

УДК 636.934.3:611.43:621.039

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЯИЧНИКОВ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ ИЗ ПОПУЛЯЦИЙ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО СЕКТОРА ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

*Федотов Д.Н., *Ковалев К.Д., **Юрченко И.С.

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

**Государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник», г. Хойники, Республика Беларусь

Впервые установлено морфологическое состояние яичников у енотовидных собак, обитающих на территории зоны отчуждения, а также установлено содержание и распределение в их среде обитания радионуклидов. Ключевые слова: енотовидная собака, яичники, радионуклиды, радиационный фон.

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE OVARALS OF RACCOON DOG FROM THE POPULATIONS ON THE TERRITORY OF THE BELARUS SECTOR OF THE ALIENATION OF THE CHERNOBYL NPP BANDED BY RADIONUCLIDE TERRITORY

*Fiadotau D.N., *Kovalev K.D., **Yrchenko I.S.

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

**Polesky State Radiation Ecological Reserve, Khoyniki, Republic of Belarus

The morphological state of the ovarian of raccoon dog living in the exclusion zone was established for the first time, content and distribution of radionuclide in their area. Keywords: raccoon dog, ovarian, radionuclide, radiation background.

Введение. Радиационно-экологический мониторинг государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник» включает наблюдение и контроль состояния загрязненной радионуклидами ближней зоны Чернобыльской АЭС, получение базовой информации для оценки и прогноза общей радиозоологической обстановки. Использование данных радиозоологического мониторинга позволяет выявлять многие закономерности изменения радиационной обстановки территории, существования и развития наземных и водных экосистем в условиях радиоактивно-го загрязнения территории и снятия антропогенной нагрузки [4, 18, 20].

На территорию заповедника и близлежащие земли оказала существенное влияние техногенная катастрофа на Чернобыльской АЭС [4]. В последние годы значительно повысился научный и практический интерес к изучению эффектов воздействия радиационного фона окружающей среды на половые железы [4, 5, 19].

Изучением морфофункционального становления яичника у животных в постнатальном онтогенезе отмечены видовые, породные и возрастные различия [6, 7, 8, 12, 22]. Исследователи это объясняют природно-климатическими и экологическими факторами окружающей среды, а также условиями содержания и кормления животных [1, 2, 3, 9, 14]. Возрастные различия отмечены, в частности, в расположении и количестве примордальных фолликулов, в размерах ооцитов, в максимальных размерах вторичных фолликулов, в толщине внутренней теки и гранулезного слоя третичных фолликулов, а также в способах атрезии последних.

Среди исследователей также нет единого мнения о том, с изменением каких именно структур в фолликуле начинается атрезия. По мнению одних ученых, атретический процесс связан с дегенерацией фолликулярного эпителия, другие ученые первостепенную роль в развитии атрезии отводят изменениям в яйцеклетке, так как именно она руководит «судьбой» фолликула [12].

В свою очередь, анализ литературных источников показывает, что имеются и другие невыясненные вопросы, связанные с процессом атрезии фолликулов в яичниках самок диких животных. Так, практически нет сведений об атрезии фолликулов у енотовидной собаки в период становления половой функции, отсутствуют данные о взаимосвязи атретического процесса с радиационным воздействием на организм.

Анализ литературы показал, что работ, посвященных изучению половой системы самок животных, довольно много [2, 6, 9, 12]. Однако сведения по морфологии этих органов и в общем биологии енотовидных собак исчерпываются очень краткими данными, представленными в литературе прошлых лет [10, 11, 13, 15, 16, 17, 21, 23].

Научных работ, посвященных изучению морфологии яичников у енотовидных собак в зоне отчуждения (30 км зона от Чернобыльской АЭС), в мире учеными не проводилось. Поэтому наши оригинальные исследования являются актуальными для понятия морфогенеза полового аппарата у млекопитающих в зоне снятия антропогенной нагрузки и при действии на организм радиоактивного загрязнения. Цель исследований – определить морфологические измене-

ния яичников у енотовидных собак в возрастном аспекте и в зависимости от среды обитания (с разной плотностью радиоактивного загрязнения территории и учетом снятия антропогенной нагрузки).

Материалы и методы исследований. Морфологические исследования выполнялись на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Изъятие енотовидной собаки из природы на территории заповедника проводилось в осенний период 2018 г. (разрешение на изъятие диких животных из среды их обитания №0000230 от 11.04.2018 г.). Животные отлавливались путем постановки капканов № 1-5, вскрытие проводили в условиях отдела экологии фауны государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник». Материал для исследования отбирался от 14 енотовидных собак (от 1 до 3 лет), обитающих на загрязненной радионуклидами территории заповедника (зона отчуждения) в бывших населенных пунктах вблизи водоемов.

Животных поделили на 2 группы, в зависимости от ареала обитания и плотности радиоактивного загрязнения (по 4 половозрелой особи в каждой группе). Определена плотность радиоактивного загрязнения почвы территории водосбора, так как вода является как транспортной средой (поверхностный и внутрипочвенный сток в прибрежных экосистемах), так и субстратом, в котором протекают первые процессы трансформации химических форм радионуклидов.

Таблица 1 – Плотность радиоактивного загрязнения почвы территории водосбора

Водоем	Плотность радиоактивного загрязнения, кБк/м ²	
	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
Река Несвич	12771±2554	769±167
Мелиоративный канал вблизи б.н.п. Оревичи	1427±285	132±31

⁹⁰Sr и ¹³⁷Cs, поступающие в водоем, попадают в воду, переносятся и аккумулируются из нее грунтами и гидробионтами, их средняя удельная активность в воде исследуемых водных объектов представлена в таблице 2.

Определение удельной активности ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в объектах проводили гамма-спектрометрическим методом. Радиоспектрометрический анализ проведен в лаборатории спектрометрии и радиохимии государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник» с использованием гамма-бета спектрометра МКС-АТ1315 и гамма-спектрометра «Canberra».

Таблица 2 – Концентрация радионуклидов в воде исследуемых водных объектов, Бк/л

Водоем	Удельная активность, Бк/л	
	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
Река Несвич (в районе б.н.п. Кулажин)	6,60	4,1
Мелиоративный канал вблизи б.н.п. Оревичи	2,08	<20

Абсолютную массу органов измеряли на электронных портативных весах Scout Pro модели SP402 производства фирмы OHAUS с дискретностью 0,01 г. Описывалась топография, а также цвет, консистенция, поверхность и форма органов. Терминология приводилась в соответствии с Международной анатомической ветеринарной и гистологической ветеринарной номенклатурой.

Все цифровые данные, полученные при проведении морфологических исследований, были обработаны с помощью компьютерного программного профессионального статистического пакета «IBM SPSS Statistics 21».

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что яичники самок енотовидных собак до 1 года гладкие, уплощенно-овальной формы, светло-желтого цвета. Поверхностный эпителий кубической формы, под ним расположена белочная оболочка. В корковом слое яичника расположены многочисленные примордиальные фолликулы, представляющие собой крупный овоцит, окруженный одним слоем кубических фолликулярных клеток. Имеются и первичные фолликулы, представленные овоцитом, окруженным многослойным кубическим эпителием. В глубине коркового вещества встречаются везикулярные фолликулы. Они имеют полость, в которой находится зоинофильное содержимое. Овоцит окружен прозрачной зоной и вокруг него расположены клетки лучистого венца. Вторичные фолликулы немногочисленны и представляют собой преимущественно округлые образования до 6 слоев фолликулярных кубических клеток с базофильными крупными округлыми ядрами, которые вплотную прилегают к овоциту. В этой возрастной группе нами отмечены явления атрезии. Первые признаки атрезии в фолликулах енотовидной собаки регистрируются в фолликулярном эпителии и текальных клетках, а затем проявляются в овоците. Процесс атрезии примордиаль-

ных фолликулов протекает с плохо выраженными изменениями, поэтому о завершении их атрезии можно судить только по разрушению структур овоцита. Мозговое вещество образовано соединительной тканью с многочисленными кровеносными сосудами.

У самок 2-3-летнего возраста в период полового созревания яичники округлой формы, с незначительно бугристой поверхностью, кремового цвета. Снаружи яичник покрыт однослойным кубическим эпителием, под которым находится белочная оболочка. Она значительно толще, чем у молодых собак. В ее состав входят фиброциты и волокнистые элементы. Корковое вещество представлено стромой, состоящей из соединительной ткани, и фолликулами различной степени зрелости. Под белочной оболочкой расположены примордиальные и первичные фолликулы и ближе к мозговому слою — вторичные и третичные фолликулы, большая часть из которых атретические. Строма коркового вещества заполняет все пространство между фолликулами атретическими телами. Ширина коркового вещества существенно увеличивается относительно предыдущего возраста. Третичные фолликулы различного размера, некоторые располагаются близко от поверхности яичника. Зернистая оболочка таких фолликулов состоит 1-2 слоев клеток. Тека хорошо выражена. Атрезия третичных фолликулов, в отличие от вторичных, протекает с более выраженными признаками и сопровождается дегенерацией не только фолликулярного эпителия, но и клеток внутренней теки.

В корковом веществе содержатся желтые тела полового цикла. Они окружены соединительной тканью, проникающей в желтое тело. Паренхима желтого тела представлена множеством лютеоцитов, окруженной густой капиллярной сетью. В мозговом веществе отмечается наличие атретических фолликулов и большое количество крупных кровеносных сосудов. Во многих атретических фолликулах хорошо просматривается стекловидная мембрана, которая образуется с участием клеток внутренней теки (однако клетки теки уменьшаются в объеме и находятся на стадии дегенерации).

Следует отметить, что в яичниках самок енотовидных собак, обитающих на менее загрязненной радионуклидами территории, отмечено уменьшение доли коркового вещества, в котором выявлено сниженное содержание фолликулов, связанное с повышенной гибелью развивающихся фолликулов на разных этапах их развития. Многие третичные фолликулы в диаметре достигали 2000,0 мкм. Пятая часть их была с признаками атрезии, проявлявшимися разрыхлением гранулезного слоя, пикноморфностью и десквамацией клеток. По сравнению с клетками теки нормально развивающегося фолликула, при атрезии клетки увеличиваются, становятся более округлыми или неправильной формы. Отмечено, что и в этом случае в овоците заметных изменений не обнаруживается. Даже при значительных поражениях фолликулярного эпителия и внутренней теки овоцит сохраняет свое стабильное состояние. На месте атретического фолликула образуется, как правило, соединительнотканый рубец, что указывает на облитерирующую атрезии (фолликулярные кисты не обнаружены).

У енотовидных собак, обитающих в ареале с повышенным содержанием радионуклидов, отмечается увеличение доли коркового вещества и незначительное содержание атретических фолликулов (со слабо выраженной дегенерацией фолликулярного эпителия и текальных клеток) в яичниках, что свидетельствует о более низком истощении репродуктивного потенциала самок в популяциях животных, обитающих в зоне отчуждения. Данные морфофункциональные изменения могут являться одной из главных причин повышения численности енотовидной собаки на наблюдаемой территории.

Таблица 3 – Морфометрические показатели структур яичников

Показатели	Река Несвич (повышенное содержание радионуклидов)	Мелиоративный канал (пониженное содержание радионуклидов)
Толщина белочной оболочки, мкм	18,34±1,47	18,29±1,52
Диаметр овоцита во вторичном фолликуле, мкм	88,15±2,11	69,01±3,01
Толщина гранулезы, мкм	59,25±1,71	49,50±1,29
Относительное содержание третичных фолликулов, %	60,75±6,50	51,50±5,80
Количество атретических вторичных фолликулов, шт.	5,00±1,63	6,50±1,71*
Количество атретических третичных фолликулов, шт.	2,50±1,29	3,25±0,96
Количество атретических фолликулов, всего, шт.	8,25±0,96	10,25±2,22
Площадь мозгового вещества яичника, ×10 ³ мкм ²	5110,23±22,33	7009,14±31,46*

Примечание. * $p < 0,05$ - по отношению к группе реки Несвич.

По морфометрическим показателям установлено наибольшее количество атретических вторичных фолликулов в яичнике у енотовидных собак, обитающих на территории с пониженным содержанием радионуклидов, составляющее $6,50 \pm 1,71$ шт. в поле зрения микроскопа, что в 1,3 раза больше ($p < 0,05$). Относительное содержание третичных фолликулов в группе животных в ареале с повышенным содержанием радионуклидов равно $60,75 \pm 6,50\%$ против $51,50 \pm 5,80\%$. Следует отметить, что площадь мозгового вещества яичника достоверно выше ($p < 0,05$) у енотовидных собак из популяций, обитающих на территории мелиоративного канала вблизи б.н.п. Оревичи.

Заключение. 1. Возрастное исследование гистологии яичников енотовидных собак показало, что эти органы дифференцированы на корковое и мозговое вещества, где наблюдается интенсивный фолликулогенез с наличием процесса атрезии. 2. В зоне повышенного радиационного воздействия атрезия фолликулов в яичниках енотовидных собак снижается, однако в возрастном аспекте – наоборот: процесс усиливается, причем более устойчивыми к дегенеративным изменениям были покоящиеся фолликулы. 3. Повышенная элиминация генеративных структур яичников может рассматриваться двояко: и как результат деструктивных воздействий на репродуктивную функцию, и, в то же время, как результат адаптивных возможностей популяции (элиминация генетически дефектных половых клеток, направленная на защиту генофонда популяции).

Литература. 1. Агеева, А. В. Патоморфологические изменения в матке и яичниках у кошек при применении контрацептивных препаратов на основе прогестерона / А. В. Агеева, М. А. Багманов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2014. – С. 12-16. 2. Блинова, Е. В. Структурно-функциональная характеристика яичников рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) из популяций, находящихся в зоне влияния газзавода / Е. В. Блинова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – №16 (135). – С. 120-121. 3. Боков, Д. А. Морфофункциональная характеристика яичников малой лесной мыши из популяций санитарно-защитной зоны Оренбургского газзавода / Д. А. Боков, Д. А. Горьков, М. П. Обидченко, Н. Н. Шевлюк // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – №5, т. 17. – С. 333-337. 4. Бондарь, Ю. И. Вертикальное распределение ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{241}Am в почве при прохождении пожаров на территории Белорусского сектора зоны отчуждения / Ю. И. Бондарь, В. И. Садчиков, В. Н. Калинин // Сахаровские чтения 2015 года: экологические проблемы XXI века : матер. 15-й межд. науч. конф., 21–22 мая 2015 г. / под ред. С. С. Позняка, Н. А. Лысухо. – Минск, 2015. – С. 200. 5. Гулаков, А. В. Накопление и распределение ^{137}Cs в организме хищных животных / А. В. Гулаков // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2008. – Вип. 16, № 1. – С. 68–73. 6. Долганова, С. Г. Анатомо-гистологическое строение яичников коз в постнатальном периоде онтогенеза / С. Г. Долганова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – №1 (27). – С. 30-31. 7. Заболотная, Ю. В. Особенности топографии и васкуляризации яичников собак / Ю. В. Заболотная // Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург, 2008. – №82. – С. 175–176. 8. Игلمانов, У. И. К вопросу о возрастной морфологии яичников ангорских коз / У. И. Игلمانов, Б. А. Валиева, Е. М. Тойшибеков // Ветеринария. – 2013. – №2. – С. 54-59. 9. Игلمانов, У. И. К вопросу о морфологии яичников Чуйской популяции овец в раннем постнатальном периоде онтогенеза / У. И. Игلمانов [и др.] // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2012. – №3 (35). – С. 124-131. 10. Кузнецов, А. К. Гомеостаз енотовидных собак клеточного содержания / А. К. Кузнецов, Н. Н. Смирнова // Сб. науч. тр. Ленингр. вет. ин-т. – Ленинград : ЛВИ, 1987. – Т. 92. – С. 47-53. 11. Платунова, Т. А. Сроки гона енотовидных собак / Т. А. Платунова // Кролиководство и звероводство. – 1987. – Т. 6. – С. 8. 12. Сеин, О. Б. Процесс атрезии фолликулов в яичниках свиней в период становления половой функции / О. Б. Сеин, Д. О. Сеин, М. А. Паюхина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – №5. – С. 66-70. 13. Скуба, В. В. Кровоснабжение половых органов самцов енотовидных собак / В. В. Скуба // Сб. науч. тр. Ленингр. вет. ин-т. – Ленинград : ЛВИ, 1989. – Т. 100. – С. 116-121. 14. Смирнова, С. Н. Функциональная морфология яичников в условиях измененного гомеостаза на разных стадиях онтогенеза у белых крыс при СПКЯ / С. Н. Смирнова // Таврический медико-биологический вестник. – 2013. – №1, т. 16, ч. 1(61). – С. 228-231. 15. Сунцова, Н. А. Енотовидная собака: биология, экология, морфология : монография / Н. А. Сунцова [и др.]. – Киров : Аверс, 2014. – 498 с. 16. Труш, Н. В. Морфологическая адаптация на уровне щитовидной железы и экологические факторы, воздействующие на жизнедеятельность енотовидной собаки в условиях среды Амурской области / Н. В. Труш, С. С. Швецов // Аграрный вестник Урала. – 2009. – №9. – С. 78-80. 17. Федотов, Д. Н. Макроморфология, топография и кровоснабжение надпочечников у енотовидной собаки в постнатальном онтогенезе / Д. Н. Федотов, И. М. Луппова // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых : труды IV Международной научной конференции молодых ученых, посвященной 40-летию СО Россельхозакадемии, пос. Краснообск, 22–23 апреля 2010 г. ; в 2-х ч. / Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. регион. отд-ние ; под ред. В. К. Каличкина. – Новосибирск, 2010. – Ч. II. – С. 133-135. 18. Федотов, Д. Н. Морфологическое состояние эндокринных желез и содержание радионуклидов в организме енотовидной собаки в условиях территории белорусского сектора зоны отчуждения / Д. Н. Федотов, М. П. Кучинский, И. С. Юрченко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 2. – С. 72–76. 19. Федотов, Д. Н. Закономерности возрастной морфологической перестройки надпочечников енотовидной собаки в условиях территории белорусского сектора зоны отчуждения / Д. Н. Федотов, А. И. Жуков, И. С. Юрченко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2019. – Т. 55, вып. 2. – С. 80–83. 20. Федотов, Д. Н. Формообразовательные процессы и морфологические изменения периферических эндокринных желез

при адаптивно-приспособительных реакциях енотовидной собаки в зоне снятия антропогенной нагрузки и при действии радиоактивного загрязнения / Д. Н. Федотов, И. С. Юрченко // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – №1 (10). – С. 68–71. 21. Фокина, М. Е. Енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834) Самарской области / М. Е. Фокина // Вестник охотоведения. – 2007. – Т. 4, №2. – С. 124–129. 22. Шульгина, Н. К. Структура яичников и уровень гормонов у лисиц и песцов / Н. К. Шульгина // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2006. – №6. – С. 63–64. 23. Щипакин, М. В. Анатомо-топографические особенности строения артериального русла головы енотовидной собаки / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, С. В. Вирунен // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – №3. – С. 265–268.

Статья передана в печать 30.07.2019 г.

УДК 611.4:599.426

МОРФОЛОГИЯ НАДПОЧЕЧНИКОВ И ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ВЕЧЕРНИЦЫ РЫЖЕЙ (*NYCTALUS NOCTULA*)

*Федотов Д.Н., **Шпак А.В.

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

**ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск, Республика Беларусь

В результате морфологических исследований надпочечников вечерницы рыжей установлено, что форма правого органа в виде пирамиды, а форма левого – чаще в виде полумесяца. Для надпочечника типично клубочковое строение наружной зоны коры. Пучковая зона содержит типичные радиально ориентированные тяжи клеток, распределение в них суданофильных липидов практически равномерно. Сетчатая зона сравнительно тонкая. В пучковой зоне коры выявлены гигантские клетки. Мозговое вещество занимает 1/5 часть площади срезов надпочечника вечерницы рыжей и образована тяжами клеток в виде клубочков различной формы. Щитовидная железа вечерницы рыжей представляет собой парный уплощенный орган из двух конусовидных боковых долей, соединенных тонким соединительнотканым перешейком. Форма долей уплощенная. Для щитовидной железы характерно классическое фолликулярное строение. **Ключевые слова:** надпочечники, щитовидная железа, морфология, летучие мыши.

MORPHOLOGY OF ADRENALS AND THYROID GLAND OF *NYCTALUS NOCTULA*

*Fiodotau D.N., **Shpak A.V.

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

**Scientific and Park Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Bioresources, Minsk, Republic of Belarus

As a result of morphological studies of the adrenal glands of the *Nyctalus Noctula*, it was found that the shape of the right organ is in the form of a pyramid, and the shape of the left is more often in the form of a Crescent. For the adrenal gland, the glomerular structure of the outer zone of the cortex is typical. SR area contains a typical radially oriented cords of cells, the distribution of lipids almost evenly. The mesh area is relatively thin. Giant cells were found in the cortical beam zone. Medulla occupies 1/5 of the area of the slices of the adrenal gland *Nyctalus Noctula* and formed strands of cells in glomeruli in different forms. Thyroid *Nyctalus Noctula* is a pair flattened on two cone-shaped lateral lobes connected by a thin connective tissue isthmus. The shape of the shares flattened. For the thyroid gland is characterized by a classic follicular structure. **Keywords:** adrenal gland, thyroid gland, morphology, bat.

Введение. Рукокрылые (*Chiroptera*) – это очень интересная, но в то же время относительно малоизученная группа животных. Во многих странах, в том числе и в Беларуси, наблюдается существенный недостаток информации об их морфологии и физиологии.

По зоологической классификации вид вечерница рыжая (*Nyctalus Noctula*) относится к семейству гладконосые (*Vespertilionidae*) в отряде рукокрылых. Вид довольно крупных европейских летучих мышей, ареал которых покрывает всю Беларусь [1].

Щитовидная железа – периферический орган эндокринной системы, который посредством своих гормонов регулирует все виды обмена веществ в организме животных. Анатомически железе свойственна видовая специфичность строения для каждого представителя фауны, а гистологически можно определять функциональное состояние органа, а также влияние экологических факторов на организм, что позволяет использовать щитовидную железу в качестве биоиндикатора состояния окружающей среды. Своеобразный ход эволюции надпочечников, образующихся в филогенезе и онтогенезе из двух разных желез – интерреналовой (мезодермального происхождения) и супрареналовой (эктодермального происхождения) остается до сих пор загадочным по своему биологическому смыслу. Один из путей разрешения этой большой фундаментальной проблемы – исследование надпочечника на разных ступенях его развития у различных классов позвоночных, так как степень изученности гистологии этого органа явно убывает от млекопитающих к низшим позвоночным. Несмотря на большое число микроскопических