежит под последними грудными и шестью поясничными позвонками. Органы, расположенные в ней, в отличие от органов грудной полости, характеризуются гораздо меньшей специфичностью. Из них наиболее яркие видовые особенности имеют только органы пищеварения.

Однокамерный, кишечного типа желудок лежит в левом подреберье в области 10-13 ребер и в области мечевидного хряща. Его расширенная кардиальная часть занимает дорсальное положение, слегка отклоняясь краниально. Пищевод в нее входит с правой стороны. Выше этого места образуется выпячивание, напоминающее слепой мешок. Большая кривизна обращена каудально, имея при этом тенденцию сдвига в дорсальном направлении. Малая кривизна желудка, в целом повернутая краниально, делает сильный изгиб снизу, отделяя пилорическую часть от остального желудка. Таким образом, последняя оказывается спереди от органа. Она слегка заходит в правое подреберье, где и дает начало двенадцатиперстной кишке. При удаленных левой реберной и брюшной стенках желудок оказывается прикрытым левой латеральной долей печени и селезенкой. Часто указанные органы прикрывают его почти полностью, оставляя свободным лишь небольшой дорсальный участок. В некоторых случаях селезенка имеет уменьшенные размеры или сдвигается каудально, освобождая при этом большую часть левой поверхности органа. Степень визуализации тела желудка при вскрытой стенке также зависит и от степени его наполненности.

Главной отличительной особенностью кишечника американской норки является отсутствия в его составе слепой кишки. Ввиду этого, при вскрытии весьма сложно идентифицировать подвздошную кишку. Относительно хорошо распознаются двенадцатиперстная, тощая и ободочная кишки.

Топография двенадцатиперстной кишки в целом соответствует таковой хищным млекопитающим. Беря начало от пилоруса желудка, она образует небольшую S-образную или сигмовидную извилину, которая при вскрытии просматривается слабо. Далее кишка, как нисходящая часть, следует каудально. Проходит под

правой почкой и под последними поясничными позвонками делает изгиб влево (поперечное колено), после чего возвращается обратно к желудку (восходящую часть), где и переходит в тощую кишку.

Тощая кишка без очерченной границы, взвывая свое начало от двенадцатиперстной кишки, образует множество кишечных петель, которые заполняют большую часть брюшной полости. Эти петли хорошо идентифицируются, благодаря развитой брыжейке. Иногда в своем конечном участке тощая кишка формирует четко выраженный плоский диск, обычно лежащий в каудальной части правой подвздошной области. Следующую за тощей подвздошную кишку при вскрытии можно выделить лишь условно. Очевидно, что это участок кишечника равный по диаметру тощей кишке, но не имеющий столь сильно развитой брыжейки. Следующая за ним ободочная кишка, на фоне предыдущего отдела кишечника, заметно выделяется, благодаря, как своему увеличенному диаметру, так и типичному для хищников ходу петель. Она образует восходящее (правое) колено, в области правой почки поворачивает влево (поперечное колено), после чего позади левой почки кишка загибается каудально и, как нисходящее (левое) колено, следует к тазовой полости, перед которой образует небольшую ампулу.

Застенные кишечные железы представлены печенью и поджелудочной железой. Из них печень является самой крупной (67,93±4,127 г). Своей передней (диафрагмальной) поверхностью она входит в нишу, образованную куполом диафрагмы, а задней (висцеральной) соприкасается с рядом органов брюшной полости. Анатомически печень норки подразделяется на шесть долей: правую медиальную, правую латеральную, левую медиальную, левую латеральную, квадратную и хвостатую. Топографически левая часть печени лежит в левом подреберье и не выходит за его пределы. При этом, левая медиальная доля непосредственно соприкасается с диафрагмой, а латеральная, лежащая позади нее, накрывает собой часть желудка (пилорус, малую кривизну и часть тела) и иногда почти контактирует с лежащей на большой кривизне желудка селезенкой. В центре печени находится квадратная доля, на которой справа лежит желчный пузырь. Над квадратной долей располагаются ворота печени, в которые входят воротная вена, печеночная артерия, а выходит желчный проток. Дорсальнее ворот заметна хвостатая доля. От нее по направлению к правой почке отходит хвостатый отросток. Данное образование иногда доходит лишь до краниального конца почки, но чаще лежит непосредственно под почкой, тесно с ней соприкасаясь. Другой отросток хвостатой доли – сосцевидный, помещается в области малой кривизны желудка, между его пилорической частью и телом. Правая часть печени занимает правое подреберье и область мечевидного хряща.

По степени своего развития доли печени несколько разнятся. Их массы у 11-месячных самцов норок сапфир представлены в таблице 2.

**Таблица 1 – Масса долей печени американской норки.**

Доля	Масса, г	Масса, %	Доля	Масса, г	Масса, %
Правая медиальная	16,95±1,820*	24,84±1,691	Левая медиальная	8,20±0,789*	12,36±1,661
Правая латеральная	12,23±1,370*	17,77±1,570	Левая латеральная	17,05±0,647*	25,36±1,058
Квадратная	6,41±0,862*	9,24±1,022	Хвостатая	7,11±0,549*	10,43±0,484

*Примечание:* \*разница достоверна в левой и правой частях при  $p \leq 0,05$

Как следует из таблицы 1, наиболее развитыми анатомическими частями печени являются правая медиальная и левая латеральная доли, массы которых примерно равны. Несколько уступает им правая латеральная доля, а затем следует левая медиальная. Наименее развитыми частями являются хвостатая и квадратная доли печени.

Поджелудочная железа у норки сильно развита и, как и у большинства животных, лежит позади печени в морфологической и функциональной связи с двенадцатиперстной кишкой. Из трех анатомических частей органа (тела, правой и левой долей) тело лежит в области сигмовидной извилины двенадцатиперстной кишки и не имеет четко выраженной формы. Правая доля железы размещается между нисходящей и восходящей частями двенадцатиперстной кишки и сильно варьирует по своей форме. В одних случаях она представляет собой сплошное образование, сверху соприкасающееся с правой почкой. В других это узкая лента, сопровождающая кишку. В некоторых же случаях окончания ленты смыкается с ее началом и, таким образом, доля приобретает кольцевидную форму. Левая доля поджелудочной железы достигает селезенки. Далее, в зависимости от длины, она либо заканчивается под селезенкой, либо выходит из под ее каудального края и следует почти параллельно ей. В этом случае железу можно обнаружить в левом подвздохе норки.

В структуре общего расположения органов брюшной полости помимо органов пищеварения важное место занимают и органы других систем. Среди них наиболее значимыми являются селезенка (орган иммуногенеза и кроветворения) и почки (органы мочеотделения).

Селезенка американской норки имеет форму вытянутого овала, с различными вариантами ширины концов. Иногда они одинаковы по этому параметру, но чаще один из них несколько сужен. В целом, селезенка – это компактный орган, длина и ширина которого сильно варьируют. В выборке взрослых самцов цветового типа сапфир упомянутые параметры составили 7,58±1,520 (lim 6,3 – 9,3 см) и 1,94±0,407 (lim 0,9 – 2,5 см) см, соответственно, при массе 7,89±0,772 г. Широкий разброс метрических вариаций наложил отпечаток на топографию этого органа, занимающего почти горизонтальное положение в области большой кривизны желудка. Ее дорсальный конец отклонен краниально и находится в левом подреберье. Вентральный, в зависимости от длины органа в той или иной степени, заходит в левую подвздошную область.

Почки, в отличие от селезенки, по своей форме, не столь вариабельны. Как и у многих хищников, они гладкие однососочковые, расположены в поясничной области и имеют бобовидную форму. Вместе с тем, в нашем исследовании нам не удалось установить их постоянной топографии относительно поясничных позвонков. Бесспорным фактом является лишь то, что правая почка всегда лежит краниальнее левой. При этом, наиболее часто левая почка расположена под 2-3 или 4-5 поясничным позвонком, а правая – под 1-2 и 2-3 (3-4), соответственно. Наряду с этим, встречаются варианты, когда левая почка сдвигается до 5-6 позвонка. При этом правая остается на уровне 2-3.

**Заключение.** Таким образом, проведенное нами исследование, показавшее основные анатомо-топографические особенности внутренних органов американской норки, до некоторой степени восполнило недостаток информации, касающейся анатомии этого биологического вида. Его результаты могут быть использованы как практикующими врачами при проведении патологоанатомического вскрытия, так и представителями научной общественности, проводящими изыскания в этой области.

**Литература.** 1. Каленкевич, А.С. Особенности долевой структуры легких американской норки цветового типа хедлунд / А.С. Каленкевич // *Материалы 97-й международной научно-практ. конф. студентов и магистр. «Студенты – науке и практике АПК».* – Витебск, 23-24 мая, 2012г. – С. 181. 2. Колдаева, Е. Пушные звери клеточного разведения – домашние или дикие? / Е. Колдаева // *Животноводство России.* – 2005. – Март. – С. 36 – 38. 3. Мелькина, А.Н. Возрастные изменения зубной железы у американской норки / А.Н. Мелькина // *Ученые записки Петрозаводского университета. Вопросы звероводства.* – Петрозаводск : 1967. – Т.15, вып.4. – С. 59 – 62. 4. Ревякин, И.М. Некоторые морфофункциональные особенности дыхательной мускулатуры серебристо-черной лисицы и американской норки в связи с их физиологией и образом жизни / И.М. Ревякин // *Ученые записки учрежден. обр-я «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практ. журнал / УО АГАВМ; под ред. А.И. Ятусевича.* – Витебск, 2006г. – Т. 42, вып.1, ч.1 – С. 88-91. 5. Ревякин, И.М. О причинах большей подверженности тепловым ударам американской норки, в условиях ферм, по сравнению с лисицам / И.М. Ревякин // *кролиководство и звероводство.* – 2006, – №5. – С. 97-98. 6. Ревякин, И.М. Некоторые аспекты сопряженности костно-мышечной системы плечевой кости американской норки и домашней кошки / И.М. Ревякин, М.С. Таканова, М.А. Хаткевич // *Сельское хозяйство – проблемы и перспективы / сборник научных трудов УО «Гродненский государственный аграрный университет».* – Гродно, 2010. – Т.2 – С. 377 – 383. 7. Ромер, А. *Анатомия позвоночных / А. Ромер, Т. Парсонс.* – М.: Мир, 1992. – Т. 1. – 358 с. 8. Федорова, О.И. Преобразование и изменчивость экстерьерных и интерьерных признаков у американских норок (*MUSTELA VISON SCHREBER, 1777*) в процессе их промышленной domestikации / О.И. Федорова // *Информ. вестник ВОГиС, 2009,- Т. 13. – №3. – С. 578-587.*

Статья передана в печать 30.04.2015 г.

УДК 619:617-089.5:616-092:636.7

## МОНИТОРИНГ УРОВНЕЙ СТРЕССОВЫХ МАРКЕРОВ ПРИ СПИНАЛЬНО-ЭПИДУРАЛЬНОМ ОБЕЗБОЛИВАНИИ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ У СОБАК

Рубленко С.В., Мельников А.В.

Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина

*В работе представлены результаты исследований влияния спинально-эпидурального обезболивания на уровень стрессовых маркеров (глюкозы и кортизола) при хирургическом вмешательстве. Представлены данные экспресс-определения уровня глюкозы капиллярной крови. Определены показатели уровня глюкозы (в образцах цельной крови) и кортизола (в сыворотке крови) при комплексном применении нейролептиков и местных анестетиков при регионарном обезболивании у собак. Установлен предел повышения уровня кортизола, при котором организм собаки не претерпевает существенных метаболических изменений болевой реакции при выполнении спинального обезболивания. Приведены данные о влиянии на метаболизм глюкозы и секрецию кортизола местных анестетиков (лидокаин, бупивакаин), нейролептиков ксилазин, медетомидин, общих анестетиков тиопентала натрия и пропофола.*

*The paper presents the research results of spinal-epidural analgesia on the levels of stress markers (glucose and cortisol) during surgery. The data presented rapid glucose capillary blood. Defined indicators of the level of glucose (in whole blood samples) and cortisol (serum) for complex application neuroleptics and local anesthetics for regional anesthesia in dogs. Set a limit to improve the level of cortisol, the body needs the dog showed no significant metabolic changes in the pain reaction when performing spinal anesthesia. These data on the effect on the metabolism of glucose and cortisol secretion of local anesthetics (lidocaine, bupivacaine), neuroleptics, xylazine, medetomidine, general anesthetics propofol and thiopental sodium.*

**Ключевые слова:** собаки, боль, обезбоживание, бупивакаин, лидокаин, кортизол, глюкоза.

**Keywords:** dog, pain, analgesia, bupivacaine, lidocaine, cortisol, glucose.

**Введение.** В течение последних десятилетий современная медицина достигла значительного прогресса в изучении боли у животных. Однако интенсивность боли сложно оценить только изменениями общего состояния животного. В связи с этим у животных идентификация боли осуществляется согласно вторичным признакам, к которым относятся: поведение, физиологические и клинические реакции [1].

Ветеринарные врачи с целью выполнения обезбоживания отдают предпочтение методикам и препаратам, которые не влияют на сознание, временно угнетают возбуждение нервных окончаний и обратно блокируют проводимость импульсов по нервным волокнам в области введения [2-4]. Поэтому мониторинг анальгезии сейчас является наиболее актуальной задачей. В связи с этим возникает необходимость разработки метода, который бы давал возможность объективно оценивать уровень анальгезии [5].

При хирургическом стрессе и послеоперационной боли наблюдаются нейрогуморальные и метаболические изменения [6]. Боль как стресс-фактор может приводить к повышению в крови уровня глюкозы и кортизола. Колебания уровней этих показателей могут адекватно отражать эффективность схем обезбоживания [7].