

## ОСОБЕННОСТИ МИКРОМОРФОЛОГИИ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ У ОВЕЦ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Клименкова И.В., Спиридонова Н.В., Анашкин Е.Е.

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

*В результате исследований щитовидной и надпочечных желез овец в наиболее ответственные периоды онтогенеза получен комплекс анатомических, гистологических и морфометрических параметров, который может выступать в качестве нормативной базы для определения функционального состояния органов, разработок и совершенствования методов диагностики, профилактики и выявления патологий органов эндокринной системы, а также для дополнения знаний в области видовой и возрастной микроморфологии. **Ключевые слова:** овцы, щитовидная железа, надпочечники, морфология, морфометрия, гистологические исследования, функциональное состояние.*

## FEATURES OF MICROMORPHOLOGY OF ENDOCRINE GLANDS IN SHEEP IN AGE ASPECT

Klimenkova I.V., Spiridonova N.V., Anashkin E.E.

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

*As a result of studies of the thyroid and adrenal glands of sheep in the most critical periods of ontogenesis, a complex of anatomical, histological and morphometric parameters was obtained, which can act as a regulatory framework for determining the functional state of organs, developing and improving methods for diagnosing, preventing and detecting pathologies of the organs of the endocrine system, as well as to supplement knowledge in the field of species and age micromorphology. **Keywords:** sheep, thyroid gland, adrenal glands, morphology, morphometry, histological studies, functional state.*

**Введение.** Продовольственная безопасность страны является определяющим фактором сохранения ее государственности и суверенитета, важнейшей составляющей демографической политики, необходимым условием реализации национального приоритета – повышения качества жизни граждан республики путем гарантирования высоких стандартов жизнеобеспечения. Стратегической целью продовольственной безопасности является снабжение населения страны качественной и конкурентоспособной сельскохозяйственной продукцией. Гарантией ее достижения является наличие стабильно функционирующего внутреннего производства и необходимых резервов и запасов [7, 9, 10].

В условиях рыночной экономики конкурентоспособность в сфере животноводства формируется из показателей количества и качества получаемой продукции с учетом используемых затрат. Необходимым условием обеспечения высокой продуктивности животных является рациональное использование генетического их потенциала, своевременное внедрение современных технологий содержания и строгое соблюдение графика профилактических мероприятий с целью предупреждения болезней животных. Однако, чем активнее внедряются прогрессивные методы ведения животноводства, тем знания о микроморфологии органов и их структурных элементах у различных видов животных являются более актуальными, требующими постоянного дополнения и уточнения [3, 5, 8].

Щитовидная и надпочечные железы привлекают к себе пристальное внимание исследователей разного профиля ввиду широкого спектра их гормональных воздействий на развитие организма, становление и функционирование его отдельных систем, а также процессы адаптации к меняющимся факторам внешней среды. Гормоны этих желез регулируют процессы роста и развития органов, определяют уровень энергетического, жирового, белкового, водного и минерального обменов, влияют на нервную систему, сердце и половые железы [1, 2, 4, 6].

В связи с этим возникает настоятельная необходимость в глубоких и всесторонних исследованиях видовой и возрастной микроморфологии органов эндокринной системы и их морфофункционального состояния.

Целью исследований явилось получение комплекса топографических, анатомических, морфологических и морфометрических параметров щитовидной и надпочечных желез в наиболее ответственные возрастные периоды онтогенеза овец для получения целостной системы морфофункциональных знаний об этих органах, которая может выступать в качестве биологической основы при целенаправленном воздействии на организм животных с целью повышения их продуктивности.

**Материалы и методы исследований.** Объектом для анатомических, гистологических и морфометрических исследований являлись 10-суточные, двух-, пяти-, восьмимесячные и пятилетние овцы, предметом изучения – их щитовидные и надпочечные железы.

Анатомические, гистологические и морфометрические исследования органов проводили на базе кафедры патологической анатомии и гистологии учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Получение гистологических

препаратов проводили согласно общепринятым методикам [10]. При проведении исследований использовали микроскопы BIOLAR PI и BIOLAR-1, а также компьютерную систему «Биоскан», цветную цифровую видеокамеру HIP-7830 с прикладной программой «Биоскан 1,5» и программным приложением MS OFFICE.

Изучение морфометрических показателей проводили с помощью компьютерной программы Scope Photo.

Весь экспериментальный цифровой материал подвергнут математико-статистической обработке на ПЭВМ с программой «Stadia» и табличным процессором «Excel».

**Результаты исследований.** При проведении анатомических исследований установлено, что щитовидная железа овец располагается позади гортани и продолжается от первого до восьмого трахеальных колец. Состоит из двух долей и перешейка. Доли железы покрыты соединительнотканной капсулой, имеют красно-коричневый цвет, продолговато-вытянутую форму, плотную консистенцию и бугристую поверхность. Ширина органа в краниальной части значительно больше, чем в каудальной.

Надпочечники – парные органы, расположенные у передних полюсов почек, окружены жировой капсулой и покрыты брюшиной.

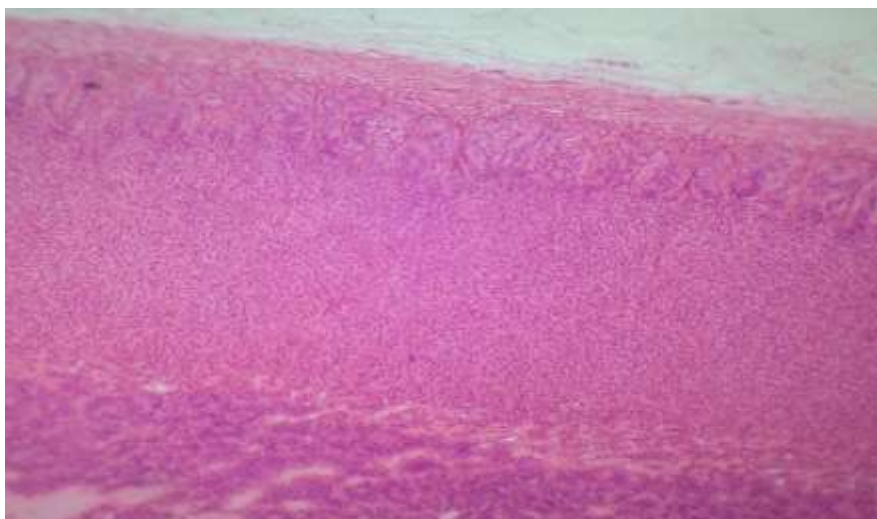
Правый надпочечник расположен ретроперитонеально от медиальной поверхности краниального конца почки на расстоянии 0,8-1,3 см. Левый надпочечник располагается каудальнее правого, на расстоянии 3,0-3,6 см от переднего конца почки. Оба надпочечника имеют округло-овальную форму и контактируют с поджелудочной железой.

Для установления гистологических особенностей щитовидной и надпочечных желез использовались овцы в наиболее ответственные физиологические периоды их жизни.

1 группа – 10-суточные ягнята (адаптационный период или период молочного питания). Этот период характеризуется высокой пластичностью организма к факторам кормления, содержания, ухода, а также интенсивным обменом веществ, повышенной энергией роста, высокой потребностью в белке, минеральных веществах.

Надпочечник 10-суточных ягнят покрыт соединительнотканной капсулой толщиной  $18,3 \pm 0,54$  мкм, основу которой формируют коллагеновые и эластические волокна, клеточные структуры в основном представлены фибробластами и фиброцитами. В капсуле четко различимы два слоя – наружный и внутренний. Наружный слой образован параллельно расположенными волокнами, плотно прилегающими друг к другу. Внутренний слой капсулы сформирован рыхло лежащими волокнами, между которыми находятся клетки веретеновидной формы.

Толщина коркового вещества паренхимы составляет  $1380,8 \pm 4,8$  мкм. Клубочковая зона коры образована мелкими эндокриноцитами, которые формируют дугообразные тяжи. Пучковая и сетчатая зоны друг от друга четко не отграничиваются, представлены крупными клетками округлой или призматической формы. Мозговое вещество занимает центральную часть органа и имеет ширину  $1276,4 \pm 8,9$  мкм.



**Рисунок 1 – Микроструктура надпочечника 10-суточного ягненка. Микрфото – «Биоскан». Ув.: 280. Железный гематоксилин**

Толщина капсулы щитовидной железы животных этой возрастной группы составляет 40–45 мкм. Мелкие фолликулы располагаются между аналогичными структурами среднего диаметра группами по 7–8 штук. В фолликулах среднего диаметра коллоид характеризуется значительным количеством пиноцитозных пузырьков, которые расположены преимущественно у апикальных полюсов тироцитов. Количество фолликулов в поле зрения микроскопа составляет  $102,4 \pm 0,6$ , их средний

диаметр –  $91,6 \pm 0,7$  мкм, тироциты высотой  $9,34 \pm 0,7$  мкм со средним диаметром ядер  $2,9 \pm 0,06$  мкм, показатели соотношения паренхимы и стромы составляют  $16/9 \pm 1,34$ , индекс Брауна – 9,81.

Вторую группу исследуемых животных составили 2-месячные ягнята. Это период отъема – отбивка от маток. В этом возрасте происходит созревание костного скелета: отмечается интенсивный рост его осевого отдела, особенно позвоночника, и снижаются темпы роста периферического. В силу такой закономерности роста тело ягненка постепенно приобретает удлиненную форму.

В надпочечниках 2-месячных животных значительно повышается показатель толщины капсулы –  $34,7 \pm 1,6$  мкм. Увеличение происходит в основном за счет наружной ее части, которая представлена существенным количеством волокнистых структур, не четко структурированными фибробластами с хорошо выраженным ядром. Такая выраженность границ клеток свидетельствует об активном синтезе белковых структур и их выведении за пределы клетки. Отмечается значительное увеличение количества сосудов микроциркуляторного русла. Регистрируются изменения показателя толщины коркового вещества –  $1642,4 \pm 7,8$  мкм. Большую его часть образует пучковая зона. Ее клетки призматической формы формируют параллельные ряды. Ядра крупные, занимают центральную часть клетки. Толщина мозгового вещества составляет  $1478,9 \pm 9,8$  мкм. Внутренняя капсула органа представлена прослойками рыхлой соединительной ткани с высоким уровнем васкуляризации. Адреноциты (А-клетки) располагаются по периферии мозгового вещества. Представляют собой крупные светлые клетки, секрет в которых находится в виде небольших плотных гранул. Норадреноциты (Н-клетки) локализируются в центральной части мозгового вещества надпочечников – это темные мелкие клетки, содержащие значительное количество гранул, окруженные по периферии светлым ободком.

Показатель толщины капсулы щитовидной железы животных в этом возрастном периоде существенно не меняется, однако ее волокна расположены более рыхло. Фолликулы в основном средней величины, округлые, плотно прилегают друг к другу. Коллоид имеет розовый цвет, пиноцитозные пузырьки визуализируются в основном у апикальных полюсов клеток. Количество фолликулов в поле зрения составляет  $84,0 \pm 0,8$ , их средний диаметр –  $120,4 \pm 0,7$  мкм, высота гормонообразующих клеток –  $10,8 \pm 0,08$  мкм, диаметр их ядер –  $3,2 \pm 0,04$  мкм, показатель соотношения паренхимы и стромы –  $17/8 \pm 1,12$ , индекс Брауна – 11,15.

Животные в возрасте 5 месяцев вступают в период полового созревания.

Увеличение показателя толщины капсулы надпочечника в этот период незначительное –  $37,6 \pm 0,9$  мкм. Наружная часть этой структуры характеризуется интенсивной базофилией, а внутренняя окрашена гораздо светлее с рыхло расположенными волокнами. Толщина коркового вещества паренхимы составляет  $1820,9 \pm 9,6$  мкм. Кортикальные эндокриноциты содержат клетки со светлыми и темными ядрами. Клетки с интенсивно окрашенными ядрами имеют более темную, уплотненную цитоплазму, а клетки со светлыми ядрами характеризуются более низкой плотностью окраски цитоплазмы. Количественное преимущество темных кортикальных эндокриноцитов отражает уровень функционального состояния органа, так как эти клетки принимают активное участие в образовании специфических кортикостероидов. Толщина мозгового участка паренхимы составляет  $1637,1 \pm 12,4$  мкм. Она отделена от коры органа тонкой соединительнотканной прослойкой толщиной 3–5 мкм.

В щитовидной железе регистрируется не только увеличение высоты тироцитов, но и возрастание удельной доли стромальных компонентов за счет интенсивного развития интраорганного русла, обеспечивающего более полноценное питание гормонообразующих структур. У животных этой группы количество фолликулов в поле зрения микроскопа составляет  $91,6 \pm 0,9$ , их средний диаметр –  $110,0 \pm 0,6$  мкм, высота тироцитов –  $12,4 \pm 0,05$  мкм, диаметр их ядер составляет  $3,8 \pm 0,04$  мкм, соотношение показателя паренхимы и стромы –  $15/10 \pm 1,63$ , индекс Брауна – 8,87.

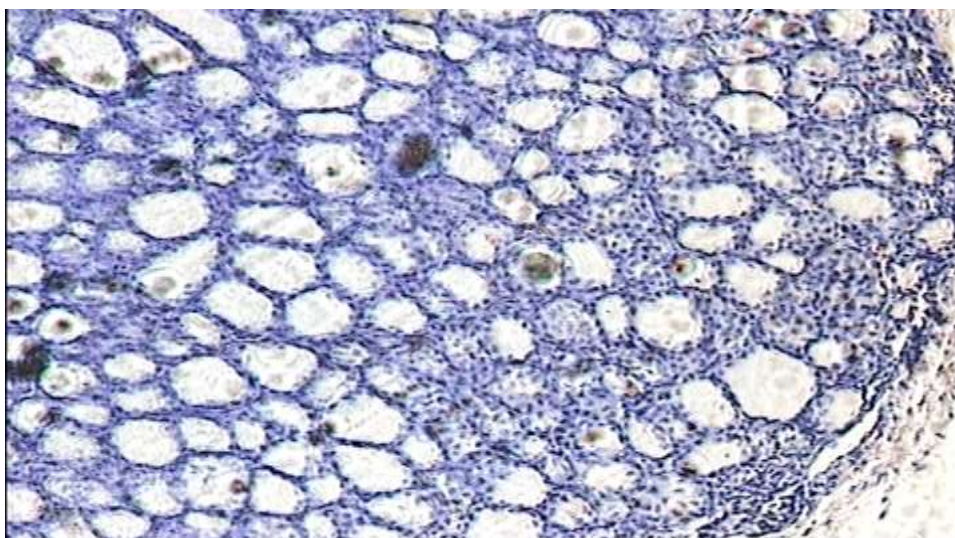
Четвертая группа сформирована животными в возрасте 8 месяцев. Это период первого спаривания и физиологического созревания.

Показатель толщины капсулы надпочечников у овец этой возрастной группы существенно возрастает и составляет  $50,7 \pm 1,6$  мкм – количество соединительнотканых структур увеличивается и отмечается более обильное их кровоснабжение за счет существенного увеличения количества сосудов микроциркуляторного русла.

Цифровые значения ширины коркового вещества по отношению к аналогичному параметру предыдущей возрастной группы изменяются незначительно и составляют  $2089 \pm 10,4$  мкм. Клетки клубочковой зоны крупные, с базофильной цитоплазмой, образуют изогнутые тяжи, толщина которых варьирует. Изменение показателя коркового вещества происходит за счет увеличения пучковой и сетчатой зон. Пучковую зону образуют клеточные структуры призматической формы, расположенные в виде радиально идущих тяжей вдоль синусоидных капилляров. В период половой зрелости ввиду увеличения количественного состава адреналиновых и норадреналиновых клеток регистрируется изменение показателя ширины мозгового вещества паренхимы органа –  $1867 \pm 12,7$  мкм.

Паренхима щитовидной железы овец в этом возрастном периоде представлена преимущественно фолликулами среднего размера с оптимизированной величиной диаметра. Значительное количество пиноцитозных пузырьков распределено по всему коллоиду как у апикальных полюсов тироцитов, так и в центральной части. Количество фолликулов в поле зрения микроскопа составля-

ет  $89,0 \pm 0,7$ , средний диаметр фолликулов –  $114,4 \pm 1,2$  мкм, высота тироцитов –  $14,6 \pm 0,06$  мкм, диаметр ядра –  $4,1 \pm 0,02$  мкм, соотношение паренхимы и стромы –  $21/4 \pm 1,3$ , показатель соотношения диаметра фолликулов к высоте тироцитов составил 7,84.

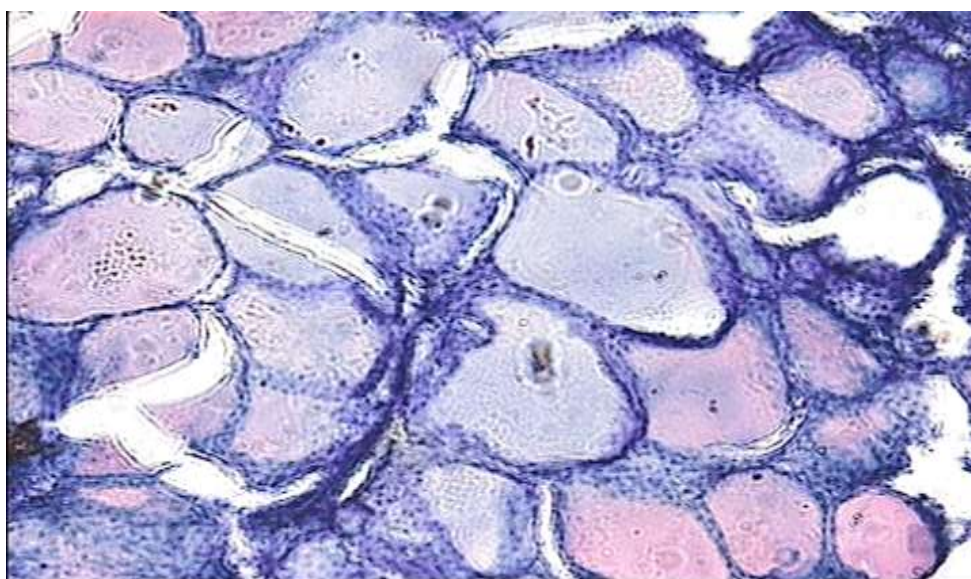


**Рисунок 2 – Микроструктура щитовидной железы 8-месячной овцы. Оптимальный диаметр фолликула. Микрофото – «Биоскан». Ув.: 280. Гематоксилин-эозин**

В пятилетнем возрасте у овец наступает период старения. Этот этап характеризуется снижением интенсивности обмена веществ, продуктивности, половой деятельности, а также усвояемости организмом кормов, проявляются и иные возрастные изменения.

Толщина капсулы надпочечников составляет  $32,4 \pm 1,9$  мкм, в ее структурах регистрируются деструктивные процессы: резко снижается количество фибробластов и фиброцитов, волокна тонкие, иногда прерывистые, количество наружных липоцитов увеличено. Незначительное уменьшение показателя ширины коркового вещества –  $1977,8 \pm 14,6$  мкм, происходит за счет ее сетчатой зоны. В этот возрастной период существенно уменьшается ширина мозгового вещества –  $1367,7 \pm 11,8$  мкм.

Уровень функционирования органов размножения коррелирует с секреторной активностью щитовидной железы. Отмечается значительное увеличение размеров фолликулов и уменьшение числа паренхиматозных элементов на 23,8 %. Капсула истончена, волокна в ней расположены рыхло, между ними обнаруживаются прослойки жировой ткани. Количество фолликулов в поле зрения микроскопа составляет  $69,4 \pm 1,2$ , их средний диаметр –  $145,6 \pm 1,4$  мкм, высота тироцитов –  $8,3 \pm 0,09$  мкм, диаметр ядер –  $2,8 \pm 0,05$  мкм, соотношение показателя паренхимы и стромы –  $16/9 \pm 2,1$ , индекс Брауна – 17,54.



**Рисунок 3 – Общая микроструктура щитовидной железы 5-летней овцы. Дистрофия и инволюция структурных компонентов органа. Микрофото – «Биоскан». Ув.: x 280. Гематоксилин-эозин**

**Заключение.** Характер обнаруженных гистологических изменений в структурной организации щитовидной и надпочечных желез в наиболее ответственные возрастные периоды онтогенеза овец свидетельствуют о тесной корреляции морфологических и морфометрических параметров органов с уровнем определяющих функциональных отклонений организма животных.

Изучение структур выше упомянутых органов в возрастном аспекте, а главное, в самые ответственные периоды жизни, представляет определенный теоретический интерес и предполагает существенную практическую пользу.

**Литература.** 1. Атагимов, М. З. Морфология надпочечника в постнатальном онтогенезе у овец дагестанской горной породы / М. З. Атагимов, Г.-Г. Р. Магомедов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – № 29. – С. 101-103. 2. Клименкова, И. В. Гистологические особенности строения надпочечников у гусей на ранних этапах постнатального онтогенеза / И. В. Клименкова, Я. С. Массейкова, Ф. Д. Гуков // Студенты – науке и практике АПК : материалы 96 Международной научно-практической конференции. – Витебск, 2011. – С. 202-203. 3. Клименкова, И. В. Динамика возрастной морфологической перестройки щитовидной железы кур / И. В. Клименкова, Н. В. Баркалова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2016. – № 3 (22). – С. 10–16. 4. Клименкова, И. В. Динамика изменений гистологических структур надпочечников кур в возрастном аспекте / И. В. Клименкова, О. П. Пепеляева // Студенческая наука и инновации : материалы 94 Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов. – Витебск, 2009. – С. 194-195. 5. Клименкова, И. В. Микроморфологические показатели и особенности нервного аппарата щитовидной железы кур на разных этапах постнатального онтогенеза / И. В. Клименкова, Н. О. Лазовская // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2018. – № 2 (29). – С. 62-66. 6. Клименкова, И. В. Морфология щитовидной железы цыплят при экспериментальном хроническом микотоксикозе, применении митофена и вакцинации против ИББ / И. В. Клименкова, Алараджи Фуркан Саббар Кадхум, И. Н. Громов // Молодой ученый. – Казань : ООО «Издательство «Молодой ученый», 2016. – С. 46-48. 7. Клименкова, И. В. Морфометрические и некоторые гистохимические показатели щитовидной железы крыс / И. В. Клименкова, В. К. Вансяцкая, Н. В. Баркалова // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов. – Гродно, 2014. – Т. 25. – С. 112-118. 8. Клименкова, И. В. Сравнительная микроморфология щитовидной железы кур в раннем постнатальном онтогенезе / И. В. Клименкова, Ф. Д. Гуков // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. – 2005. – Т. 41, вып. 2, ч.2. – С. 91-92. 9. Паталета, А. В. Морфологические особенности щитовидной железы дегу / А. В. Паталета, И. В. Клименкова, Н. В. Спиридонова // Студенты – науке и практике АПК : [Электронный ресурс] : материалы 106-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 21 мая 2021 г. / УО ВГАВМ ; редкол. : Н. И. Гавриченко (гл.ред.). – Витебск : ВГАВМ, 2021. – С. 240–241. 10. Патологическая анатомия сельскохозяйственных животных. Практикум : учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальности «Ветеринарная медицина» / В. С. Прудников [и др.] ; ред. В. С. Прудников. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 351 с.

Поступила в редакцию 09.03.2023.

УДК 611.37

#### СТРУКТУРНАЯ И ГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНДОКРИННОГО ОТДЕЛА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Ковалев К.Д., Федотов Д.Н.

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

В статье изучены возрастные закономерности морфологических и гистохимических изменений эндокринного отдела поджелудочной железы енотовидной собаки, которые следует рассматривать как компенсаторно-приспособительную реакцию организма, направленную на поддержание метаболического гомеостаза в зоне радиационного воздействия. **Ключевые слова:** енотовидная собака, поджелудочная железа, морфогенез, радиация, онтогенез.

#### STRUCTURAL AND HISTOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE ENDOCRINE PANCREAS IN ROCCOON DOG IN EARLY POSTNATAL ONTOGENESIS

Kovalioui K.D., Fiadotau D.N.

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

The article studies the age-related patterns of morphological and histochemical changes in the endocrine pancreas of a raccoon dog, which should be considered as a compensatory-adaptive reaction of the body aimed at maintaining metabolic homeostasis in the zone of radiation exposure. **Keywords:** raccoon dog, pancreas, morphogenesis, radiation, ontogenesis.

**Введение.** Учет енотовидной собаки в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике проведен по нормам на площади 285 км<sup>2</sup>, что составляет 14 % площади