

племолодняка (455 хрячка и 1526 свинок) в дочерние хозяйства, промышленные свиноккомплексы и товарные фермы. За весь отчетный период (2011 -2013 гг.) было продано 6877 голов племенного молодняка, из них: 2011 хрячка и 4844 свинки.

3. Проведено генетическое тестирование племенных животных породы и построен их генетический профиль, проведена оценка воспроизводительных и откормочных качеств на основе индекса селекции.

**Литература:** 1. Лобан Н. Крупная белая порода свиней – методы совершенствования и использования./ Н. Лобан, // Минск. ПЧУП Бизнесофсет, 2004. – 100 с. – 2012. - № 2. – С.66 – 70; 2. Лобан, Н.А. Совершенствование селекционных стад свиней крупной белой породы заводского типа Минский /Лобан Н. А. и др.//Зоотехническая наука Беларуси. – Мн., 1996. – т. 32. – С. 102 – 107; 3. Медведько М. А. Новый заводской тип Витебский. / М. А. Медведько, З. Д. Гильман // Минск; Колос, 1994, - №1. – С. 6-9; 4. Лобан, Н. А. Новый заводской тип свиней крупной белой породы Заднепровский / Н. А. Лобан, О. Я. Василюк, А. С. Чернов // Зоотехническая наука Беларуси. Сб. научн. трудов. – Гродно: УО Гродненский государственный аграрный университет, 2004. – Т. 39. – С. 77 – 82; 5. Лобан, Н. А. Достижения белорусских селекционеров - / Н. А. Лобан, О. Я. Василюк, А. С. Чернов. // Животноводство России, 2008 - № 3 – С. 33 – 34; 6. Шейко, И.П. Способ комплексной оценки репродуктивных качеств свиноматок / И. П. Шейко, Н. А. Лобан, О. Я. Василюк // Патент РФ 2340178 от 10.12.2008 г.; 7. Шейко, И. П. Способ прогнозирования эффекта гетерозиса в свиноводстве / И. П. Шейко, Н. А. лобан, О. Я. Василюк // Патент РФ 2340179 от 10.12. 2008 г.

Статья передана в печать 16.07.2014 г.

УДК 636.93.023.054.055:611.4

## ВОЗРАСТНАЯ МОРФОЛОГИЯ ОРГАНОВ ИММУННОЙ И ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМ У НУТРИЙ

Луппова И.М., Куришко О.М., Федотов Д.Н.

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

*В статье приведены данные по изучению видоспецифичности анатомо-топографических характеристик важнейших компонентов нейроиммуноэндокринной системы организма, обеспечивающих его гомеостаз: тимуса, селезенки, щитовидной железы и надпочечников нутрий, с учетом синтопических взаимоотношений со смежными анатомическими образованиями.*

*In clause the data on study species of anatomy-topographical major components neuroimunoedocrine of system organism ensuring it homeostasis are given: thymus, line, thyroid and adrenal glands of coypu, with the account sintopes of mutual relation with adjacent anatomic educations.*

**Ключевые слова:** надпочечник, щитовидная железа, тимус, селезенка, онтогенез, морфология.

**Key words:** adrenal, thyroid, thymus, spleen, ontogeny, morphology.

**Введение.** Согласно современной зоологической систематике нутрий (*Myocastor Coypus* Molina, 1782) относят к типу хордовые (*Chordata*), подтипу позвоночные (*Vertebrata*), надклассу четырехногие (*Tetrapode*), классу млекопитающие (*Mammalia*), подклассу настоящие звери (*Theria*), инфраклассу высшие звери (*Eutheria*) или плацентарные (*Placentalia* Bowdich, 1821), отряду грызуны (*Rodentia*), подотряду парнозубовые (*Simplicidentata*). Они являются единственным представителем семейства нутриевые, бобровые крысы (*Myocastoridae* Miller et Gidley, 1918) и рода нутрии, болотные бобры (*Myocastor* или *Myopotamus* Kerr, 1792).

Важное значение в осуществлении саморегуляции физиологических функций у млекопитающих, с целью поддержания генетического постоянства, регуляции всех видов обмена веществ и, в конечном итоге, обеспечения его гомеостаза, принадлежит нейроиммуноэндокринной системе.

Целью нашей работы в конечном итоге является выявление морфофункциональных особенностей органов иммунной и эндокринной системы у нутрий в возрастном аспекте (в постнатальном онтогенезе). С учетом теоретической значимости и важности практической стороны данных аспектов перед нами на первом этапе исследований были поставлены определенные задачи по раскрытию видовых и возрастных макроморфологических особенностей изучаемых органов (тимуса и селезенки) одной из важнейших адаптационных систем организма – гемоцитопоза и иммунной защиты, в том числе их видоспецифичные анатомо-топографические характеристики с учетом синтопии.

**Материал и методы исследований.** Материалом для данного исследования служили клинически здоровые обополюе нутрии стандартного окраса, выращенные в условиях клеточного содержания в виварии Витебской ГАВМ, а также их внутренние органы.

Для осуществления поставленной цели по мониторингу органов иммунной системы нутрий в возрастном аспекте были определены пять этапов их жизненного цикла, в период которых тимус, селезенка, щитовидная и надпочечные железы подвергались комплексному анатомо-топографическому исследованию: от первых суток рождения (начало фазы новорожденности) до 6 лет (поздний геронтологический период) – завершение жизненного цикла для животных данного биологического вида.

Широкий спектр используемых нами общеизвестных анатомических методов экспериментальных исследований включал: препарирование, осмотр морфологического объекта и его описание (цвет, консистенция, форма), выявление топографических особенностей с учетом синтопии, абрис органа по его контурам, фотографирование, что в конечном итоге позволило нам провести тщательное

макроскопическое исследование вилочковой железы и селезенки нутрий.

Предварительно до начала эксперимента нами были подобраны комплексы макроморфологических критериев, отражающих органоспецифические особенности наиболее важных морфофункциональных структур каждого из исследуемых органов.

**Результаты исследований.** Тимус (вилочковая железа) нутрий представляет собой парный орган, расположенный в вентральной области шеи, вдоль трахеи от каудального отдела гортани до входа в грудную полость, либо достигает вентральной поверхности первого сегмента грудной кости.

Вилочковая железа анатомически сформирована уже у неонатальных животных и представлена достаточно крупными и хорошо выраженными, в основном, симметричными правой и левой самостоятельными долями. Они тесно соприкасаются по средней сагитталии шеи, но не срастаются между собой.

На долях различают наружную вентральную и внутреннюю дорсальную, обращенную в сторону трахеи и глубоких мышц шеи, поверхности, а также латеральные и медиальные края, краниальный и каудальный концы.

Анализ обнаруженных нами форм долей тимуса у нутрий позволил выявить определенную закономерность их поэтапной трансформации в зависимости от возрастного ценза.

Так, у молодняка обе доли имеют форму перевернутого конуса, обращенного своей верхушкой в сторону грудной полости. Латеральные края долей по форме достаточно узкие, а медиальные – значительно более широкие. Краниальный полюс каждой доли тупой и максимально широкий. На всем протяжении он связан соединительной тканью с соответствующей долей слюнной железы (смешанной по характеру секрета).

С возрастом доли тимуса приобретают уплощенную треугольную форму. Их краниальный полюс, по-прежнему, значительно расширен, а каудальный, по форме овально-выпуклый, заужен. В дальнейшем возрастные изменения формы долей, в основном, затрагивают их краниальные полюса, что связано с неравномерным ростом линейных параметров ширины слюнной железы и долей тимуса. Так как абсолютная скорость роста ширины долей тимуса превышает аналогичные показатели слюнной железы, последняя, соприкасаясь с вилочковой железой только со стороны ее латерального края и формирует неглубокое впячивание.

В процессе дальнейшего постнатального онтогенеза нутрий, в условиях постоянного расширения шейного межфасциального пространства, доли тимуса приобретают еще более уплощенную и не всегда правильно-овальную форму. У особой геронтологического (старческого) периода доли вилочковой железы нередко теряют непосредственное соприкосновение между собой и соответствующими долями слюнной железы, оставаясь связанными с последними соединительнотканными прослойками.

Доли органа у молодых животных имеют бледно-розовый или бело-розовый оттенок. С возрастом в цветовой гамме преобладают серый, а позже и желтые оттенки.

Консистенция тимуса в различные периоды жизни переменна. В фазу активного роста и развития долей железа характеризуется умеренно-упругой консистенцией, но после полового созревания – слегка уплотняется, что связано, на наш взгляд, с разрастанием соединительнотканной стромы органа. В геронтологический период онтогенеза нутрий железа становится мягкой, иногда дряблой, что может быть обеспечено разрастанием жировой ткани среди стромальных и паренхиматозных элементов органа. Следовательно, окраска и консистенция долей тимуса подвержены зависимости от физиологического состояния и возраста животных, коррелируя с присущими для данного органа процессами возрастной и акцидентальной инволюции.

Селезенка нутрии представляет собой непарный удлинённый и уплощенный орган, сужено-вытянутой формы с заостренными краями.

Располагается в левой половине брюшной полости, в основном, в области левого подреберья на уровне от 11-го до 13-го ребра и вытянута кранио-каудально. Размещаясь на левой поверхности желудка, в условиях тесной связи с его большой кривизной, она простирается от левой ножки диафрагмы до переднего полюса, либо средней сагитталии соответствующей почки.

У родившихся щенков нутрий селезенка еще не имеет отчетливой дефинитивной формы, присущей взрослым особям, что связано с незавершенностью процессов ее органной дифференциации. Макроморфологические особенности органа провизорного характера выражаются, в основном, в отсутствии сужения в его средней части и значительного расширения в каудальной, так как в данном возрасте нутрий дорсальный и вентральный края органа направляются, в основном, почти параллельно друг другу, а затем формируют заостренный каудальный полюс, несущий на себе, у некоторых особей пока еще слабо выраженный, изгиб. К концу второй недели жизни нутрий в органе, главным образом, завершаются формообразовательные процессы.

На селезенке различают четко очерченные париетальную (латеральную) и висцеральную (медиальную) поверхности, дорсальный и вентральный края, а также краниальный и каудальный концы (полюса).

Гладкая и незначительно выпуклая париетальная поверхность в центральной и каудальной части органа обращена латерально и прилегает к тканям верхней части смежной брюшной стенки, в то время как передняя латеральная ее часть вступает во взаимоотношения с левой ножкой диафрагмы. Висцеральная поверхность селезенки неровная. Она несет на себе продольный гребень, на котором располагается узкий желоб – ворота и участки, к которым прилежат соседние органы. Ворота селезенки являются местом прохождения сосудов, нервов, а также прикрепления желудочно-селезеночной связки. У нутрий ворота органа начинаются от переднего конца селезенки и во всех возрастных группах животных не доходят до каудального, как правило, 1 – 2 мм, располагаясь, в основном, по средней сагитталии органа. В области ворот располагаются также лимфатические узлы селезенки. Слегка вогнутая и повернутая вентрально переднемедиальная часть висцеральной поверхности органа (так называемая

желудочная поверхность) значительной протяженностью ложится по большей кривизне на свод кардиа желудка. К медиальной поверхности селезенки также подходит восходящая часть поджелудочной железы, расположенная в дупликатуре двенадцатиперстной кишки.

Вентральный край органа по форме более острый и обращен в сторону брюшной полости. Дорсальный – несколько притупленный. На краях изредка выделяются одна – две поперечные неглубокие вырезки.

При осмотре органа с любой поверхности отмечаем наличие двух ассиметричных по форме концов (полюсов) селезенки. Краниальный полюс незначительно овально-выпуклый и относительно постоянный по форме. Он достигает левой латеральной доли печени, соприкасаясь с диафрагмальной поверхностью желудка и приближаясь к желудочной доле поджелудочной железы. Каудальный, как правило, зауженный и отличается индивидуальной изменчивостью, а также значительным морфологическим многообразием внешнего вида: более или менее заостренный, раздвоенный, крючкообразный (обращенный вентрально), редко – овальный. Он прилегает к краниальной части левой почки, к соответствующему надпочечнику, а у самок и к яичнику. Если задний полюс органа выходит за последние 13-е ребро, он возможно простирается и до уровня средней сегментации почки, либо каудальнее.

Перешейком (областью наименьшей ширины органа) селезенка делится на две части: краниальную – меньшую по размерам, а также более значительную по длине и ширине – каудальную.

Со всех сторон снаружи она покрыта серозной оболочкой (висцеральным листком брюшины), которая плотно срастается с соединительнотканной капсулой, а затем с медиальной поверхности органа переходит на большую кривизну желудка.

Орган удерживается в своем положении двумя соединительнотканными связками. Желудочно-селезеночная – отходит от ворот селезенки и соединяет их с левой половиной большой кривизны желудка. В ее составе определяют нервно-сосудистый комплекс: ветви селезеночной артерии, вены и нервные волокна. Поддерживающая связка селезенки обычно у млекопитающих животных представлена селезеночно-диафрагмальной и селезеночно-почечной.

У нутрий селезеночно-диафрагмальная связка соединяет краниальный конец органа с левой ножкой диафрагмы и срастается с желудочно-селезеночной связкой. В качестве видоспецифической особенности у исследуемого вида животных наличие селезеночно-почечной связки не установлено. В тоже время краниальный полюс селезенки с помощью селезеночно-поджелудочной связки вступает во взаимоотношения с желудочной долей поджелудочной железы. Таким образом, комплекс выше указанных связок обеспечивает в определенной степени достаточно постоянную топографию органа. Однако необходимо принять во внимание, что поскольку между висцеральной поверхностью селезенки, с одной стороны, желудком и диафрагмой – с другой, натянуты листки брюшины (желудочно-селезеночная и диафрагмально-селезеночная связки), то изменение положения этих органов (экскурсия диафрагмы при дыхании, а также степень наполнения и опорожнения желудка) отражаются на топографии селезенки.

На поперечном срезе орган имеет форму сектора, сформированного за счет наличия гребня на висцеральной поверхности органа и незначительной выпуклости – на париетальной. В каудальном направлении угол сектора постепенно расширяется.

Цвет селезенки независимо от возраста варьирует от красно-коричневого до вишневого. Он незначительно отличается при осмотре органа с наружной поверхности, либо на его срезе. В последнем случае зрительно достаточно заметно выступают элементы белой пульпы – лимфоидные узелки, менее четко оформленные у молодняка. Влияние полового диморфизма на цвет органа и степень выявления лимфоидных узелков, как у некоторых представителей класса млекопитающих (*Mammalia*), не установлено. Консистенция органа у молодых животных достаточно мягкая. С возрастом, не у всех особей, она становится довольно плотной, что, очевидно, связано не только со степенью развития соединительнотканной капсулы и трабекулярного аппарата, но также зависит и от кровонаполнения селезенки.

В процессе исследований достаточно редко нами выявлялись небольшие скопления селезеночной ткани округлой или овальной формы в составе желудочно-селезеночной связки. Данные структуры представляют собой, так называемые добавочные селезенки.

Щитовидная железа нутрий представляет собой непарный уплощенный орган, расположенный в передней области шеи на уровне каудального отдела гортани и краниального – трахеи. Железа сформирована уже у новорожденных животных отчетливо выраженными боковыми правой и левой долями, вентрально соединенными тонким, как правило, узким перешейком. Редко встречаются особи, у которых перешеек отсутствует, и тогда доли железы вообще не соединены друг с другом. Форма долей уплощенная, овально-вытянутая. На долях различают наружную латеральную и внутреннюю медиальную (трахеальную) поверхности, а также краниальный и каудальный концы, дорсальный и вентральный края.

Краниальные концы долей наиболее широкие и овально-выпуклые. В каудальном направлении они значительно сужаются. Слегка вогнутые медиальные поверхности обеих долей обхватывают с боков нижние отделы гортани и верхнюю часть трахеи, где прочно фиксируются соединительной тканью. Перешеек (по наименьшей) располагается на трахее вентрально. Краниальные части наружных поверхностей долей наиболее выпуклые и, у взрослых особей, нередко, несут на себе слабо выраженный гребень. Дорсальный край органа, обращенный в сторону пищевода и глубоких мышц шеи, более острый, а вентральный – несколько притупленный.

Краниальные полюса железы чаще симметрично достигают перстневидного хряща гортани или первого гиалинового полукольца трахеи. Простираясь вдоль дорсолатеральной поверхности трахеи, в зависимости от возраста до ее 5 – 8-го хрящевого кольца, доли, как правило, и соединяются узким перешейком, расположенным попеременно трахеи.

В процессе постнатального онтогенеза нутрий цвет органа постепенно изменяется от розово- до темно-красного, а его консистенция трансформируется от достаточно мягкой (у новорожденных) до

упругой у зрелых животных и достаточно плотной у стареющих особей.

Железа расположена в области шеи довольно глубоко. Дорсо-латерально к ее долям прилежит краниальная полая вена, общая сонная артерия и блуждающий нерв, покрытые общей фасцией. Латерально от трахеи и долей железы расположены парные латеральные грудино-щитовидные мышцы. Вентрально обе доли и трахея прикрыты сросшимися лентовидными грудино-подъязычными мышцами. Выше перечисленные мышцы, имея общее сухожилие, крепятся на рукоятке грудной кости.

Надпочечник нутрий представлен небольшими, билатерально ассиметричными по форме парными железами (правой и левой), полностью анатомически сформированными к моменту рождения особи. Они расположены в забрюшинном пространстве поясничной области соответствующих половин брюшной полости. Латеральными отделами каждая железа вступает во взаимосвязь с краниомедиальными концами почек. В надпочечниках различают вентральную поверхность, обращенную в брюшную полость, а также латеральную и медиальную. Последние, соприкасаясь примерно по средней сагиттале обеих желез формируют подобие гребня, в области которого и определяется наибольшая толщина органа.

Левый надпочечник, если рассматривать его снизу, по форме является неправильно овальным, слегка вытянутым вдоль позвоночного столба. Краниальный конец органа выпукло-овальный, а каудальный, с учетом правосторонней ассиметрии, расширен. Средняя часть железы незначительно сужена.

Правая железа напоминает по форме полумесяц. При осмотре снизу видна только задняя часть органа, обращенная вентральной поверхностью в сторону брюшной полости. По форме она неправильно овальная и каудально суженная. Вдоль нее по средней сагиттале располагается сформированная борозда. В соответствии с формой правой железы ее краниальная часть изогнута дорсально и, тесно соприкасаясь с вентральными поясничными мышцами и краниомедиальной поверхностью соответствующей почки, не просматривается с вентральной стороны. Для обоих надпочечников характерно дорсовентральное сжатие каудальных частей органа и медио-латеральное – краниальных.

Форма органа на поперечном срезе либо треугольная, либо напоминает подобие сектора. У молодых особей цвет органа снаружи может быть светло-желтым, желтым, желтым с кремовым оттенком, бежевым, причем, через тонкую капсулу органа просматриваются тяжи клеток. У зрелых животных железа чаще приобретает серо-желтую окраску за счет утолщения наружной капсулы, возможно, и с коричнево-желтым оттенком. На разрезе цвет железы снаружи желтый, в центральной части более темный.

Топография левого надпочечника с учетом синтопии наиболее вариабельна, однако, в пределах всех исследуемых возрастных групп основная схема расположения обеих желез относительно соответствующих почек сохраняется. Так, изогнутый дорсально краниальный конец правой железы, обычно, простирается до уровня переднего полюса правой почки, а каудальная часть органа, обращенная в сторону брюшной полости почти достигает уровня её ворот. Вентрально, со стороны брюшной полости, правый надпочечник на всю свою длину и соответствующая почка прикрыты хвостатой долей печени. В зоне их взаимоприлегания на висцеральной поверхности печени определяется ее почечное вдавление. Листок брюшины с поверхности хвостатой доли переходит на наружную капсулу правой железы и формирует печеночно-надпочечниковую связку. Между правым надпочечником и печенью определяется каудальная полая вена. В данной зоне железа и печень прилегают друг к другу достаточно плотно. Хвостатая доля печени, а также каудальная полая вена отделяют правую надпочечную железу от 12-перстной кишки и, лежащей в ее дубликатуре, поджелудочной железы. Обращает на себя внимание также факт плотного срастания части наружной капсулы надпочечника, несущей борозду и обращенной в брюшную полость, с париетальным листком брюшины.

Левая железа с учетом возрастной и индивидуальной изменчивости, краниальным полюсом, в основном, достигает переднего полюса почки, а каудальным – ее ворот. Однако, возможно и отклонение от данных параметров. Левый надпочечник, в отличие от правого, граничит с печенью в меньшей степени. Вентральная поверхность данной железы, на всем протяжении обращенная в брюшную полость, вступает во взаимоотношение с висцеральной поверхностью каудального конца селезенки и левой латеральной долей печени, с кардиальной частью дна желудка. К левой железе приближается восходящая часть 12-перстной кишки, в дубликаторе которой располагается хвост поджелудочной железы. Вентральнее последней к левому надпочечнику прилегают петли тонкой кишки, отграниченные от надпочечной железы брыжейкой ободочной кишки.

**Заключение.** Учитывая активное участие органов иммунной и эндокринной систем в обменных процессах и компенсаторно-приспособительных реакциях организма, нами установлены видовые и возрастные анатомо-топографические особенности тимуса, селезенки, щитовидной и надпочечной желез нутрий в постнатальном онтогенезе, что позволит расширить познания в области видовой, возрастной и топографической анатомии.

**Литература.** 1. Балакирев, Н.А. *Звероводство: учебное пособие* / Н.А. Балакирев, Г.А. Кузнецов. – Москва: КолосС, 2006. – 343 с. 2. Василенко, В.Н. *Нутриеводство. Практическое руководство* / В.Н. Василенко, Л.П. Миронова, А.А. Миронова. – Ростов на Дону: «Феникс», 2003. – 320 с. 3. Луппова, И.М. *Анатомо-топографические и морфометрические особенности тимуса нутрий в процессе завершения их жизненного цикла* / И.М. Луппова // Ученые записки ВГАВМ. – 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 1. – С. 30–32. 4. Нестерова, Д.В. *Разведение нутрий* / Д.В. Нестерова. – Москва: Вече, 2004. – 176 с. 5. Федотов, Д.Н. *Характеристика мясной продуктивности нутриеводства* / Д.Н. Федотов, И.М. Луппова // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства: матер. IV Международной науч. практ. конференции, Витебск, 19 – 20 мая 2005 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины; под ред. А.И. Ятусевича. – Витебск, 2005. – С. 209 – 210. 6. Федотов, Д.Н. *Возрастные структурно-функциональные перестройки надпочечников куницы обыкновенной* / Д.Н. Федотов, Ф.Д. Гуков, И.М. Луппова // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2010. – Т. 46, вып. 2. – С. 197 – 200.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.