

ОСОБЕННОСТИ ГИСТОАРХИТЕКТониКИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС

И. В. КЛИМЕНКОВА, Е. А. КИРПАНЁВА

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026*

(Поступила в редакцию 29.01.2019)

Щитовидная железа обладает широким спектром гормональных воздействий на развивающийся организм, а также определяет становление и функционирование отдельных систем, влияет на процессы адаптации к меняющимся факторам внешней среды. Использование анатомических, морфометрических и гистохимических методов позволило выявить разные уровни метаболических процессов в клеточных элементах щитовидной железы лабораторных крыс. Полученные данные позволяют сформировать ориентировочную модель, опираясь на которую возможно установление реактивных изменений органа при использовании различных профилактических и лечебных препаратов. В перспективе это позволит использовать полученные данные при установлении оптимальных схем профилактики и лечения сельскохозяйственных животных.

В животноводстве использование критериев функциональной активности щитовидной железы открывает перспективы изменения генотипа животных, направленные на повышение их продуктивности.

Ключевые слова: *крыса, морфология щитовидной железы, паренхиматозный орган, гормоны.*

Thyroid gland has a wide range of hormonal effects on the developing organism, and also determines the formation and functioning of individual systems, influences on processes of adaptation to changing environmental factors. The use of anatomical, morphometric and histochemical methods revealed different levels of metabolic processes in cellular elements of the thyroid gland in rats. The data obtained will form a tentative model, which will make it possible to establish reactive changes in organs using various preventive and therapeutic drugs. In future it will make it possible to use the data in determining optimum schemes of prevention and treatment of farm animals.

The use of thyroid function criteria in animal husbandry opens perspectives to change the genotype of animals to increase their productivity.

Key word: *rat, the morphology of the thyroid gland, the parenchymal organ, hormones.*

Введение. Щитовидная железа привлекает к себе пристальное внимание исследователей разного профиля из-за широкого спектра ее гормональных воздействий на развитие организма, становление и функционирование его отдельных систем, на процессы адаптации к меняющимся факторам внешней среды. Это объясняется тем, что тиреоидные гормоны (трийодтиронин и тироксин), синтезируемые фолликулярными клетками, оказывают влияние на все виды обмена веществ, стимулируют окислительные процессы в организме, рост перьевого покрова и шерсти, усиливают теплообразование и поглощение кислорода тканями, активизируют пролиферацию и дифференцировку

клеток, регулируют сроки полового созревания, а за счет кальцитонина, который вырабатывается С-клетками, реализуют развитие скелета и функциональные отправления всего локомоторного аппарата, а также нервной системы [7, 8].

Анализ источников. Высокая продуктивность определяется генетическими, технологическими и хозяйственными факторами, а также согласованностью функционирования всех систем организма. При этом решающую роль оказывают трофические и интегрирующие системы (пищеварительная, нервная, эндокринная). В качестве одного из звеньев в широком спектре регуляторных процессов выступает щитовидная железа [6, 9, 11]. Функциональное состояние щитовидной железы определяет уровень активности обменных процессов, протекающих в организме, и во многом зависит от обеспеченности рациона животных йодом и его метаболизма. Гормоны щитовидной железы регулируют процессы роста и развития органов, величину энергетического, жирового, белкового, водного и минерального обменов, влияют на нервную систему, сердце и половые железы [2].

Щитовидная железа участвует в интеграции всех систем организма еще в эмбриональном периоде развития. На строение и функцию железы огромное влияние оказывают факторы окружающей среды, в связи с чем патологию щитовидной железы рассматривают как маркер экологического неблагополучия [5, 12].

В связи с этим совершенно очевидным является акцентированное внимание вопросам изучения щитовидной железы крыс в качестве формирования биологической модели с целью дальнейшего ее использования для морфологически обоснованного широкого спектра целенаправленных воздействий человека на организм животных технологического, физиологического, лечебного и профилактического характера [3, 4, 10].

Цель работы. Создание комплекса морфологических, морфометрических и гистохимических параметров железы, который будет служить отправной нормативной базой для понимания механизмов развития структурных компонентов органа в постнатальном онтогенезе, коррелированных с основными функциональными состояниями организма. Эти знания предоставляют возможность целенаправленно воздействовать на организм с целью повышения продуктивности и предупреждения заболеваний.

Материал и методика исследований. Объектом исследований явились половозрелые крысы в количестве 15 голов, с массой тела 180–230 г. Предметом для анатомических, морфологических и гистологических исследований служили щитовидные железы половозрелых лабораторных крыс.

Выяснение особенностей топографии щитовидной железы проведено с помощью макромикроскопического препарирования передней

поверхности шеи крыс. Умерщвление крыс проводили после дачи эфирного наркоза. Вскрытие и исследование проводили на кафедре анатомии и гистологии. Для анатомического исследования проводили осмотр, измерение, взвешивание и фотографирование щитовидных желез. Взвешивание щитовидной железы проводили на аналитических весах, измерения – с помощью штангенциркуля. Для гистологического исследования кусочки изучаемого органа фиксировали в 10 % нейтральном растворе формалина, обезвоживали в спиртах и заливали в парафин. Для проведения изучения особенностей микроскопического строения железы и выявления критериев ее морфологической зрелости у половозрелых лабораторных крыс гистосрезы были окрашены гематоксилин-эозином.

Степень развития нервных структур в тканях щитовидной железы выявили в гистопрепаратах, подвергнутых импрегнации солями серебра по методам Бильшовского и Кампоса, а уровень развития кальцитонинорецепторов в модификации Лаврентьева.

Гистологические и морфометрические исследования проводили с использованием микроскопов BIOLAR PI и BIOLAR-1, а также компьютерной системы «Биоскан», цветной цифровой видеокамеры НР-7830 с прикладной программой «Биоскан 1,5» и программным приложением MS OFFICE.

Для получения отдельных морфометрических показателей применяли сетку Автандилова-Стефанова и окулярный винтовой микрометр МОВ-1-15^х. Весь экспериментальный цифровой материал подвергнут математико-статистической обработке на ПЭВМ с программой «Stadia» и табличным процессором «Excel».

Результаты исследований и их обсуждение. По результатам наших исследований, выявлено, что щитовидная железа (gl. thyroidea) – небольшое образование, бледно-розоватого цвета в виде двух плоских вытянутых долей, расположенных позади гортани на латеральной поверхности трахеи, на уровне 2–4 трахеальных колец. Доли соединены тонким малозаметным железистым перешейком, расположенным по вентральной поверхности трахеи. Снаружи железа покрыта капсулой, которая внедряется вглубь и делит орган на дольки. В дольках расположена паренхима органа, представленная фолликулами с коллоидом.

Масса щитовидной железы составила 13–25 мг. Размеры железы составили: длина железы – $6,39 \pm 0,03$ мм, ширина – $3,53 \pm 0,02$ мм, толщина – $2,59 \pm 0,003$ мм. В ходе изучения гистологических препаратов установлено, что щитовидная железа имеет дольчатое строение. От капсулы внутрь органа отходят междольковые перегородки, особенно хорошо развитые в центральной части органа, где их ширина составляет 85–91 мкм. На периферических участках паренхимы соединительнотканые прослойки значительно тоньше – 30–35 мкм. Волокнистая часть прослоек очень хорошо развита. Волокна расположены рыхло,

характеризуются значительной толщиной, фибробласты четко структурированы, их ядра интенсивно базофильно окрашиваются.

Паренхима органа представлена замкнутыми образованиями – фолликулами, которые отличаются выраженной вариативностью как по форме, так и по размеру. Большая часть фолликулов имеет овальную форму, округлая – присуща фолликулам небольшого диаметра.

Соотношение фолликулов разного диаметра соответствует следующим показателям: крупные – 2 %, средние – 74 %, мелкие – 24 %.

В подкапсулярной периферической зоне органа обнаруживаются группы (по 5–7 штук) относительно мелких фолликулов, размером 45–52 мкм, с бледно-розовым коллоидом. Кроме того, выявляется значительно количество интерфолликулярных клеток, что свидетельствует об активизации новообразования фолликулярных структур паренхимы, а это надо считать подтверждением функциональной активизации железы. Центральная часть органа представлена в основном фолликулами среднего размера (85–96 мкм), коллоид бледно-розового цвета. В нем обнаруживается значительное количество пиноцитозных пузырьков, распределенных по всему коллоиду равномерно – как в центральной части, так и у апикальных полюсов тироцитов, а также единичные крупные фолликулы, диаметр которых составляет 135–140 мкм.

Стенка мелких фолликулов образована однослойным плоским, реже кубическим эпителием. У фолликулов среднего диаметры образующие клетки представлены чаще всего кубическими тироцитами, высотой $18,4 \pm 0,9$ мкм и диаметром ядра – $9,6 \pm 0,4$ мкм, которое занимает центральное положение или незначительно смещено к базальному полюсу. Фолликулы крупного диаметра характеризуются тем, что их полости заполнены густым и плотным коллоидом, который растягивает стенки и изменяет форму фолликулов до неправильно овальной. Тироциты у крупных фолликулов теряют кубическую форму и становятся плоскими. Соотношение стромальных компонентов и паренхимы составляет $17,2/7,8 \pm 1,2$.

Сосудистая система щитовидной железы представлена интракапсулярными, междольковыми артериями, перифолликулярными артериолами, капиллярной сетью, венами, междольковыми и интракапсулярными венами. Ветви краниальной и каудальной щитовидной артерии входят в железу через капсулу и ветвятся далее в междольковых и интерфолликулярных прослойках. Диаметр внутрикапсулярных сосудов составляет 125–136 мкм, внутриорганных – 65–70 мкм, капилляров – 6–8 мкм. Внутренняя оболочка артерий представлена эндотелиальными клетками с овальными или круглой формы ядрами, которые прилегают к внутренней эластической мембране. Медиа состоит из гладкомышечных клеток, расположенных в спиральном и циркулярном направлениях, между которыми располагаются коллагеновые и эластические волокна. Средняя оболочка четко контурирована с обеих

сторон внутренней и наружной эластическими мембранами. Густая сеть сосудов микроциркуляторного русла оплетает каждый фолликул.

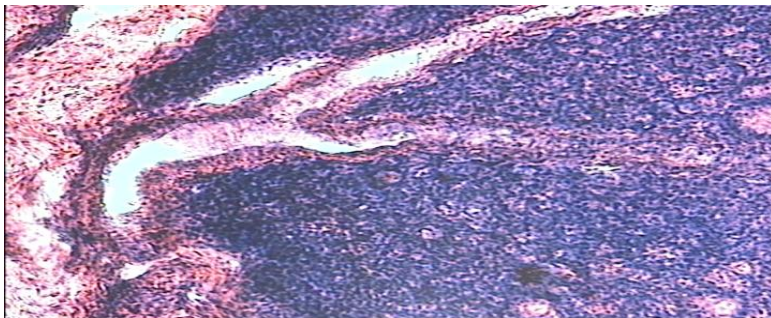


Рис. 1. Внутрикапсулярные и междольковые кровеносные сосуды в щитовидной железе половозрелой крысы. Микрофото – «Биоскан». Ув.: x280. Гематоксилин-эозин

Источниками иннервации щитовидной железы являются чувствительные и вегетативные нервы, идущие в железу от шейных спинальных и вегетативных ганглиев и блуждающего нерва. Их ход, толщина пучков и волокон, характер ветвления и взаимоотношения с основными органами структуры свидетельствуют о морфологической сформированности органа. Диаметр внутрикапсулярных пучков составляет $42,6 \pm 0,45$ мкм, междольковых - $14,3 \pm 0,35$ мкм. Вокругсосудистые нервные сплетения диаметром $5,2 \pm 0,28$ мкм характеризуются высокой плотностью. Перифолликулярные волокна густой сетью окружают каждый фолликул и, анастомозируя своими веточками, формируют своеобразный наружный каркас из нервных элементов. От этих структур многочисленные волокна погружаются в фолликул, между тироцитами, опоясывают их, образуя на телах клеток концевые окончания, часть которых проникает и в коллоид фолликула.



Рис. 3. Щитовидная железа половозрелой крысы. Капсулярные нервы. Вход нервных пучков в железу. Микрофото – «Биоскан». Ув.: x 280. Импрегнация серебром

Щитовидной железой синтезируется кальцитонин – гормон, который принимает участие в регуляции уровня кальция в крови, обеспечивая его резервирование в костях скелета. Вырабатывается он особым типом эпителиальных клеток щитовидной железы нейрогенного происхождения – С-клетками. Они располагаются поодиночке или небольшими группами на поверхности фолликулов, иногда имея с тироцитами общую базальную мембрану, или обнаруживаются в интерфолликулярной ткани как парафолликулярные клеточные элементы. Редко кальцитониноциты находятся между секреторными клетками и никогда не граничат с коллоидом в просвете фолликулов.

С-клетка представляет по своей сущности одноклеточную эндокринную железу, а поэтому окружена густой капиллярной сетью с большим количеством анастомозов. Гемокапилляры, как правило, тесно взаимодействуют с кальцитониноцитами, часто вдавливая цитоплазму и несколько изменяя их форму. В органе половозрелых лабораторных крыс С-клетки располагаются повсеместно, как в центральной, так и в периферической части органа. Они находятся на некотором расстоянии друг от друга, иногда образуя своеобразные клеточные тяжи. Размеры кальцитониноцитов составляют $32,54 \pm 0,82$ мкм. Зернистость мелкая, она распределяется практически равномерно по всей площади цитоплазмы. Иногда эти гомонообразующие клетки формируют группы, состоящие из 5–7 единиц.

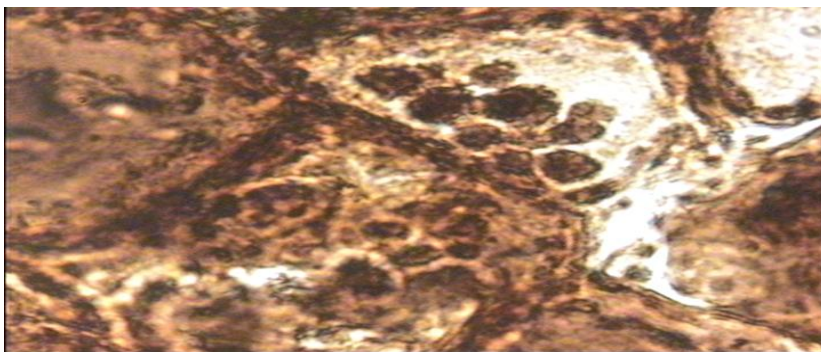


Рис. 2. С-клетки щитовидной железы у половозрелой крысы.
Микрофото – «Биоскан». Ув.: x400. Импрегнация серебром

Заключение. Создание комплекса анатомических, морфологических, морфометрических параметров щитовидной железы крыс будет служить отправной нормативной базой и биологической моделью для понимания механизмов развития структурных компонентов органа в ответственные периоды постнатального онтогенеза. Эти знания предоставляют возможность целенаправленно воздействовать на организм

сельскохозяйственных животных с целью повышения их продуктивности и предупреждения заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артишевский, А. А. Гистология с техникой гистологических исследований / А. А. Артишевский, А. С. Леонтьев, Б. А. Слука. – Минск : Вышэйшая школа, 1999. – С. 208–212.
2. Архипенко, В. И. Некоторые особенности структурной организации щитовидной железы / В. И. Архипенко, Н. П. Федченко // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1983. – Т.85, вып.12. – С. 27–34.
3. Гайдук, В. С. Морфофункциональные параметры щитовидной железы плодов крыс в норме и при воздействии гипертермии / В. С. Гайдук // Второй съезд анатомов, гистологов и эмбриологов: тезисы докл. – Минск, 1991. – С. 42.
4. Гербицкий, Л. В. Количественный анализ вариабельности структур щитовидной железы / Л. В. Гербицкий, В. В. Лизогубов, В. М. Пинская // Второй съезд анатомов, гистологов и эмбриологов Белоруссии : тезисы докладов. – Минск, 1991. – С. 45–46.
5. Гибадзе, Г. А. Артерии и капилляры щитовидной железы в условиях нормы и эксперимента / Г. А. Гибадзе // Труды Тбилисского государственного медицинского института. – Тбилиси, 1974. – С. 38–43.
6. Глумова, В. А. Возрастная характеристика регенерации щитовидной железы крысы / В. А. Глумова, С. Н. Рязчиков // Морфология. – 1992. – № 3. – С. 120–125.
7. Кирпанёва, Е. А. Морфометрические и некоторые гистохимические показатели щитовидной железы крыс / Е. А. Кирпанёва, И. В. Клименкова, Н. В. Баркалова, В. К. Ваняцкая // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / УО ГГАУ. – Гродно, 2014. – Т. 25: Ветеринария. – С. 112–118.
8. Клименкова, И. В. Влияние иммунизации кур на микроморфологию их щитовидной железы / И. В. Клименкова, Б. Я. Бирман, Ф. Д. Гуков, И. Н. Громов // Международный научно-теоретический журнал «Эпизоотология, иммунология, фармакология, санитария». – Минск, 2006. С. 32–35.
9. Клименкова, И. В. Возрастные особенности строения щитовидной железы гусей / И. В. Клименкова, Е. С. Волохович, Ф. Д. Гуков // В сб.: Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства / Материалы V Международной научно-практической конференции. – Витебск, 2006. – С. 24–25.
10. Клименкова, И. В. Морфология щитовидной железы гусей в первый месяц постнатального онтогенеза / И. В. Клименкова, О. В. Сомова, Ф. Д. Гуков // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. – Витебск, 2003. – Т.40. – Ч.1. – С. 220–222.
11. Клименкова, И. В. Микроморфология щитовидной железы у кур в постнатальном онтогенезе / И. В. Клименкова, Ф. Д. Гуков // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – Гродно, 2004. – С. 178–180.
12. Клименкова, И. В. Микроморфология щитовидной железы гусей в раннем постнатальном онтогенезе / И. В. Клименкова, Ф. Д. Гуков // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: материалы Сибирского международного ветеринарного конгресса. – Новосибирск, 2005. – С. 309–310.