

Исследование микроклимата на открытых площадках и в профилактории показало, что уровень микробной загрязненности воздуха в профилактории превышал аналогичный показатель в индивидуальныхдомиках на протяжении года в 3,6–3,8 раза; относительная влажность воздуха в весенний период года превышала норматив в профилактории на 9%; температура воздуха не соответствовала гигиеническим требованиям в зимний период года.

**Заключение.** Выращивание телят профилакторного периода в индивидуальныхдомиках на открытых площадках благоприятно сказывается на организме растущего молодняка. Животные, содержащиеся в индивидуальныхдомиках на открытых площадках, характеризовались более высокими показателями энергии роста: среднесуточный прирост живой массы у данной группы телят был выше аналогичного показателя у сверстников, выращиваемых в профилактории, до 7,1%, в зависимости от сезона года. Выявлено улучшение по сезонам года морфологических показателей крови: по уровню гемоглобина и содержанию эритроцитов телята в индивидуальныхдомиках на открытых площадках превосходили животных из профилактория, соответственно, на 4,0–8,6% и на 10,9–15,2%. Уровень заболеваемости у молодняка, содержащегося в индивидуальныхдомиках, был ниже на 10–20%, по сравнению с телятами, выращиваемыми в профилактории.

**Литература.** 1. Сидорович, М. А. Влияние технологии на адаптацию телят в профилакторный период / М. А. Сидорович // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 5. – С. 12–13. 2. Сидорович, М. А. Рост и развитие телят в профилакторный период в зависимости от условий содержания / М. А. Сидорович // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2003. – № 3. – С. 32–33. 3. Сидорович, М. А. Влияние условий содержания на развитие молодняка крупного рогатого скота в профилакторный период / М. А. Сидорович // Международный аграрный журнал. – 2001. – № 12. – С. 35–37. 4. Музыка, А. А. Способы содержания телят в профилакторный период / А. А. Музыка // Главный зоотехник. – 2006. – № 9. – С. 15–19. 5. Ярмач, В. С. Разработка и внедрение перспективной технологии содержания мясных коров с телятами на подсосе в условиях интенсификации животноводства / В. С. Ярмач // Молочное и мясное скотоводство. – 1993. – № 7. – С. 24–25.

Статья передана в печать 03.03.2017 г.

УДК 636.934.57:611.441

#### ОСОБЕННОСТИ ТОПОГРАФИИ И МАКРОКОМПОЗИЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КЛЕТОЧНОЙ АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ

Ревякин И.М., Демченко Я.С.

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

*В статье рассмотрены топографические и анатомические особенности щитовидной железы у самцов клеточной американской норки нескольких цветовых типов. Приведены морфометрические характеристики ее элементов. Данные сопоставлены с аналогичными результатами исследований других авторов.*  
**Ключевые слова:** щитовидная железа, американская норка, морфология.

#### PECULIARITIES OF TOPOGRAPHY AND MACROCOMPOSITION OF THE THYROID GLAND OF AMERICAN MINK

Revyakin I.M., Demchenko Ya.S.

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

*The article considers the topographic and anatomic features of the thyroid in males of American mink multiple color types. Given the morphological characteristics of its elements. Data were compared with similar results of other authors.*  
**Keywords:** thyroid gland, American mink, morphology

**Введение.** Щитовидная железа – это эндокринный орган, синтезирующий ряд гормонов, необходимых для поддержания гомеостаза, среди которых наибольшей активностью обладают тироксин (Т4), трийодтиронин (Т3) и кальцитонин. Первые два из них синтезируются из аминокислоты тирозина и содержат в своем составе йод, недостаток которого вызывает характерные изменения в щитовидной железе и приводит к целому ряду негативных последствий для организма. Эти последствия главным образом связаны с калоригенным эффектом тиреоидных гормонов, при котором происходит повышение основного обмена за счет роста потребления кислорода и увеличения теплопродукции тканей [15]. Как следствие нарушается деятельность практически всех систем организма. Данный факт объясняет стабильный на протяжении многих лет интерес исследователей к морфологии щитовидной железы. В специальной литературе имеется большое количество работ, посвященных строению щитовидной железы у сельскохозяйственных животных. Среди них наиболее детально орган описан у крупного рогатого скота, свиней и других животных, разведение которых обусловлено получением продуктов питания. Исследований, касающихся морфологии щитовидной железы хищников, гораздо меньше. Исключение составляют собаки и кошки, содержание которых в качестве домашних питомцев вызывает необходимость оказания индивидуальной ветеринарной помощи [2, 6].

У пушных зверей орган изучен гораздо хуже. Имеются работы, касающиеся его строения у лисиц, енотовидных собак, куниц и американских норок [1, 7, 10, 11, 13]. Из них наиболее актуальными являются исследования железы у норок, поскольку норка – это самый распространенный объект клеточного пушного звероводства, с которым связана целая плеяда нерешенных проблем. Большая часть из этих проблем относится к нарушениям процессов мехообразования, среди прочего, завися-

щих и от деятельности щитовидной железы. В частности в отрасли получил широкое распространение дефект волосяного покрова, именуемый «стрижкой». Некоторые авторы предполагают, что его возникновению способствует гипофункция органа в период интенсивного мехообразования [5, 12]. Наши исследования не выявили структурных различий в щитовидной железе у больных и здоровых норок [3]. Однако, при более детальном изучении микроструктуры железы нами было установлено, что в условиях звероводческого хозяйства у норок она часто находится в состоянии гипофункции. Фолликулы имеют относительно большие размеры и включают в свой состав уплощенный тиреоидный эпителий. При введении в рацион зверей йодосодержащего препарата происходила перестройка органа в сторону нормализации микроструктуры. Размер фолликулов уменьшался, а эпителий из плоского переходил в кубический [4]. Такие преобразования, скорее всего, связаны с недостатком в рационе йода, который для норок не нормируется. Поэтому версия о причастности дисфункции щитовидной железы к дефектам волосяного покрова имеет право на существование и требует дальнейших исследований. Вместе с тем исследования, посвященные лишь микроморфологии органа, полными считаться не могут, так как два уровня организации (микро- и макро-) в организме неразрывно связаны. Содержащиеся в литературе данные, касающиеся формы, топографии и макроморфометрических особенностей щитовидной железы у клеточной американской норки, поверхностные и часто противоречивые.

В связи с вышеизложенным в представленной работе мы акцентировали внимание на закономерностях топографии и макроморфологических особенностях щитовидной железы у клеточной американской норки в сопоставлении с имеющимися литературными данными.

**Материалы и методы исследований.** Материалом для исследований послужили щитовидные железы, полученные от 8-месячных самцов клеточных американских норок во время планового осеннего забоя в УП «Калинковичское зверохозяйство Белкоопсоюза» в 2015 и 2016 гг. В 2015 году исследования коснулись двух групп норок цветового типа сапфир и пастель (по 10 особей в каждой группе). В 2016 году аналогичные исследования были повторно проведены на норках цветового типа пастель (10 особей).

Работа по изучению макроморфологии щитовидной железы норок проводилась на базе кафедры анатомии животных УО ВГАВМ. При этом основными методами исследований являлись: анатомическое описание, анатомическое препарирование, классическая морфометрия, фотоморфометрия. Метод анатомического препарирования заключался в отделении исследуемого органа от прилежащих тканей, т.е. выделении органа от сопутствующих ему анатомических структур. Классическая морфометрия проводилась при помощи электронного штангенциркуля и электронных весов.

Полученные таким образом данные были проанализированы и обработаны статистически по общепринятой методике.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований нами было установлено, что щитовидная железа клеточной американской норки представляет собой непарный паренхиматозный орган от светло-розового до темно-вишневого цвета, состоящий из двух долей, соединенных перешейком, что противоречит исследованиям некоторых авторов. В частности, в литературе имеются сведения, указывающие на отсутствие перешейка либо на замещение данной структуры соединительнотканым аналогом [1, 11]. В наших исследованиях четко оформленный перешеек был обнаружен у всех норок, что дало основание к рассмотрению органа как трехкомпонентной (перешеек, левая и правая доли) симметричной структуры, топография которой в организме норки характеризуется как общими закономерностями, присущими большинству млекопитающих, так и характерными видовыми особенностями. К общим закономерностям следует отнести занимаемую железой область вентральной части шеи, где она вплотную примыкает к трахее, охватывая последнюю, слева и справа соответствующими долями, а спереди - перешейком. Функцию удержания органа на трахее выполняют два фасциальных листка, наружный из которых является частью висцерального листка фасции шеи. Он образует фасциальное влагалище, куда наряду с органами шеи (глотка, пищевод, гортань, трахея) помещается и щитовидная железа. Дополнительную фиксацию органа обеспечивают плотно к нему примыкающие грудинно-щитовидные мышцы.

Видовые особенности топографии щитовидной железы норки тесно связаны с онтогенезом, в процессе которого орган закладывается в виде скопления энтодермальных клеток у корня языка. В дальнейшем группа клеток, дающая начало щитовидной железе, врастает в подлежащую мезенхиму вдоль глоточной кишки и мигрирует в область шеи вдоль трахеи по направлению к грудной полости. В отличие от большинства млекопитающих у норки процесс перемещения заканчивается гораздо каудальнее. Варианты положения щитовидной железы относительно колец трахеи представлены в таблице 1.

**Таблица 1 - Варианты локализации долей щитовидной железы норки относительно колец трахеи, %**

Кольцо трахеи	Начало левой доли	Начало правой доли	Кольцо трахеи	Окончание левой доли	Окончание правой доли
5	6,7	-	9	6,7	9,9
6	-	13,4	10	-	20
7	10	16,7	11	13,3	20
8	36,7	23,3	12	43,3	16,7
9	16,7	16,7	13	20	16,7
10	26,6	23,3	14	16,7	16,7
11	3,3	3,3	-	-	-
12	-	3,3	-	-	-

Из представленной таблицы следует, что местоположение щитовидной железы на трахее зна-

чительно варьирует. Ее начало локализовано между 6-12 кольцами трахеи. Однако, у подавляющего большинства особей (80% - для левой доли и 63,3% - для правой доли) обе доли щитовидной железы берут начало на уровне 8-10 колец трахеи. При этом левая доля чаще начинается несколько краниальнее правой. Окончание железы соответствует 9-14 кольцам, но чаще – 11-13 кольцам (76,6% особей - для левой доли и 53,4% - для правой). В отличие от закономерностей начала органа левая доля чаще заканчивается каудальнее правой.

Полученные нами данные по топографии щитовидной железы относительно колец трахеи в общих чертах согласуются с исследованиями других авторов, которые также констатируют видовой признак, заключающийся в значительном каудальном смещении щитовидной железы норки [1, 11]. На наш взгляд эту тенденцию можно объяснить особенностями васкуляризации органа. Общеизвестно, что по сравнению с другими компонентами организма щитовидная железа на единицу массы имеет крайне обильное кровоснабжение. В случае фиксации на щитовидном хряще гортани и передних кольцах трахеи орган оказывался бы в относительно малоподвижном положении. Перемещение же ее по трахее каудальнее приводит к закреплению на более подвижных кольцах. Как следствие, железа приобретает определенную подвижность, что приводит к стимуляции кровообращения. Для норки, у которой обмен веществ по сравнению с другими млекопитающими аналогичной массы на 10% выше, такое положение органа оказывается гораздо выгоднее.

Положение органа на трахее во многом определяет и форму его элементов. В частности для долей щитовидной железы характерна вытянутость вдоль трахеи, при которой отношение кранио-каудального размера к медиа-латеральному колеблется в пределах от 1,8 до 4,6 раза. Размах такого колебания указывает на значительные вариации формы органа. В подавляющем большинстве случаев доли железы имеют закругленные или слегка заостренные краниальные полюса. Каудальные полюса часто бывают не выражены, поскольку плавно переходят в расположенный между ними перешеек. В некоторых случаях перешеек располагается несколько краниально относительно каудальных полюсов долей. Тогда каудальные полюса обособляются и приобретают различные варианты формы, от закругленной до ассиметрично заостренной. Такой вариант строения железы некоторыми авторами идентифицируется как видовой признак [9], но наши исследования не подтверждают эту гипотезу.

Варианты формы всех элементов щитовидной железы, формирующиеся в процессе онтогенеза, отражаются на морфометрических характеристиках органа, основные из которых с учетом цветовых типов изученных норок представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Результаты классической морфометрии щитовидной железы**

Показатель	Сапфир осень 2015	CV	Пастель осень 2015	CV	Пастель осень 2016	CV	Среднее значение	CV
Масса ЩЖ, г	0,09± 0,0052	17,4 7	0,09± 0,0087	29,86	0,10± 0,003	9,58	0,09± 0,006	19,79
Масса левой доли, г	0,05± 0,003	16,9 9	0,04± 0,003	24,51	0,05± 0,002	13,5 6	0,05± 0,003	19,19
Масса правой доли, г	0,05± 0,003	22,7 5	0,05± 0,006	36,69	0,05± 0,001	8,08	0,05± 0,004	25,43
Кранио-каудальный размер левой доли, мм	9,01± 0,398	13,9 7	8,43± 0,461	17,29	8,77± 0,119*	4,30	8,74± 0,354	12,81
Кранио-каудальный размер правой доли, мм	8,66± 0,360	13,1 6	7,97± 0,396	15,73	7,39± 0,114	4,87	8,00± 0,348	13,74
Медиа-латеральный размер левой доли, мм	3,20± 0,180	17,7 9	3,23± 0,171	16,78	3,59± 0,105*	9,22	3,34± 0,161	15,22
Медиа-латеральный размер правой доли, мм	2,87± 0,132	14,6 1	3,15± 0,115	11,54	2,72± 0,076*	8,83	2,91± 0,121	13,11
Дорсо-вентральный размер левой доли, мм	3,86± 0,182	14,8 8	3,54± 0,144	12,85	2,37± 0,085	11,3 0	3,26± 0,247	24,02
Дорсо-вентральный размер правой доли, мм	3,44± 0,280	25,7 5	3,63± 0,134	11,69	2,67± 0,044	5,26	3,24± 0,220	21,42
Билатеральный размер перешейка, мм	6,65± 0,294	13,9 8	6,56± 0,116	5,61	6,93± 0,095	4,32	6,71± 0,191	8,99
Кранио-каудальный размер перешейка, мм	2,63± 0,254	30,6 1	2,91± 0,286	31,12	2,33± 0,056	7,60	2,62± 0,228	27,53

*Примечание: \* - разница достоверна по отношению к аналогичному показателю противоположной доли при P<0,05.*

По данным таблицы заметно, что на абсолютную массу щитовидной железы факторы цветового типа животных, как и временной фактор, для норок «пастель» не оказывают существенного влияния. Сопоставление показателей абсолютной массы левой и правой долей для всех исследованных животных показало, что данные элементы по этому признаку не несут ассиметрическую нагрузку. При рассмотрении же указанных групп в отдельности незначительная ассиметрия имела место у норок цветового типа пастель в 2015 году, но разница в 0,1 г была не достоверной.

При рассмотрении линейных параметров долей необходимо констатировать, что у всех норок в целом характерно превалирование кранио-каудального размера левой доли по отношению к правой доле на 0,74 мм. Однако, разница и в этом случае достоверной не является. В отдельных группах в пределах общей выборки сохраняется та же тенденция. Так, для норок цветового типа сапфир разница составила 0,35 мм, а для норок пастель - 0,46 мм в 2015 году и 1,38 мм - в 2016. При этом в последнем случае ассиметрия по данному признаку явилась достоверной.

Тенденция, характерная для кранио-каудального размера, в более выраженном виде сохраняется и в отношении медиа-латерального размера. Здесь применительно ко всем норкам левая доля оказалась на 0,43 мм достоверно больше, чем правая доля. Для самцов цветковых типов сапфир и пастель 2015 года минимальные различия в 0,33 мм и 0,08 мм соответственно достоверными не являются. У зверей «пастель» (2016 года) левая доля на 0,87 мм достоверно шире правой доли.

Дорсо-вентральный размер, в отличие от двух предыдущих параметров, проявляет неоднозначную тенденцию. Так, средняя разница для всех выборок практически отсутствует. У норок сапфир левая доля оказалась на 0,42 мм недостоверно более развитой правой доли. Самцы цветкового типа пастель в 2015 году имели недостоверно более развитую (на 0,09 мм) по этому признаку правую долю, но в 2016 году у животных этого же цветкового типа была отмечена обратная ситуация. Дорсо-вентральный размер левой доли превысил таковой правой на 0,30 мм. При этом разница оказалась достоверной.

В целом, исходя из анализа массы щитовидной железы у норки и ее линейных параметров, можно отметить присутствие тенденции к асимметрии, при которой левая доля превалирует над правой. Недостоверность данного признака, на наш взгляд, обусловлена значительным варьированием морфометрических показателей органа. Так, коэффициент вариации для массы правой доли колеблется от 8,08% у самцов цветкового типа пастель в 2016 году до 36,69% у зверей того же цветкового типа в 2015 году. Аналогичная изменчивость отмечалась и для линейных параметров органа. На этом фоне определенный интерес представляет изменчивость линейных параметров перешейка. Его билатеральный размер по отношению к кранио-каудальному является более стабильным, что свидетельствует об относительном постоянстве расстояния между долями. Коэффициент вариации кранио-каудального размера изменяется от 7,60% у норок пастель 2016 года до 31,12 у этих же норок в 2015 году. Звери цветкового типа сапфир по этому признаку также отличаются высокой вариабельностью.

**Заключение.** Таким образом, полученные нами результаты частично совпали с аналогичными исследованиями других авторов. Вместе с тем по ряду особенностей органа имеются противоречия. Наиболее существенным является то, что не все исследователи указывают на наличие перешейка, который в нашем случае присутствовал всегда, в том числе и у последующих исследуемых норок, не фигурирующих в данной статье. Возможно, данный факт объясняется анатомической изменчивостью, когда в искусственно созданных популяциях в одних случаях данное образование может иметь место, а в других - может отсутствовать. Подобное явление, при котором перешеек присутствует только у 20% особей, описано у кошек [2]. Не исключена и роль породного фактора. Еще одним результатом нашей работы явилось выявление, по сравнению с исследованиями других авторов, большего разнообразия вариантов нормы железы. По всей видимости, в этом случае решающую роль сыграл относительно большой объем выборки, имеющий место в нашем исследовании. Наконец, нами не было выявлено четкой асимметрии в размере долей. При имеющейся тенденции превалирования линейных показателей левой доли над правой статистическая достоверность наблюдалась лишь в некоторых случаях.

**Литература.** 1. Абрамов, П. Н. Морфологическая структура щитовидной железы у норок / П. Н. Абрамов, В. Н. Авдеев // Сборник научных трудов молодых ученых: Сб. статей / МГАВМиБ. М.: 2009. с. 215. 2. Глод, Д. Ю. Морфологические эквиваленты функционального состояния щитовидной железы у собак и кошек / Д. Ю. Глод // Ветеринарная медицина. - 2007. - №2-3. - с. 14-16. 3. Демченко, Я. С. Гистоструктура щитовидной железы норок цветкового типа сапфир и сканблэк в осенний период в связи со «стрижкой» волосяного покрова / Я. С. Демченко, И. М. Ревякин // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. - Витебск, 2015. - Т.51, вып. 1. - с. 34-37. 4. Демченко, Я. С. Состояние щитовидной железы самцов клеточной американской норки в весенний период и её структурная перестройка под влиянием препарата Ветбионорм / Я. С. Демченко, И. М. Ревякин // Животноводство и ветеринарная медицина = Animal agriculture and veterinary medicine : ежеквартальный научно-практический журнал. - 2016. - № 3(22). - С. 44-47. 5. Квартникова, Е. Г. Еще раз о «стрижке» волосяного покрова / Е. Г. Квартникова // Кролиководство и звероводство. - 1995. - № 3. - С. 10. 6. Мужикян, А. А. Особенности гистологического строения щитовидной железы собаки и морфология С-клеток на разных стадиях онтогенеза / А. А. Мужикян, В. С. Иванов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. - 2015. - №3(27). - с. 12-21. 7. Письменный, А. Ф. Функциональная морфология щитовидной железы пушных зверей в постнатальном онтогенезе: автореф. ... канд. вет. наук. ФГУ ВПО ВГАУ, Воронеж, 2005. 8. Сантурян, Ф. Э. Влияние скормливания хлористого аммония (ХКА) на животных : межведомственный сбор. науч. тр. / МВА. - Москва, 1986. - с. 89-91. 9. Толстенкова, Е. С. Сравнительная анатомия щитовидной железы млекопитающих животных и человека: автореф. ... канд. биол. наук. СГМА, Санкт-Петербург, 2010. 10. Труш, Н. В. Морфологическая адаптация на уровне щитовидной железы и экологические факторы, воздействующие на жизнедеятельность енотовидной собаки в Амурской области / Н. В. Труш, С. С. Швецов // Аграрный вестник Урала. - 2009. - №9(63). - с. 78-80. 11. Труш, Н. В. Сравнительная и возрастная морфофункциональная характеристика щитовидной, околощитовидной желез и каротидного клубочка животных: автореф. ... д-р. биол. наук. ФГБОУ Дальневосточный ГАУ, Благовещенск, 2004. 12. Установление закономерных связей элементов питания в этиологии «стрижки» норок (материал к изучению темы) / Н. Е. Куликов [и др.] - Москва: Российская академия менеджмента и агробизнеса, 1996. - 31 с. 13. Федотов, Д. Н. Рост и развитие кунцы лесной и ее эндокринных желез в постнатальном онтогенезе / Д. Н. Федотов // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. - Витебск, 2011. - Т.47, вып. 2. - с. 221-223. 14. Хуснетдинова, Н. Ф. Функциональное состояние щитовидной железы собак: автореф. ... канд. биол. наук. ФГБОУ ВПО МГАВМиБ, Москва, 2014. 15. Эндокринология. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. И. И. Дедова, Г. А. Мельниченко. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 752 с.

Статья передана в печать 03.03.2017 г.