

*Федотов Д.Н.*

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ  
ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ БЕЛОГРУДОГО ЕЖА  
В СТАДИИ ПУБЕРТАТНОГО ПЕРИОДА**

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

*Изучен вопрос по морфофункциональной характеристике щитовидной железы самцов белогрудого ежа в период полового созревания на территории Беларуси. Материал для исследования отбирался от 15 самцов, которых поделили на три стадии изучения полового созревания ежей: I стадия – предпубертатный период, II стадия – начало пубертатного периода и III стадия – активация половых желез и завершения пубертатного периода. Полученные результаты характеризуют морфологическое состояние щитовидной железы самцов белогрудых ежей в период полового созревания, и таким образом дает возможность использовать морфометрические показатели структур в качестве индикаторов окружающей среды обитания и физиологических состояний (для оценки полового созревания).*

**Ключевые слова:** *онтогенез, половое созревание, щитовидная железа, морфология, еж.*

*Fiadotau D.N.*

**MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS  
THYROID GLAND OF WHITE-BREASTED MALE HEDGEHOG  
IN THE PERIOD OF PUBERTY**

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

*The issue of the morphofunctional characteristics of the thyroid gland of male white-breasted hedgehogs during puberty on the territory of Belarus was studied. Material for the study was taken from 15 males, who were divided into three stages of studying the sexual maturation of hedgehogs: stage I - prepubertal period, stage II - the beginning of puberty, and stage III - activation of the gonads and the end of puberty. The results obtained characterize the morphological state of the thyroid gland of male white-breasted hedgehogs during puberty, and thus makes it possible to use morphometric indicators of structures as indicators of the environment and physiological states (for assessing puberty).*

**Key words:** *ontogeny, puberty, thyroid gland, morphology, hedgehog.*

Половая зрелость у самцов белогрудого ежа наступает раньше, чем заканчивается рост и развитие организма в целом – 2 года. В данном возрасте он становится способным оплодотворять самок. Высокая динамичная активность и энергетический статус организма насекомых во многом определяется функционированием щитовидной железы [3], которая может также выступать в качестве морфологического индикатора окружающей среды, в которой обитает организм [1, 2].

Учитывая вышесказанное и тот факт, что вопрос по морфофункциональной характеристике щитовидной железы ежа в период

полового созревания в литературе не освещен, то это и послужило основанием для написания предлагаемой работы.

**Материалы и методы исследования.** Морфологические исследования выполнялись на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» с 2018 по 2021 гг. Материал для исследования отбирался от 15 самцов, которых поделили на три стадии изучения полового созревания ежей: I стадия – предпубертатный период (10-12 мес.), II стадия – начало пубертатного периода (1-1,5 года) и III стадия – активация половых желез и завершения пубертатного периода (2-2,5 года). В каждый изучаемый период полового созревания использовалось по 5 самцов, у которых дополнительно учитывались этапы дефинитивного развития семенников.

При отборе образцов щитовидных желез стремились к оптимальной стандартизации всех методик, включающих фиксацию, проводку, заливку, приготовление блоков и гистологических срезов. Абсолютные измерения структурных компонентов щитовидной железы осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели ВХ-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra<sub>20</sub>» с использованием программы «Cell<sup>^</sup>A».

**Результаты исследований.** В I стадию полового созревания самцов ежей установлено, что от соединительнотканной капсулы щитовидной железы отходят тонкие прослойки из рыхлой соединительной ткани, делящие железу на дольки. Междольковые пространства железы насыщены многочисленными сосудами и нервами. В щитовидной железе преобладают мелкие и средних размеров фолликулы, выстланные кубическим эпителием. Аденомеры округлой, овальной и редко неправильной формы. Фолликулы содержат коллоид, окрашивающийся эозином в розовый и бледно-розовый цвет. Между фолликулами отмечается усиленная пролиферация и скопление тироцитов с округлыми ядрами, богатыми эухроматином, а в центре железы наблюдается формирование новых фолликулов. Фолликулы тесно прилегают друг к другу, между ними встречаются слабо развитые соединительнотканые пучки (прослойки), в которых залегает много сосудов преимущественного капиллярного типа.

Во II стадию полового созревания самцов ежей установлено, что фолликулы щитовидной железы в отличие от таковых у самцов предыдущего периода выстланы кубическим, местами призматическим эпителием. Коллоид в полости многих аденомеров имеет вид пенистых масс, окрашивающихся эозином в бледно-розовый цвет. Кровеносные сосуды, расположенные в междольковой соединительной ткани, умеренно кровенаполнены.

В III стадию полового созревания самцов ежей установлено, что фолликулы щитовидной железы преимущественно мелких размеров, а железистый эпителий, выстилающий их, призматической формы. Коллоид пенистый с наличием резорбционных вакуолей. Соединительная ткань

развита слабо и в виде тонких прослоек окружает отдельные фолликулы и группы клеток межфолликулярного эпителия, которые формируют островки. Просматриваются и формирующиеся фолликулы круглой формы в интерфолликулярных островках.

Таблица 1

**Морфометрические параметры щитовидной железы ежа**

Показатели	Стадии полового созревания		
	I – предпубертатный период (10-12 мес.)	II – начало пубертатного периода (1-1,5 г.)	III – активация половых желез и завершения пубертатного периода (2-2,5 г.)
Абсолютная масса, г	0,13±0,01	0,13±0,009	0,18±0,02*
Толщина капсулы, мкм	25,35±0,90	25,38±0,54	20,04±0,75*
Высота тироцитов, мкм	4,17±0,42	6,38±0,53**	8,35±0,57*
Объем ядер тироцитов, мкм <sup>3</sup>	43,04±2,05	43,81±1,05	61,82±1,03*
Размер С-клеток, мкм	12,15±0,42	12,46±0,40	12,67±0,38
Диаметр фолликулов, мкм	57,57±1,36	51,82±0,91*	46,73±1,97
Индекс Брауна, усл. ед.	13,92±1,48	8,17±0,78***	5,62±0,59**

Примечание: \* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001

\* - по отношению к предыдущему периоду

Толщина капсулы в предпубертатный период составляет 25,35±0,90 мкм и до начала пубертатного периода изменений показателя не установлено. Толщина капсулы на III стадию полового созревания достоверно уменьшается на 26,65% (p<0,05) и составляет 20,04±0,75 мкм. Высота тироцитов в начале пубертатного периода равна 6,38±0,53 мкм, что достоверно больше на 52,99% (p<0,01) по сравнению с предпубертатным периодом. К завершению пубертатного периода показатель достоверно продолжил увеличиваться на 30,88% (p<0,05) и достиг 8,35±0,57 мкм. За весь период полового созревания белогрудого ежа высота тироцитов увеличивается в 2,00 раза. Ядра тироидного эпителия во все периоды полового созревания округлой формы и расположены в центре клеток. Большинство ядер тироцитов содержат эухроматин. В I и II стадию полового созревания достоверных изменений объема ядер тироцитов не установлено. Во время активации половых желез и завершения пубертатного периода (III стадия) объем ядер достоверно увеличился на 41,11% (p<0,05) по сравнению с прошлым периодом и равен 61,82±1,03 мкм<sup>3</sup>. С-клетки локализованы по всей железе в виде островков – межфолликулярное положение и одиночно – интроэпителиально в стенке

фолликулов. Размер С-клеток достоверных отличий не имеет и от I стадии полового созревания ( $12,15 \pm 0,42$  мкм) незначительно увеличивается до III стадии ( $12,67 \pm 0,38$  мкм).

В щитовидной железе ежа встречаемость фолликулов разнообразна, в ней преобладают мелкие фолликулы, средние и крупные аденомеры встречаются редко и располагаются под капсулой на периферии органа. Диаметр фолликулов в предпубертатный период составляет  $57,57 \pm 1,36$  мкм. Во II стадию (начало пубертатного периода) диаметр фолликул достоверно снижается на 11,10% ( $p < 0,05$ ) до  $51,82 \pm 0,91$  мкм. В период активации половых желез и завершения пубертатного периода диаметр фолликулов продолжает снижаться до  $46,73 \pm 1,97$  мкм. По размерам фолликулов для ежей характерен смешанный тип строения щитовидной железы. Одним из важнейших показателей, свидетельствующих о функциональном состоянии щитовидной железы, является индекс Брауна, который определяется отношением диаметра фолликулов к высоте тироцитов, причем его понижение указывает на повышение функциональной активности органических структур. Индекс в предпубертатный период имеет самый высокий показатель –  $13,92 \pm 1,48$  усл. ед., который во II стадию достоверно снижается на 70,38% ( $p < 0,001$ ) до  $8,17 \pm 0,78$  усл. ед. Индекс Брауна на III стадию полового созревания достоверно уменьшается на 45,37% ( $p < 0,01$ ) по сравнению с прошлым периодом и равен  $5,62 \pm 0,59$  усл. ед. За весь период полового созревания белогрудого ежа индекс Брауна уменьшается в 2,48 раза.

Абсолютная масса двух долей щитовидной железы максимальная в III стадию – завершения пубертатного периода и составляет  $0,18 \pm 0,02$  г ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Полученные данные можно использовать в качестве морфологических эквивалентов нормального состояния щитовидной железы самцов белогрудого ежа, для сравнения степени развития полового созревания, и таким образом использовать морфометрические показатели структур в качестве индикаторов окружающей среды обитания и физиологических состояний (для оценки полового созревания) организма ежа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Балтухаев, Т. С. Морфофункциональная активность щитовидной железы ондатры в постнатальном онтогенезе / Т.С. Балтухаев, И.И. Силкин // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 10. – С. 86 – 94.

2. Браун, А. А. Морфофункциональная характеристика щитовидной железы зайцеобразных высокогорья Таджикистана / А.А. Браун // Зоологический сборник. – Душанбе, 1975. – Ч. 1. – С. 271 – 277.

3. Федотов, Д. Н. Сравнительная морфология щитовидной железы насекомых животных, обитающих на территории Республики Беларусь / Д.Н. Федотов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2014. – Т. 50, вып. 1, ч. 1. – С. 40–42.