

Следовательно, анатомические особенности трубчатых костей американской норки являются одним из факторов слабой адаптации этого биологического вида к условиям в неволе.

Литература. 1. Киченко, А.А. Становление и развитие классической теории описания структуры костной ткани / А.А. Киченко, В.М. Тверье, Ю.И. Няшин, Е.Ю. Симоновская, А.Н. Еловикова // *Российский журнал биомеханики*. – 2008. – № 1, т. 12. – С. 69 – 89. 2. Нечаев, В.И. Механический фактор и функциональная анатомия комплекса губчатое вещество-красный костный мозг-периферическая кровь / В.И. Нечаев // *Математическая морфология*. – 1997. – Вып. 1, т. 2. – С. 151 – 154. 3. Носовский, А.М. Сравнительная оценка адаптационных возможностей костной системы животных в условиях гипокинезии и микрогравитации : автореф. дис. ...док. биол. наук : 03.00.02 / А.М. Носовский. – М. : Институт медико-биологических проблем РАН, 2005. – 35 с. 4. Нутини, А. Интегративная информация кости: «информационная сеть» кости при перестройки / А. Нутини, Ф. Маццони // *Российский журнал биомеханики*. – 2008. – № 2 (40), т. 12. – С. 71 – 79. 5. Привес, М.Г. Влияние ограничения двигательной активности (гипокинезии) на строения костей / М.Г. Привес // *Материалы объединенного 4 съезда травматологов и ортопедов и 1 съезда анатомов, гистологов и эмбриологов Белоруссии, Минск, 19-20 сентября 1984 г.* – Минск, 1984. – т. 2. – С. 139-140. 6. Ромер, А. Анатомия позвоночных / А. Ромер, Т. Парсонс. – М.: Мир, 1992. – Т. 1. – 358 с. 7. Слесаренко, Н.А. Структурные адаптации скелета конечностей норки в условиях промышленного звероводства / Н.А. Слесаренко // *Экологические аспекты функциональной морфологии в животноводстве : науч. тр. Московского общества испытателей природы*. – М., 1986. – С. 75-77. 8. Хрусталева, И.В. Иммунокомпетентные структуры млекопитающих и птиц новорожденного периода / И.В. Хрусталева, Б.В. Криштофорова, В.В. Лемещенко. – М., 2008. – 90с.

Статья поступила 22.02.2010 г.

УДК 636.598:611.43

ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ И ЦИТОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЭКЗОКРИННОГО ОТДЕЛА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ГУСЕЙ В РАЗНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ

Сомова О.В., Гуков Ф.Д.

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

Проведено исследование поджелудочной железы у гусей в разные возрастные периоды. Структурные компоненты экзокринного отдела органа достигают полной морфологической зрелости к 2-летнему возрасту гусей, что подтверждается приведенными цифровыми показателями.

A study of the pancreas in geese in different age periods. Structural components of exocrine organ department reach full morphological maturity by 2 years of age geese, which confirms the numerical indicators.

Введение. Гусеводство является достаточно скороспелым и экономически выгодным производством. Особую популярность гуси заслужили благодаря своей неприхотливости в кормлении, содержании (лучше других видов переносят холод), мясной скороспелостью (второе место после цыплят-бройлеров), разнообразием получаемой от них продукции: мясо, жир, жирная печень, пух и перо.

Необходимость интенсификации этой разновидности промышленного птицеводства требует постоянного углубления знаний о закономерностях морфологической организации систем организма животных, обеспечивающих их основные жизненные явления.

Точное знание гистологической структуры поджелудочной железы, функциональной активности ее основных компонентов позволяет видеть глубинные процессы, происходящие на клеточном уровне, необходимые при проведении различных лечебных и профилактических мероприятий, при изменении технологических параметров содержания.

Материал и методы. Целью наших исследований стало выявление цитологических и некоторых цитохимических показателей экзокринного отдела поджелудочной железы гусей на разных этапах их постнатального онтогенеза. В работе использовано 80 животных в возрасте 1, 10, 20, 30 и 60 суток, а также 6 месяцев, 2 и 4 лет.

Взятые после убоя образцы железы обрабатывали по общепринятой методике.

Для проведения сравнительного изучения возрастных особенностей микроскопического строения органа гистосрезы окрашивали гематоксилин-эозином и по Гомори на выявление кислой и щелочной фосфатаз [5].

Результаты исследований. Известно, что экзокринная часть поджелудочной железы представлена концевыми секреторными отделами, называемыми ацинусами, и системой выводных протоков, ведущая роль среди которых принадлежит междольковым и общим [1, 6, 7]. Ацинусы имеют у гусей трубчато-альвеолярную форму. Их стенка сформирована однослойным кубическим эпителием – ациноцитами. От степени морфофункциональной зрелости ациноцитов и зависит уровень функциональной активности железы, сопряженный с основными физиологическими процессами, которые характеризуют определенные периоды постнатального онтогенеза животных.

Исходя из этой предпосылки, мы и провели глубокое морфометрическое исследование секреторных отделов в возрастном аспекте, учитывая многообразные морфологические и цитологические их параметры.

Установлено, что у гусят первых дней жизни железа имеет уже сложившуюся структурно-композиционную организацию, способную обеспечить адаптацию организма к новым условиям существования и питания.

Последующие сроки онтогенеза характеризуются глубокой динамикой становления органических структур, в основе которой лежат тесно взаимосвязанные между собой процессы роста и дифференцировки ациноцитов, что проявляется в изменении цитологических и гистохимических параметров клеток, возрастании их количества в ацинусах, увеличении размеров самих ацинусов. Вследствие последнего фактора число концевых отделов с возрастом уменьшается до оптимальной величины.

Достаточно зрелого состояния ацинусы достигают уже к 6-месячному возрасту, т.е. периоду начала яйцекладки, но пик их морфофункциональной дифференциации обнаруживается к 2-м годам жизни животных – времени проявления наивысшей яичной продуктивности.

Так, к этому сроку диаметр секреторных отделов растет от 11,42 до 47,69 мкм, их число в поле зрения микроскопа уменьшается со 188,31 до 91,48, а количество клеток, образующих поперечник, возрастает от 6,75 до 15,69 единиц.

Достаточно демонстративными, в полной мере отражающими динамику возрастных изменений и функциональной активности ациноцитов, являются и полученные нами цитологические параметры (таблицы 1 и 2).

В суточном возрасте линейные и объемные показатели ядер и клеток экзокринного отдела поджелудочной железы были наименьшими. При этом объем ядра составил $5,85 \pm 1,788$ мкм³, клетки – $36,48 \pm 7,626$ мкм³, цитоплазмы – $30,63 \pm 7,738$ мкм³. Коэффициент отношения величины ацинуса к высоте клетки имел величину 2,72 (рисунок 1).

В следующую декаду (1-10 дней) отмечалось увеличение линейных показателей ядер на 30-34% и клеток на 29-38%. Объемы ядра, клетки и цитоплазмы возрастали значительно – в 2,3 раза. Коэффициент отношения величины ацинуса к высоте клетки увеличивался и достигал отметки 3,42. Об оживлении секреторной активности glanduloцитов свидетельствуют и показатели ЯКО И ЯЦО, которые составили $0,16 \pm 0,044$ и $0,19 \pm 0,064$ соответственно.

К 20-суточному возрасту линейные параметры ядер и клеток увеличиваются незначительно, а именно: диаметр ядра повысился на 2-5% и клетки – на 1-2%. Как следствие, и объемные показатели изменяются менее интенсивно по сравнению с предыдущим возрастным периодом. Объем ядра возрастает на 14,7%, клетки – на 5,8%, цитоплазмы – на 4,1%. Индекс отношения величины ацинуса к высоте секреторной клетки составил 3,96. Коэффициенты ЯКО и ЯЦО увеличиваются до значений $0,17 \pm 0,054$ и $0,22 \pm 0,086$. Это свидетельствует вероятно о том, что ациноциты входят в период преобладания их дифференцировки, а функциональная активность железы поддерживается за счет количественного увеличения клеток в ацинарных отделах.

В последующую декаду (20-30 суток) отмечалось плавное нарастание линейных и объемных показателей ядер. Диаметры и объем ядер увеличивались на 1,5-3,8% и 9,7% соответственно. Более активное ускорение наблюдалось в отношении линейных и объемных показателей ациноцитов. Диаметры клеток возрастали на 4-6%, объем клетки – на 20,6%, цитоплазмы – на 22,8%.



Рисунок 1 – Возрастная динамика величины коэффициента отношения размера ацинуса к высоте клеток экзокринного отдела поджелудочной железы гусей в разные возрастные периоды

К 60-дневному возрасту отмечалось оживление функциональной активности клеток. Это подтверждается тем, что несколько увеличивались диаметры ядер и клеток на 8,9-16,9% и 9,3-13,6% соответственно. В связи с этим возрастали объемы ядер на 46,7%, клетки – на 33,8% и цитоплазмы – на 31,4%. Коэффициент отношения величины ацинуса к высоте секреторной клетки составил 4,11.

К 6-месячному возрасту продолжался процесс нарастания линейных и объемных показателей ядер и клеток экзокринного отдела поджелудочной железы: диаметры ядер увеличивались на 11,6-12,7%, а клеток – на 18,4-21,6%. Это приводило к значительному возрастанию объемов клеток, ядер и цитоплазмы – на 73,4, 40,9 и 80,1% соответственно. Уменьшались показатели ЯКО и ЯЦО до отметок $0,14 \pm 0,035$ и $0,17 \pm 0,049$. Величина коэффициента соотношения размера секреторного отдела к высоте ациноцита (4,73) свидетельствует, на наш взгляд, об оживлении секреторной активности glanduloцитов.

Таблица 1 - Линейные показатели ациноцитов поджелудочной железы гусей в постнатальном онтогенезе

Возраст	Диаметр ядра (к), мкм	Диаметр ядра (д), мкм	Диаметр клетки (к), мкм	Диаметр клетки (д), мкм
1 сутки	$2,12 \pm 0,218$	$2,44 \pm 0,259$	$4,05 \pm 0,289$	$4,20 \pm 0,270$
10 суток	$2,75 \pm 0,291$ $p < 0,001$	$3,27 \pm 0,249$ $p < 0,001$	$5,22 \pm 0,221$ $p < 0,001$	$5,81 \pm 0,301$ $p < 0,001$

Продолжение таблицы 1

20 суток	2,91 ± 0,312 p < 0,001	3,34 ± 0,331 p > 0,05	5,34 ± 0,242 p < 0,001	5,87 ± 0,369 p > 0,05
30 суток	3,02 ± 0,342 p < 0,05	3,39 ± 0,265 p > 0,05	5,68 ± 0,639 p < 0,001	6,12 ± 0,658 p < 0,001
60 суток	3,53 ± 0,237 p < 0,001	3,69 ± 0,241 p < 0,001	6,21 ± 0,508 p < 0,001	6,95 ± 0,412 p < 0,001
6 месяцев	3,94 ± 0,303 p < 0,001	4,16 ± 0,251 p < 0,001	7,55 ± 0,378 p < 0,001	8,23 ± 0,400 p < 0,001
2 года	4,51 ± 0,275 p < 0,001	4,73 ± 0,303 p < 0,001	8,13 ± 0,478 p < 0,001	9,03 ± 0,491 p < 0,001
4 года	3,12 ± 0,273 p < 0,001	3,38 ± 0,329 p < 0,001	7,29 ± 0,240 p < 0,001	7,81 ± 0,501 p < 0,001

Такая морфофункциональная перестройка основных структурных компонентов железы привела в 2-летнем возрасте к выраженному возрастанию линейных и объемных показателей ядер секреторных клеток. Диаметры ядер увеличилось на 13,7-14,5%, а их объем – на 49,0%. Отмечено также плавное увеличение показателей клетки, а именно, их диаметры возросли на 7,7-9,7%. В этот возрастной период отмечались наибольшие объемные и линейные параметры ядер и клеток по сравнению со всеми остальными возрастными группами. Объем ядра составил 50,89 ± 8,908 мкм³, клетки – 315,19 ± 49,504 мкм³, цитоплазмы – 264,31 ± 51,051 мкм³. Коэффициент соотношения величины ацинуса с высотой секреторной клетки достиг значения 5,28.

У 4-летних гусей обнаружилось значительное снижение линейных показателей ядер на 40,0-44,6% и клеток на 11,5-15,6%. Соответственно уменьшились и объемные параметры ядер и клеток. А именно, объем ядра снизился в 2,9 раз, клетки – в 1,5 раза и цитоплазмы – в 1,3 раза. Также значительно уменьшились показатели ЯКО и ЯЦО и составили в 0,08 ± 0,018 и 0,09 ± 0,021 единиц, что указывает на снижение секреторной активности поджелудочной железы.

Таблица 2 - Возрастная динамика объемных показателей ядер и клеток в ацинусах поджелудочной железы гусей

Возраст	Объем ядра, мкм ³	Объем клетки, мкм ³	Объем цитоплазмы, мкм ³	ЯКО	ЯЦО
1 сутки	5,85 ± 1,788	36,48 ± 7,626	30,63 ± 7,738	0,17 ± 0,057	0,21 ± 0,089
10 суток	13,17 ± 3,316 p < 0,001	83,35 ± 10,305 p < 0,001	70,18 ± 10,854 p > 0,05	0,16 ± 0,044 p > 0,05	0,19 ± 0,064 p > 0,05
20 суток	15,11 ± 4,145 p < 0,001	88,17 ± 12,824 p < 0,01	73,06 ± 13,082 p < 0,001	0,17 ± 0,054 p < 0,05	0,22 ± 0,086 p < 0,05
30 суток	16,58 ± 4,313 p < 0,05	106,32 ± 35,980 p < 0,001	89,74 ± 36,954 p < 0,001	0,17 ± 0,067 p > 0,05	0,22 ± 0,100 p > 0,05
60 суток	24,32 ± 4,466 p < 0,001	142,27 ± 30,837 p < 0,001	117,95 ± 30,731 p < 0,001	0,18 ± 0,052 p > 0,05	0,22 ± 0,080 p > 0,05
6 месяцев	34,26 ± 6,483 p < 0,001	246,69 ± 32,209 p < 0,001	212,43 ± 33,965 p < 0,001	0,14 ± 0,035 p < 0,001	0,17 ± 0,049 p < 0,001
2 года	50,89 ± 8,908 p < 0,001	315,19 ± 49,504 p < 0,001	264,31 ± 51,051 p < 0,001	0,17 ± 0,044 p < 0,001	0,20 ± 0,067 p < 0,001
4 года	17,47 ± 4,067 p < 0,001	217,58 ± 22,147 p < 0,001	200,12 ± 21,138 p < 0,001	0,08 ± 0,018 p < 0,001	0,09 ± 0,021 p < 0,001

В секреторных клетках поджелудочной железы кислая фосфатаза выявляется в виде гранул, расположенных на апикальном полюсе, а также в околоядерной зоне [2, 3]. В ранние возрастные периоды и в 4-летнем возрасте зернистость имеет светло-коричневую окраску. К 6 месяцам и 2 годам гранулы приобретают темно-коричневый цвет и большие размеры, а также более равномерно располагаются в цитоплазме клеток. Активность фермента в суточном возрасте наименьшая и составляет 26,48%. В последующие возрастные периоды наблюдается стойкое увеличение количественных показателей активности энзима (таблица 3). Наибольшее возрастание отмечается во вторую декаду (27,8%) и к 6 месяцам (25,1%). В 4-летнем возрасте активность кислой фосфатазы значительно снижается – на 29,5%, и составляет 52,14%.

Щелочная фосфатаза выявляется в виде разной величины зернистости, локализованной преимущественно в цитоплазме базальной части клетки, под плазмолеммой, занимая краевое положение, а также перинуклеарно, формируя околоядерный ободок [2, 3]. Окраска гранул варьирует от светло-серой и серой в ранние возрастные периоды до темно-серой – в 6 месяцев и 2 года. Активность энзима в суточном возрасте составляет 25,41%. Затем происходит нарастание количества фермента в последующие сроки исследования и к 60-дневному возрасту увеличение составляет 21,1%, к 6 месяцам – 27,9% и к 2 годам – 22,5%. К 4-летнему возрасту активность щелочной фосфатазы снижается на 55,4% (таблица 3).

Таблица 3 – Количественные показатели кислой и щелочной фосфатаз в поджелудочной железе гусей

Возраст	Кислая фосфатаза, %	Щелочная фосфатаза, %
1 сутки	26,48 ± 5,097	25,41 ± 11,046
10 суток	31,12 ± 6,145 p < 0,001	28,62 ± 7,678 p < 0,05
20 суток	39,78 ± 9,174 p < 0,001	31,57 ± 5,946 p < 0,01
30 суток	42,95 ± 10,591 p < 0,05	33,15 ± 6,115 p > 0,05

Продолжение таблицы 3

60 суток	50,71 ± 12,394	p < 0,001	40,14 ± 7,881	p < 0,001
6 месяцев	63,43 ± 9,517	p < 0,001	51,32 ± 7,968	p < 0,001
2 года	67,52 ± 7,446	p < 0,001	62,88 ± 12,707	p < 0,001
4 года	52,14 ± 9,674	p < 0,001	40,46 ± 13,827	p < 0,001

Обнаруживается также неравномерное распределение кислой и щелочной фосфатаз в паренхиме органа: в ацинусах подкапсулярной зоны выявляется слабая активность ферментов, центральной – более высокая.

Закключение. 1. Экологические особенности среды обитания водоплавающих птиц, преобладание в рационе кормов растительного происхождения приводят в первые две декады жизни к бурному росту массы тела животных и поджелудочной железы, способной адаптировать организм к новым условиям существования.

2. Последующие ростовые и дифференцировочные процессы в поджелудочной железе гусей проявляют прямую коррелятивную зависимость от основных физиологических состояний их организма (оперение, линька, половое созревание, яйценосная продуктивность).

3. К началу яйценоскости (6 месяцев) основные структурные компоненты секреторных отделов железы гусей достигают достаточно развитого состояния, но их полная морфофункциональная зрелость наступает к 2-летнему возрасту животных, вероятно, из-за продолжительного репродуктивного периода жизни.

Литература: 1. Глушен, С.В. Цитология и гистология / С.В. Глушен : Минск, БГУ. – 2003. 2. Кононский, А.И. Гистохимия / Кононский А.И. // Издательское объединение «Вища школа», Киев, 1976. – 280 с. 3. Луппа, Х. Основы гистохимии / Х. Луппа // Издательство «Мир», Москва, 1980. – 344 с. 4. Мяделец, О.Д. Основы цитологии, эмбриологии и общей гистологии / О.Д. Мяделец // мед. книга, Н.Новгород: изд-во НГМА, 2002. 5. Основы гистологии и гистологической техники / В.Г. Елисеев [и др.] // Издательство «Медицина», Москва, 1967. – 268 с. 6. Соколов, В.И., Чумасов, Е.И. Цитология, гистология, эмбриология / В.И. Соколов, Е.И. Чумасов : М., «КолосС», 2004. 7. Сравнительно-видовая характеристика функционирования желудочной и поджелудочной желез у кур и уток : Автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук / Шпилева Г.С. – Ин-т вет. мед. Омск. гос. аграр. ун-та, Омск, 2001. – 22 с. 8. Экзокринная функция поджелудочной железы млекопитающих и сельскохозяйственной птицы в связи с типом питания / Ц.Ж. Батоев [и др.] // С.-х. биол. сер. биол. животных. – 2002. - № 4. – С. 78-81.

Статья поступила 22.02.2010 г.

УДК 636:611.441

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И ЕЕ ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ У МОНГОЛЬСКИХ ПЕСЧАНОК В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Федотов Д.Н., Луппова И.М.

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

В статье представлены новые данные по особенностям топографии и морфологии щитовидной железы у грызунов в период постнатального развития.

In scientific job a new the data on features of a topography and morphology thyroid gland to the rodents in the period postnatal of development.

Введение. Монгольские песчанки (*Meriones unguiculatus*) – это небольшие грызуны (рисунок 1), обитатели азиатских и африканских степей. В США песчанки были завезены из Азии в 1954 году. Они рекламировались как превосходные маленькие домашние животные для детей [10]. С 1960 года являются наиболее распространенными лабораторными животными в исследованиях по онкологии и эндокринопатиям.

Жизненный цикл песчанок составляет 2 – 4 года. В природе обитает более 85 видов [12], в декоративных условиях наблюдаются песчанки более 20 окрасов – «золотой агутти», «черный», «золотой аргент», «лилак», «медовая», «мускат», «бирмиз», «сиам», «гималайцы», «серебряный мускат», «абрикосовый» и т.д.

Размер взрослой песчанки около 12 см. Хвост по длине равен длине тела, на хвосте – кисточка. Вес зверька составляет от 75 до 120 граммов, самки немного меньше самцов. Размножаются 4 – 5 раз в год, беременность длится 25 – 30 суток, самки приносят от 2 до 12 детенышей, которые рождаются голыми (рисунок 2), беззубыми и слепыми. Лактация длится 20 суток при малоплодном и 25 – 27 суток при многоплодном помете [5].

Половая зрелость наступает в возрасте 1,5 – 2 месяца. У отцовской и материнской особи каннибализм к детенышам не выражен. Спаривание может происходить сразу после родов [11].

Волосной покров у детенышей появляется на 5 – 10-й день, а глаза открываются через 2 недели после рождения. К месячному возрасту детеныши переходят на самостоятельное кормление.

Песчанки питаются зерном, семенами, орехами, травой, плодами, корнями, цветами и мелкими беспозвоночными (черви и насекомые). Песчанки не нуждаются в большом количестве воды для того, чтобы удовлетворить свои потребности в питье, т.к. получают большую часть необходимой им воды из корма (яблок, моркови, капусты и т.п.).

Однако вопросы, касающиеся морфологии, физиологии и биохимии данных грызунов остаются практически не изученными и данные о них в литературе отрывочны, а порой и вообще отсутствуют, что иногда затрудняет лечение данных зверьков и постановки над ними экспериментов в научной сфере.

Наибольший интерес представляет у монгольских песчанок изучение функциональной морфологии их щитовидной железы, так как гормоны данного эндокринного органа регулируют и стимулируют все основные процессы жизнедеятельности организма: обмен веществ, окислительные процессы, теплообразование и