

*На правах рукописи*

**Бильжанова Гульнар Жардымовна**

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОРОСЯТ  
ПРИ КОРРЕКЦИИ ГИПОТРОФИИ  
В ПРЕНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ**

06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных,  
патология, онкология и морфология животных

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Ставрополь – 2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО «Оренбургский ГАУ»)

**Научный руководитель:**

доктор биологических наук, доцент  
**Вишневская Татьяна Яковлевна**

**Официальные  
оппоненты:**

**Дроздова Людмила Ивановна,**  
доктор ветеринарных наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», заведующая кафедрой морфологии, экспертизы и хирургии

**Пилов Ауес Хусенович,**  
доктор биологических наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Коккова», профессор кафедры ветеринарной медицины

**Ведущая организация:**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Защита состоится 20 декабря 2019 г. в 13 часов 30 минут на заседании диссертационного совета Д220.062.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет» по адресу: 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на официальном сайте ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» <http://www.stgau.ru>.

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г. и размещен на сайтах: ВАК Министерства науки и высшего образования РФ <http://www.vak.minobrnauki.gov.ru> «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.; ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ» <http://www.stgau.ru> «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

**Дьяченко Юлия Васильевна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность проблемы.** Свиноводство – высокодоходная отрасль животноводства, что в значительной степени объясняется биологическими особенностями свиней. К основам рентабельного воспроизводства свиней относятся многоплодность (за один опорос от свиноматки получают 10 – 12 поросят), раннее созревание потомства (в 6 месячном возрасте) и высокая скорость роста поросят, а получаемая продукция имеет высокую энергетическую ценность (Н. В. Саломатин с соавт., 2012). По данным А. Ф. Кузнецова (2007), убойный выход мяса свиней составляет – 75-85% и является одним из самых высоких в мясной индустрии (у крупного рогатого скота – 50-60%, у овец – 44-52%),

Однако в данной отрасли существуют факторы, связанные с недополучением продукции, и одной из главных проблем свиноводства является врождённая гипотрофия поросят, для которой характерны низкая живая масса, снижение массы внутренних органов и неполноценность их морфологической организации, что неизбежно способствует понижению их функциональной реактивности, патологиям обмена веществ и токсикозу (А. П. Демидович, 2004; Н. А. Кузнецов, А. В. Глаз, 2011; Д. А. Саврасов, П. А. Паршин, 2012; Ф. П. Петрянкин, О. Ю. Петрова, 2014; П. Н. Скляр, 2014; А. А. Григорьева, Р. Ш. Тайгузин, 2016; J. P. Christopher et al., 1989). В связи с этим в ветеринарии нашли широкое применение различные иммуностимуляторы, витамины, подкормки в целях терапии поросят в постнатальном периоде онтогенеза (А. Ф. Злепкин с соавт., 2008; В. В. Малашко с соавт., 2010; А. В. Агарков, 2014) тем не менее, их использование экономически неэффективно, поскольку данное состояние часто прогрессирует, требуя больше затрат (О. С. Гусева с соавт., 2013; Е. В. Тяпкина, О. А. Фомин, 2015). Актуальным становится вопрос профилактики гипотрофии поросят в пренатальном периоде, воздействуя на одну из причин возникновения данной патологии – гипоксию.

Эффективное выращивание свиней в условиях промышленного свиноводства требует знаний морфологических основ, закономерностей адаптогенеза и параметров реактивности эндокринной системы животных, в том числе в состоянии гипотрофии и её пренатальной коррекции. Среди желёз внутренней секреции щитовидная железа оказывает значительное влияние на рост, развитие и естественную резистентность организма поросят в постнатальном периоде (Ф. П. Петрянкин, 2014; С. М. Сулейманов с соавт., 2016).

**Степень разработанности темы.** Большое количество научных работ посвящено изучению различных вопросов макро-, микроморфофизиологии, гистохимии щитовидной железы млекопитающих, в числе которых изучение органа внутренней секреции при дефиците микроэлементов и введении препаратов его устраняющих: Е. Ю. Абидуева, А. А. Оножеев (2012), И. В. Чекуров, Л. Л. Абрамова (2014), В. В. Алексеев с соавт. (2015), Д. Н. Федотов (2015); особенности морфофункционального состояния щитовидной железы при влиянии различных экологических факторов внешней среды – А. М. Романюк с соавт. (2010), В. А. Самсонович с соавт. (2011), В. Ю. Сафонова (2016); при стрессе – Д. Н. Емельянов с соавт. (2008), Г. А. Востроилова с соавт. (2015); гипофункции щитовидной железы – А. Ф. Астраханцев, О. А. Царева (2000); возрастных особенностей ор-

ганизма животных и человека – А. К. Михайленко с соавт. (2010), Д. Н. Федотов, В. М. Бобрик (2011); в зависимости от породной, видовой принадлежности – Ю. И. Ухов с соавт. (2009), Н. В. Труш, С. С. Швецов (2009), М. А. Сметанкина, Л. И. Дроздова (2010), G. N. Adhikary et al. (2003), R. Kausar, R. U. Shahid (2006), A. Gesing et al. (2012).

В научной литературе недостаточно данных о морфофункциональной характеристике щитовидной железы животных на фоне гипотрофии (А. М. Липатов, 1983; А. В. Жаров, 2003), что затрудняет решение проблемы сохранности молодняка и актуализирует изучение морфофизиологии органа.

В настоящее время научный интерес представляет пренатальная коррекция гипотрофии поросят комплексными препаратами, в состав которых входят дефицитные элементы, способствующие снижению гипоксии плодов, такие как железо, янтарная кислота и др. (Е. В. Шамаль, Е. П. Домосканова, 2013; А. М. Алимов с соавт., 2014; А. В. Зайцева с соавт., 2015; Е. Г. Яковлева с соавт., 2015; С. В. Енгашев с соавт., 2016).

Резюмируя выше изложенное, данное научное исследование является актуальным в области фундаментальной, а также прикладной биологии.

**Цель исследования.** Изучить морфофункциональную характеристику щитовидной железы поросят при коррекции гипотрофии в пренатальном периоде.

Для реализации цели поставлены следующие **задачи**:

1. Выявить закономерности морфологических преобразований щитовидной железы и гематобиохимический профиль поросят в состоянии гипотрофии в возрастном аспекте.

2. Изучить гистоархитектонику щитовидной железы и гематологические показатели поросят при пренатальной коррекции гипотрофии комплексными препаратами «Седимин®» и «Айсидивит» в постнатальном онтогенезе.

3. Оценить возрастную динамику тиреоидного статуса поросят в состоянии гипотрофии и пренатальной коррекции комплексными препаратами «Седимин®» и «Айсидивит» в постнатальном онтогенезе.

4. Выявить пластичность структурных компонентов щитовидной железы в корреляции с динамикой тиреоидного статуса поросят в состоянии гипотрофии и пренатальной профилактики препаратами «Седимин®» и «Айсидивит» в возрастном аспекте постнатального онтогенеза.

**Научная новизна.** Впервые представлены сведения об особенностях гистофизиологии щитовидной железы поросят в возрастном аспекте, полученные после пренатальной профилактики гипотрофии животных препаратами «Седимин®» и «Айсидивит». Установлены особенности морфофункциональных изменений гистофизиологии щитовидной железы поросят-гипотрофиков и показателей системы крови в ранний постнатальный период онтогенеза в возрастном аспекте. Впервые выявлена взаимосвязь между структурно-функциональными компонентами, системой обеспечения щитовидной железы, динамикой йодтиронинов поросят-гипотрофиков и поросят, полученных после пренатальной коррекции гипотрофии препаратами «Седимин®» и «Айсидивит».

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Выявленные данные о микроморфологии щитовидной железы поросят в разные возрастные пе-

риоды в условиях пренатальной коррекции гипотрофии дополняют информацию о морфогенезе биогеоэкологической тиреоидной патологии животных.

Проведенная оценка морфофункциональных изменений в щитовидной железе на фоне воздействия комплексных препаратов «Седимин®» и «Айсидивит» посредством методов морфометрического, гистологического, субмикроскопического и математического анализа позволяют расширить современные представления о гистофизиологии и клинической морфологии щитовидной железы поросят.

Результаты исследования могут быть использованы при чтении лекций и проведении лабораторных, практических занятий для студентов ветеринарных, биологических, зооинженерных и других факультетов, при написании учебников, учебных пособий и монографий, а также на курсах повышения квалификации. Полученные данные представляют интерес для научных сотрудников НИИ, занимающихся проблемами экспериментальной и функциональной морфологии эндокринных желез. Практикующим ветеринарным специалистам в качестве схемы профилактики незаразных патологий молодняка животных.

**Реализация результатов исследований.** Результаты исследования приняты к внедрению в учебный и научный процесс на кафедрах морфологии Вятской, Ивановской, Костромской ГСХА, Казанской, Санкт-Петербургской, Витебской ГАВМ, Таджикского национального университета, Мордовского ГУ им Н.П. Огарева, Ставропольского, Новосибирского, Башкирского, Самарского ГАУ, Южно-Уральского ГАУ института ветеринарной медицины; Иркутского ГАУ им. А.А. Ежовского, Рязанского ГАУ им. П.А. Костычева.

Результаты исследования внедрены в производственный процесс учебно-производственного комплекса «Покровский» Оренбургского района Оренбургской области и подкреплены актом внедрения от 2 ноября 2018 г.

**Методология и методы исследования.** Методологической основой выполненных исследований является применение научно-обоснованных подходов к определению морфофункционального состояния щитовидной железы и гормонального статуса поросят-гипотрофиков в постнатальном онтогенезе и после пренатальной коррекции гипотрофии препаратами «Седимин®» и «Айсидивит». Результаты исследования получены с использованием анатомических, гистологических, цитологических, морфометрических, гематологических и биохимических методов исследований с применением статистической обработки полученных цифровых данных и системного морфофункционального анализа.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Различия реактивных изменений структурных морфологических компонентов щитовидной железы, гематобиохимического профиля поросят в состоянии гипотрофии, обосновывают необходимость пренатальной коррекции.

2. Применение препаратов «Седимин®» и «Айсидивит» оказывает корригирующее влияние на динамику гормонов щитовидной железы поросят в норме и при гипотрофии.

3. Использование препаратов «Седимин®» и «Айсидивит» способствует реализации адаптационно-компенсаторных изменений гистотипических потенций щитовидной железы поросят во взаимосвязи с их тиреоидным статусом.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность проведенных исследований основана на том, что все гистологические, цитологические, электронномикроскопические, а также морфометрические и гематологические данные получены с использованием современных методов на сертифицированном оборудовании с последующей статистической обработкой. Материалы диссертации доложены и обсуждены на Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Актуальные проблемы и научное обеспечение развития современного животноводства» (Курган, 2019), Международной научнопрактической конференции «Научные основы повышения продуктивности и здоровья сельскохозяйственных животных» (Краснодар, 2019), межвузовской научно-практической конференции «Студенты и аспиранты в науке» (Оренбург, 2018), IV Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию заслуженного деятеля науки РФ доктора биологических наук профессора Тельцова Л.П. «Механизмы и закономерности индивидуального развития человека и животных» (Саранск, 2017), Международной научно-практической конференции «Инновационные решения в ветеринарной медицине, зоотехнии и биотехнологии в интересах развития агропромышленного комплекса» (Казань, 2017), Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых ВУЗов Минсельхоза РФ (Киров, 2018; Казань, 2019), Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых ВУЗов Минсельхоза РФ (Оренбург, 2018; Москва, 2019).

Результаты исследования послужили основой для создания научного проекта «Морфофункциональная характеристика щитовидной железы поросят при коррекции гипотрофии в пренатальном периоде», удостоенный премии «Губернатора Оренбургской области для талантливой молодежи за 2017 год». Научная работа «Пренатальная коррекция гипотрофии поросят как фактор повышения сохранности и прироста поголовья на свиноводческих комплексах Оренбуржья» удостоена областного гранта в сфере научной и научно-технической деятельности в 2019 году.

**Личный вклад соискателя.** Представленная работа является результатом исследований автора в период с 2016 по 2019 годы. Экспериментальную часть, работу по систематизации и анализу полученных результатов автор провел лично.

**Публикации результатов исследований.** По результатам исследований опубликовано 10 статей, в том числе в журналах, индексируемых в базе данных Web of Science – 1; ВАК РФ – 4; в материалах сборников Всероссийских и Международных конференций – 5.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа изложена на 177 страницах компьютерного набора и состоит из оглавления, введения, обзора литературы, материала и методов исследования, семи глав собственных исследований, заключения, выводы и практические предложения, перечня условных обозначений, используемых в диссертации, библиографического списка и приложения к диссертации в объеме 7 страниц. Библиографический список включает 285 наименований работ, из них 76 – зарубежных авторов. Материалы диссертации иллюстрированы 39 рисунками и 14 таблицами.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В главе представлен анализ научной литературы, посвященный онто- и филогенетическим, анатомо-топографическим, гистологическим и физиологическим особенностям щитовидной железы животных. Освещены этиология, патогенез и клинические признаки гипотрофии животных, а также использование препаратов для профилактики и лечения данного состояния животным в постнатальном периоде.

### 2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

#### 2.1 Материалы и методы исследования

Научная работа выполнена в период с 2016 по 2019 годы на базе учебно-производственного комплекса «Покровский» Оренбургского района, Оренбургской области, а также в условиях кафедры морфологии, физиологии и патологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет».

Исследования проводились в два этапа. На первом этапе сформированы группы свиноматок (n=28): I группа – контрольная (физиологически здоровые животные) (n=7), II группа – опытная (животные имеющие отклонения от выявляемых параметров) (n=21). От свиноматок II группы сформировали три опытные: первая группа свиноматок – контроль гипотрофии (n=7), второй (n=7) и третьей (n=7) – применяли инъекционные препараты «Седимин®» и «Айсидивит», с целью пренатальной коррекции гипотрофии.

На втором этапе для исследования реактивности тканей щитовидной железы и крови поросят на фоне гипотрофии и её пренатальной профилактики были получены и сформированы соответствующие группы поросят: нормотрофики (n=28), гипотрофики (n=28), поросята, полученные после применения препаратов «Седимин®» (n=28) и «Айсидивит» (n=28). Исследованию подвергались поросята 1-, 5-, 15- и 30-суточного возраста.

Экспериментальная часть включала в себя комплекс морфофункциональных исследований. Анатомо-гистологические методы: определение массы тела и щитовидной железы поросят, изготовление цито- и гистологических срезов железы с последующим окрашиванием и микроскопированием. Морфометрические исследования цито- и гистоструктур щитовидной железы получали при использовании винтового окуляр-микрометра МОВ-1-15х1500 (ГОСТ 15150-69) и лицензионной программы «ТестМорфо – 4.0». Определение концентрации гормонов в сыворотке крови свиней – общего трийодтиронина (оТ<sub>3</sub>), тироксина (оТ<sub>4</sub>) и тиреотропина (ТТГ), проводили методом твердофазного иммуноферментного анализа на спектрофотометре Multiscan Labsystems (Финляндия). Кровь подвергалась морфологическим исследованиям на автоматическом гематологическом анализаторе «URIT – 2900 Vet Plus». Биохимические параметры сыворотки крови определяли на автоматическом анализаторе DIRUI CS-T240. Статистическую обработку результатов исследований осуществляли при помощи программы «Microsoft Excel». Для оценки различий двух групп показателей применяли критерий достоверности Стьюдента. Взаимовлияние морфометриче-

ских показателей гистоструктур щитовидной железы и тиреодного статуса выражали через коэффициенты парной корреляции (Г. Г. Автандилов, 1990, 2002).

## **2.2 Результаты исследований и их анализ**

В разделе изложены результаты научных исследований, опубликованные в научных статьях самостоятельно и в соавторстве, которые содержат уточненные, расширенные и новые сведения.

### **2.2.1 Формирование экспериментальных групп свиноматок и анализ общего клинического состояния полученных от них поросят**

Анализируя показатели крови свиноматок, выявлено, что содержание лейкоцитов в опытной группе снижалось на 25,12% ( $p \leq 0,05$ ), количество эритроцитов, содержание гемоглобина – на 26,41% ( $p \leq 0,01$ ) и 27,26% ( $p \leq 0,001$ ), соответственно, количество кровяных пластинок – на 28,50% ( $p \leq 0,01$ ) по сравнению с контрольной группой животных. В опытной группе свиноматок наблюдалось достоверное понижение основных показателей биохимического статуса сыворотки крови по отношению к контролю.

Концентрация ТТГ в сыворотке крови свиноматок опытной группы по отношению к контролю уменьшалась на 14,29%, содержание  $oT_3$  повышалось на 50,93% ( $p \leq 0,05$ ),  $oT_4$  снижался на 21,67% ( $p \leq 0,05$ ).

Анализ общего клинического состояния показал, поросята-гипотрофики рождались с низкой живой массой, температура тела понижена на 1,6-2,0°C, пульс и дыхание – на 18,0-25,0 и на 9,0-9,7 раз, соответственно, по отношению к значениям контрольной, второй и третьей опытным группам поросят. Клиническое состояние поросят контрольной группы и, полученных после пренатальной профилактики гипотрофии препаратами «Седимин®» и «Айсидивит» удовлетворительное. За весь период исследования живая масса поросят, полученных после применения препаратов, достигала значений контрольных животных.

Топографически щитовидная железа поросят располагается на вентральной поверхности трахеи в области с 7-14 кольцо, орган треугольной формы, непарный – перешеек не выражен, от розового до тёмно-вишневого цвета. Масса щитовидной железы во всех исследуемых группах поросят повышалась в возрастном аспекте, но у поросят-гипотрофиков по отношению к сверстникам других групп снижалась на 37,50 – 44,44% ( $p \leq 0,001$ ).

### **2.2.2 Гистофизиология щитовидной железы и гематологические показатели поросят в состоянии гипотрофии и её пренатальной коррекции**

**2.2.2.1 Особенности структурной организации щитовидной железы, гематологические показатели суточных поросят-гипотрофиков и в условиях пренатальной профилактики комплексными препаратами «Седимин®» и «Айсидивит».** Микроскопическими исследованиями щитовидной железы суточных поросят контрольной группы выявлено – соединительнотканная капсула хорошо развита, (толщина  $340,47 \pm 77,691$  мкм), от которой в паренхиме органа отходят трабекулы, делящие железу на дольки. Фолликулы щитовидной железы округлой формы, средний диаметр –  $42,09 \pm 2,912$  мкм (ПЭИ (просвет-эпителиальный индекс) –  $3,26 \pm 0,481$ ). Коллоид фолликулов бледно-розового



цвета, гомогенной консистенции с участками резорбции. Тироциты от уплощённых до кубической формы, высотой  $9,89 \pm 0,501$  мкм, базофильные ядра округлые, диаметром  $6,23 \pm 0,171$  мкм, с наличием 2-3-х ядрышек (ЯПО (ядерно-цитоплазматическое отношение) –  $0,39 \pm 0,115$ ; ИДЯ (индекс деформации ядра) –  $1,69 \pm 0,319$ ) (рисунок 1, А). Субмикроскопически на апикальном полюсе плазмолеммы тироцитов регистрировались микроворсинки, секреторные гранулы, в цитоплазме повсеместно распространены лизосомы, отчетливо визуализировались митохондрии, эндоплазматический ретикулум (ЭПР), аппарат Гольджи с выраженными морфологическими структурами. В округлых ядрах неравнозначное соотношение фракций эу- и гетерохроматина.

У поросят-гипотрофиков при сравнении с контрольной группой соединительнотканная капсула утолщена на 1,02%, фолликулы сферической формы, диаметр которых увеличивался на 27,43% ( $p \leq 0,001$ ) (ПЭИ –  $7,54 \pm 0,703$ ), в полостях фолликулов розовый, слоистый, гомогенной консистенции коллоид с очагами резорбции, тироциты плоские, высота которых понижалась на 31,35% ( $p \leq 0,001$ ), ядра гиперхромные, их диаметр уменьшался на 40,58% ( $p \leq 0,001$ ), ядрышки не просматриваются (ЯПО –  $0,30 \pm 0,241$ ; ИДЯ –  $1,89 \pm 0,272$ ) (рисунок 1, Б). Ультраструктурная организация клеток щитовидной железы характеризовалась как функционально-активная – на апикальном полюсе локализованы секреторные пузырьки, ядра с неровными краями и выраженными ядерными порами, пропорционально содержание эухроматина и гетерохроматина, ярко выражен ЭПР, лизосомы, митохондрии.

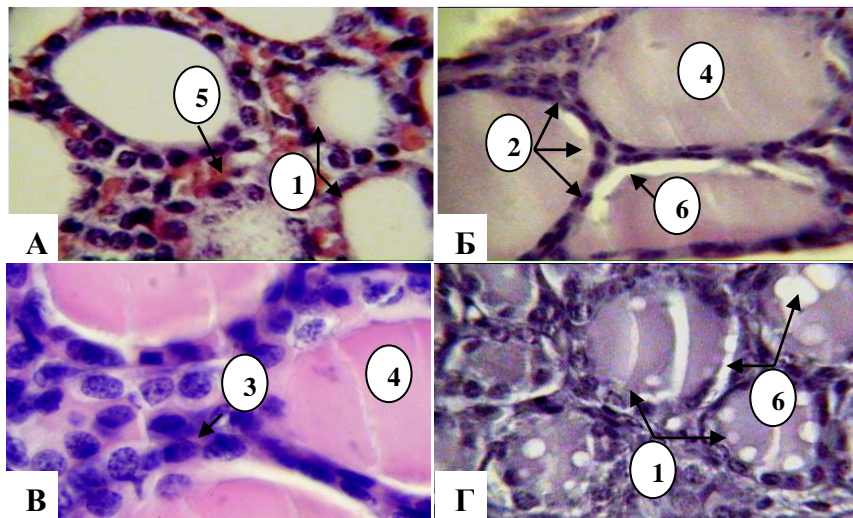


Рисунок 1 – Гистоструктура щитовидной железы поросят контрольной (А), первой (Б), второй (В) и третьей (Г) опытных групп, суточного возраста. Гематоксилин и эозин. Об. 100. Ок. 15: 1 – фолликулы; 2 – тироциты; 3 – ядро; 4 – коллоид; 5 – артериола; 6 – капилляр; 7 – зоны резорбции коллоида.

У поросят, полученных после пренатальной коррекции комплексным препаратом «Седимин®» гистоархитектоника щитовидной железы гетероморфная. Толщина соединительнотканной капсулы понижалась по отношению к контролю и поросят-гипотрофикам на 6,42 и 7,36% ( $p \leq 0,001$ ), соответственно. Фолликулы вариативны, преобладают сферической формы и мелких размеров (ПЭИ –  $7,22 \pm 0,505$ ), их диаметр повышался на 42,68 и 21,01% ( $p \leq 0,001$ ) по отношению

к контрольной и первой опытной группе поросят, соответственно. Установлены процессы фолликулогенеза. Коллоид по периферии фолликулов оксифильный, гомогенный, с просветлениями и очагами резорбции. Высота тироцитов уменьшалась на 9,81% ( $p \leq 0,001$ ) по отношению к контролю, но повышалась на 23,87% ( $p \leq 0,001$ ), по отношению к поросётам-гипотрофикам (рисунок 1, В). Гипохромные, сферические ядра (ЯПО –  $0,48 \pm 0,261$ ; ИДЯ –  $2,05 \pm 0,390$ ) локально уплощены, диаметр которых достигал значения контрольной группы, а по отношению к первой опытной группе повышался – на 40,58% ( $p \leq 0,001$ ). В кариоплазме хорошо визуализировались 1-2 ядрышка. Электронно-микроскопическая организация тироцитов щитовидной железы поросят второй опытной группы свидетельствует об интенсивных процессах синтеза.

В третьей опытной группе («Айсидивит») толщина капсулы органа понижалась по отношению к контролю, первой и второй опытным группам на 23,34; 23,86 и 17,81% ( $p \leq 0,001$ ), соответственно. Фолликулы в большинстве мелкие и сферической формы (ПЭИ –  $6,09 \pm 0,047$ ), их диаметр понижался по отношению к первой и второй опытным группам на 13,22 и 31,37% ( $p \leq 0,001$ ), соответственно, а при сравнении с контролем повышался на 16,37% ( $p \leq 0,001$ ). В интерстиции интенсивные процессы фолликулогенеза. Коллоид с умеренными зонами резорбции. Тироциты от уплощённой до кубической формы, диаметр понижался на 28,21% ( $p \leq 0,001$ ) по отношению к контролю и на 20,40% ( $p \leq 0,001$ ) ко второй опытной группе, но относительно поросят-гипотрофиков повышался – на 4,37% ( $p \leq 0,001$ ). Ядра вариативных форм (ЯПО –  $0,55 \pm 0,150$ ; ИДЯ –  $1,85 \pm 0,631$ ), средний диаметр уступал контролю и второй опытной группе на 15,25 и 14,97% ( $p \leq 0,001$ ), соответственно, но повышался на 30,11% ( $p \leq 0,001$ ) по отношению к первой опытной группе. В кариоплазме выражены ядрышки (рисунок 1, Г). Электронно-микроскопическими исследованиями подтверждаются активный синтез и выведение тиреоидных гормонов одними клетками и умеренный тип секреции другими, то есть вариативность клеток в функциональном отношении.

По результатам гематологических исследований препараты «Седимин®» и «Айсидивит» инициировали повышение количества лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина, при этом наиболее выраженный эффект гемопозза наблюдался во второй опытной группе, кроме того, концентрация общего белка, глюкозы, общего холестерина, кальция, фосфора и железа повышалась по отношению к поросётам-гипотрофикам, приближаясь к контрольным значениям.

Во второй и третьей опытных группах концентрация ТТГ по отношению к поросётам-гипотрофикам повышалась – на 45,16% ( $p \leq 0,05$ ) и на 61,36%, соответственно, при этом концентрация ТТГ в третьей опытной группе больше на 29,54% по сравнению со второй.

Концентрации  $oT_3$  и  $oT_4$  у поросят-гипотрофиков понижались относительно контрольных значений. Во второй и третьей опытных группах наблюдалось понижение уровня  $oT_3$  по отношению к контролю и к поросётам-гипотрофикам, уровень  $oT_4$  понижался относительно контроля и незначительно повышался к первой опытной группе.

Парным корреляционным анализом выявлено: уровень ТТГ у поросят в состоянии гипотрофии способствовал увеличению диаметра фолликулов ( $r=+0,72$ ), накоплению коллоида ( $r=+0,90$ ), в связи с этим наблюдалось выра-

женное уменьшение высоты тироцитов и их ядер ( $r=-0,96$ ). Высокий уровень отрицательных взаимосвязей  $oT_3$ ,  $oT_4$  и сосудов ГМЦР ( $r=-0,97$ ), свидетельствует о низком уровне перфузии йодтиронинов в кровь. Во второй и третьей опытных группах наблюдалась вариативная взаимосвязь ТТГ с тиреоидными гормонами, а стабильное поступление последних в кровь регулировалась сосудами ГМЦР.

Таким образом, гистоархитектоника щитовидной железы суточных поросят-нормотрофиков в совокупности со сложившимся гормональным фоном, свидетельствуют об амбивалентности процессов синтеза и выведения тиреоидных гормонов. У поросят-гипотрофиков наблюдалось депонирование йодтиронинов в фолликулах щитовидной железы. В группах поросят, полученных после пренатального применения препаратов «Седимин®» и «Айсидивит» – стабильное поступление тиреоидных гормонов отражалось на гистоархитектонике органа.

**2.2.2.2 Особенности гистофизиологии щитовидной железы 5-суточных поросят, полученных после пренатальной коррекции гипотрофии.** На 5 сутки гистоархитектоника щитовидной железы поросят контрольной группы носила гетероморфный характер с выраженными гистологическими структурами, интенсивные процессы синтеза в которых подтверждаются субмикроскопической организацией тироцитов (рисунок 2, А). У поросят-гипотрофиков толщина капсулы органа достигала контроля. Фолликулы сферической формы, более мелкие (ПЭИ –  $9,74 \pm 0,062$ ), расположенные преимущественно в центре органа, к периферии увеличиваясь в диаметре на  $7,74\%$  ( $p \leq 0,01$ ) по отношению к контролю, приобретая овоидную форму. Наблюдаются процессы фолликулогенеза. Коллоид красно-розовый, с наличием значительных зон резорбции. Тироциты уплощенные, высота которых снижалась на  $36,80\%$  по отношению к контролю. Гиперхромные ядра тироцитов плоские (ЯПО –  $0,55 \pm 0,391$ ; ИДЯ –  $1,02 \pm 0,093$ ), их диаметр снижался на  $54,27\%$  ( $p \leq 0,001$ ) при сравнении с контрольным значением (рисунок 2, Б). Ультрамикроскопически в тироцитах установили признаки высокой белоксинтетической активности.

Микроморфология щитовидной железы поросят второй опытной группы на пятые сутки изоморфная. Толщина соединительнотканной капсулы снижалась ( $p \leq 0,001$ ) по отношению к значениям контрольной и первой опытной групп на  $45,26$  и  $43,80\%$ , соответственно. Преобладали фолликулы сферической формы, более мелких размеров в центре и крупные по периферии железы (ПЭИ –  $8,89 \pm 1,471$ ), диаметр которых повышался ( $p \leq 0,01$ ) по отношению к контролю и первой опытной группе на  $18,17$  и  $11,30\%$ , соответственно. Коллоид с участками резорбции по периферии полости фолликул. Отмечались зоны пролиферации фолликулярного эпителия. Тироциты от плоских до кубических форм, их высота снижалась по отношению к контролю на  $21,96\%$  ( $p \leq 0,01$ ), но повышалась по отношению к поросятам-гипотрофикам – на  $19,02\%$  ( $p \leq 0,01$ ). В оксифильной цитоплазме тироцитов визуализируются овальные, гиперхромные ядра (ЯПО –  $0,54 \pm 0,055$ ; ИДЯ –  $1,03 \pm 0,571$ ), диаметр последних снижался относительно контроля на  $34,19\%$  ( $p \leq 0,01$ ), но повышался относительно первой опытной группы на  $30,52\%$  ( $p \leq 0,01$ ), ядрышки не просматриваются (рисунок 2, В). Уль-

траструктурная организация тироцитов характеризовалась интенсивным синтезом тиреоглобулина и выведением его в полость фолликула.

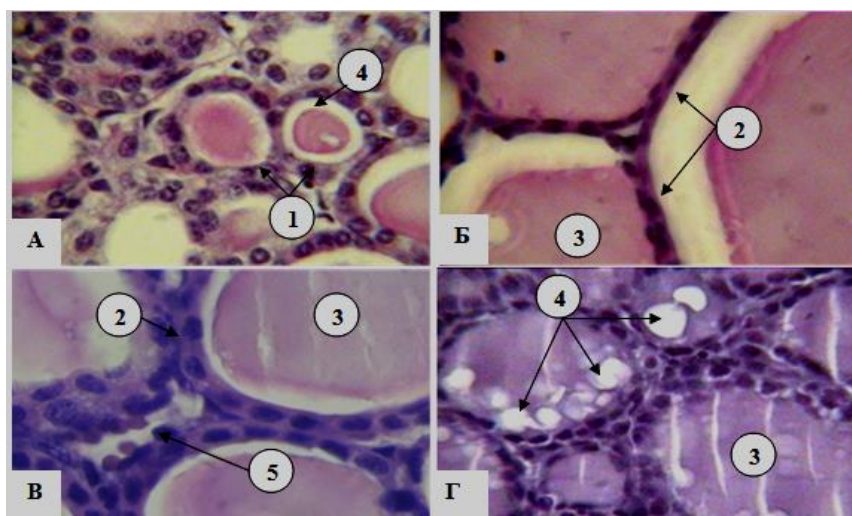


Рисунок 2 – Гистоструктура щитовидной железы поросят контрольной (А), первой (Б), второй (В) и третьей (Г) опытных групп, 5-суточного возраста. Гематоксилин и эозин. Об. 100. Ок. 15: 1 – фолликулы; 2 – тироциты; 3 – коллоид; 4 – резорбция коллоида; 5 – капилляр.

В щитовидной железе поросят третьей опытной группы толщины капсулы уменьшалась ( $p \leq 0,001$ ) на 32,13 и 30,13% относительно контроля и первой опытной группы, тогда как по отношению ко второй увеличивалась – на 19,34%. Фолликулы округлой формы, средний диаметр повышался относительно контроля, первой и второй опытных групп на 19,42 ( $p \leq 0,01$ ); 12,67 ( $p \leq 0,01$ ) и 1,54%, соответственно. Хорошо развит интерстициальный эпителий, на фоне активного фолликулогенеза в центре органа. Фолликулы в центральной части органа заполнены гомогенным коллоидом розового цвета, на периферии – светлорозовым, со значительными зонами резорбции. Тироциты кубической формы, высота которых понижалась относительно контроля на 25,15% ( $p \leq 0,001$ ), но повышалась – на 15,56% ( $p \leq 0,01$ ) при сравнении с поросятами при гипотрофии. Диаметр гипо- и гиперхромных сферических ядер (ЯПО –  $0,54 \pm 0,697$ ; ИДЯ –  $1,12 \pm 0,638$ ) понижался относительно контроля – на 39,48% ( $p \leq 0,01$ ), но повышался на 24,44% ( $p \leq 0,01$ ) при сравнении с первой опытной группой. Высота тироцитов и диаметр ядер в третьей опытной группе понижались на 4,10% и 8,04%, соответственно, относительно второй группы (рисунок 2, Г). Электронно-микроскопические исследования показали, накопление секреторных гранул на апикальной стороне тироцитов, выраженные структуры ЭПР, аппарата Гольджи, ядро с наличием 1-2 ядрышка, с преобладанием эухроматина. Экстрацеллюлярно тироциты окружены тонкими коллагеновыми волокнами.

Гематологические показатели 5-суточных поросят в сравнительном аспекте между исследуемыми группами выявили аналогичную тенденцию с поросятами суточного возраста.

На 5 сутки содержание ТТГ в сыворотке крови поросят-гипотрофиков повышалось более чем на 75,0% ( $p \leq 0,05$ ) по отношению к контролю, второй и третьей опытным группам. Содержание  $\text{oT}_3$  в первой опытной группе понижалось на 20,68% ( $p \leq 0,01$ ) относительно контроля. В сыворотке крови поросят второй и

третьей опытных группах уровень  $\text{oT}_3$  достоверно понижался на 26,35 и 40,51% по отношению к контролю, 7,14 и 25,0% – относительно первой опытной группы, соответственно. Препарат «Седимин®» способствовал повышению уровня  $\text{oT}_3$  в сыворотке крови на 19,23% ( $p \leq 0,01$ ), по сравнению с препаратом «Айсидивит». В опытных группах поросят уровень тироксина достоверно понижался относительно контрольной группы.

В первой опытной группе, уровень ТТГ положительно коррелировал с диаметром фолликулов ( $r=+0,92$ ), что свидетельствует об активных процессах синтеза тиреоглобулина и накопления его в полостях данных структур. Взаимосвязь диаметров фолликулов и сосудов ГМЦР ( $r=+0,71$ ) указывает на активный синтез и выведение гормона  $\text{oT}_3$ . Отрицательная корреляция уровня  $\text{oT}_4$  с диаметрами: фолликулов ( $r=-0,81$ ), тироцитов ( $r=-0,96$ ) и их ядер ( $r=-0,79$ ) свидетельствует о снижении его синтеза. Регуляторные процессы в гематотиреоидном звене поддерживаются пластичными и способными изменять свою проницаемость сосудами ГМЦР. Во второй опытной группе поросят ТТГ способствовал синтезу  $\text{oT}_3$  ( $r=+1$ ) и выведению его в кровь ( $r=+0,83$ ). Тироксин оказывал положительное влияние на ядерные синтетические процессы ( $r=+0,96$ ) и вариативно коррелировал с сосудами ГМЦР. В третьей опытной группе уровень ТТГ способствовал ядерному синтезу ( $r=+0,80$ ), а положительная корреляция тиреоидных гормонов с сосудами ГМЦР. ( $r=+1$ ) указывает на активное их поступление в кровь.

Совокупность полученных результатов гормонального фона и гистологических структур щитовидной железы во второй и третьей опытных группах свидетельствуют о согласованных процессах синтеза и выведения тиреоидных гормонов.

**2.2.2.3 Морфофункциональная реактивность щитовидной железы 15-суточных поросят полученных после пренатального воздействия препаратов «Седимин®» и «Айсидивит».** В контроле на 15-е сутки исследования ультрамикроскопическая и гистологическая картина щитовидной железы свидетельствуют об активном синтезе йодтиронинов (рисунок 3, А). У поросят-гипотрофиков отмечалось увеличение толщины соединительнотканной капсулы на 24,78% ( $p \leq 0,01$ ) относительно контроля. Фолликулы сферической и овоидной формы (ПЭИ –  $6,07 \pm 0,006$ ), диаметр которых незначительно отличался от контроля. Коллоид от бледно-розового до розового цвета, «пенистый», с участками резорбции. Высота тироцитов и диаметр их ядер повышались по отношению контролю на 19,72 и 12,40%, соответственно ( $p \leq 0,05$ ) (ЯПО –  $0,36 \pm 0,320$ ; ИДЯ –  $2,15 \pm 0,372$ ) (рисунок 3, Б). Ультраструктурная организация тироцитов щитовидной железы поросят в состоянии гипотрофии функционально-активная. Толщина капсулы поросят второй опытной группы относительно контроля и первой увеличивалась на 30,0 ( $p \leq 0,001$ ) и 5,59%, соответственно. Форма фолликулов от мелких, сферических (ПЭИ –  $9,03 \pm 0,021$ ) до крупных и овоидных. Диаметр фолликулов в данной группе относительно контроля и первой опытной групп не отличался, в полостях которых коллоид розового цвета, зернистой консистенции. Отмечались процессы фолликулогенеза. Тироциты вариативны по форме от плоских до низкопризматических, высота уменьшалась относительно значений контроля и поросят-гипотрофиков на 10,30 и 28,0% ( $p \leq 0,05$ ),

соответственно. Диаметр ядра достигал значения контрольной группы, но снижался по отношению к первой опытной – на 14,15% ( $p \leq 0,05$ ) (ЯПО –  $0,51 \pm 0,149$ ; ИДЯ –  $0,22 \pm 0,030$ ), ядрышки визуализируются (рисунок 3, В). Процессы синтеза и выведения тиреоидных гормонов на 15 сутки поросят второй опытной группы стабильны и соответствуют изменениям на уровне ультраструктурной организации клетки.

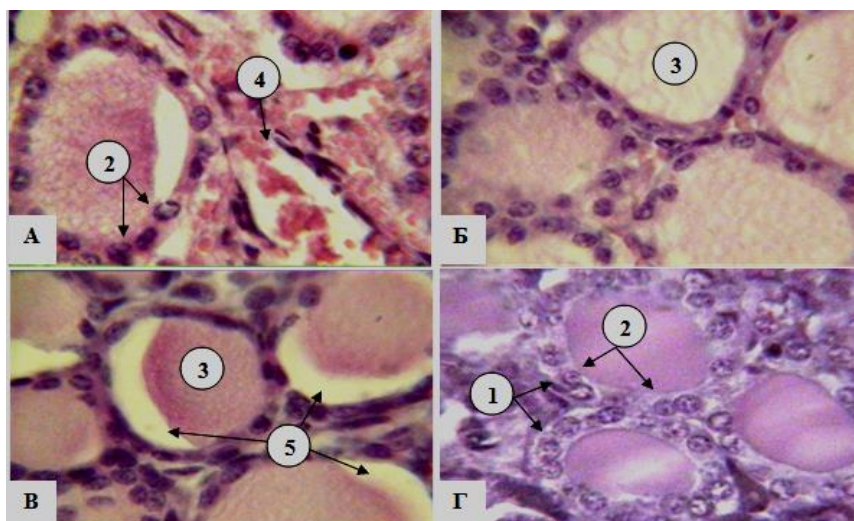


Рисунок 3 – Гистоструктура щитовидной железы поросят контрольной (А), первой (Б), второй (В) и третьей (Г) опытных групп, 15-суточного возраста. Гематоксилин и эозин. Об.100. Ок.15. 1 – фолликулы; 2 – тироциты; 3 – коллоид; 4 – капилляр; 5 – зоны резорбции коллоида.

В третьей опытной группе в капсуле органа ( $294,46 \pm 16,645$  мкм) скопления жировых клеток, её толщина увеличивалась относительно контроля на 10,73% ( $p \leq 0,05$ ), а по сравнению с первой и второй опытными группами снижалась ( $p \leq 0,01$ ) на 15,73 и 20,45%, соответственно. Фолликулы вариативны по форме от мелких до крупных сферических, либо вытянутых многоугольных форм, средний диаметр которых незначительно отличался от остальных исследуемых групп. Высота кубических тироцитов повышалась ( $p \leq 0,001$ ) относительно контроля, первой и второй опытных групп на 32,71; 16,18 и 39,64%, диаметр их ядер (ЯПО –  $0,31 \pm 0,251$ ; ИДЯ –  $0,05 \pm 0,012$ ) повышался на 20,28 ( $p \leq 0,001$ ); 9,02 ( $p \leq 0,05$ ) и 21,90% ( $p \leq 0,001$ ), соответственно. В цитоплазме клеток отмечаются очаги вакуолизации. Коллоид светло-розового цвета, гомогенный с незначительными зонами резорбции или с просветлениями (рисунок 3, Г). Ультраструктура тироцитов характеризовалась как функционально активная – на апикальном полюсе хорошо развиты микроворсинки, псевдоподии, в цитоплазме выражены каналцы ЭПР, дифференцируется комплекс Гольджи.

Гематологический анализ показал снижение морфологических и биохимических показателей крови поросят в состоянии гипотрофии по отношению к контролю и опытным группам. Препарат «Седимин®» и «Айсидивит» способствовал активному лейко-, эритропозу и повышению показателей биохимического профиля поросят, приближаясь к контрольным значениям.

На 15 сутки уровень ТТГ в сыворотке крови поросят-гипотрофиков снижался на 11,90% ( $p \leq 0,01$ ) относительно контроля. Во второй и третьей опытных группах уровень ТТГ повышался ( $p \leq 0,01$ ) на 30,0 и 40,0% по отношению к кон-

тролю, на 38,33% ( $p \leq 0,001$ ) и 47,14 ( $p \leq 0,05$ ) – к первой опытной группе, соответственно. В третьей опытной группе ТТГ в сыворотке крови повышался на 14,29% по сравнению со второй опытной группой. Концентрация  $\text{oT}_3$  в сыворотке крови поросят-гипотрофиков повышалась на 12,11% ( $p \leq 0,001$ ) и 15,38% ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с контролем и второй опытной группой, соответственно. В третьей опытной группе уровень  $\text{oT}_3$  снижался на 31,03 ( $p \leq 0,001$ ); 38,46 ( $p \leq 0,01$ ) и 27,27% ( $p \leq 0,01$ ), соответственно, при сравнении с контрольной, первой и второй опытными группами. Содержание  $\text{oT}_4$  в сыворотке крови поросят при гипотрофии повышалось на 22,08% ( $p \leq 0,001$ ), при сравнении с контролем. Содержание  $\text{oT}_4$  снижалось ( $p \leq 0,001$ ) у поросят второй опытной группы на 22,06 и 39,27%; аналогичная тенденция наблюдалась в третьей опытной группе –  $\text{oT}_4$  снижался на 20,88 ( $p \leq 0,001$ ) и 38,36% ( $p \leq 0,001$ ) относительно значения контрольной и первой опытной групп, соответственно.

У поросят-гипотрофиков ТТГ инициировал синтез  $\text{oT}_4$  ( $r = +0,90$ ), последний коррелировал положительно с капиллярным звеном ГМЦР ( $r = +0,90$ ), указывая на перфузию гормонов. Высокая взаимосвязь  $\text{oT}_3$  с собирательными и мышечными венами ( $r = +0,92$ ) доказывает активный вынос данного гормона в кровь. Во второй опытной группе отрицательная ( $r = -1$ ) корреляция  $\text{oT}_3$  с диаметрами артериол и капилляров свидетельствовала о сдерживании синтеза и выведения  $\text{oT}_3$ , тогда как положительная взаимосвязь  $\text{oT}_4$  с указанными выше коррелятами указывает на амбивалентность синтеза и выведения  $\text{oT}_4$ . В третьей опытной группе поросят концентрация ТТГ инициировала цитоплазматический синтез в тироцитах ( $r = +0,90$ ) и динамичность сосудов ГМЦР ( $r = +0,85$ ). Положительная взаимосвязь тиреоидных гормонов с диаметром ядер тироцитов ( $r = +0,97$ ), свидетельствует о ядерном синтезе, а с диаметром фолликулов ( $r = +0,99$ ) об их активном депонировании.

**2.2.2.4 Функциональные аспекты морфодинамики щитовидной железы 30-суточных поросят при парентеральном введении препаратов, корригирующих возникновение антенатальной гипотрофии.** На 30 суток гистоархитектоника паренхимы щитовидной железы поросят контрольной группы характеризуется гетероморфностью и умеренной функциональной активностью (рисунок 4, А). У поросят-гипотрофиков толщина капсулы достигала значения контрольной группы. Фолликулы вариативны как по форме, так и по размеру, диаметр которых снижался относительно контроля на 38,97% ( $p \leq 0,001$ ). Коллоид от бледно-розового до красно-розового цвета, гомогенный, слоистый. Высота низкопризматических тироцитов и диаметр ядер уменьшались ( $p \leq 0,01$ ) на 11,44 и 10,55%, соответственно, относительно контрольной группы (ЯПО –  $0,39 \pm 0,032$ ; ИДЯ –  $0,10 \pm 0,020$ ) (рисунок 4, Б). Электронно-микроскопически выявили высокую синтетическую активность тироцитов.

Во второй опытной группе фолликулы (ПЭИ –  $5,02 \pm 0,010$ ) сферической формы, вариативных размеров, их диаметр снижался на 45,15 ( $p \leq 0,001$ ) и 10,09% ( $p \leq 0,01$ ) относительно контрольной и первой опытной групп, соответственно. Коллоид розовый, слоистый, с содержанием резорбтивных вакуолей. Тироциты кубической формы, высота которых снижалась ( $p \leq 0,01$ ) на 26,29 и 16,77%, диаметр их сферических ядер (ЯПО –  $0,54 \pm 0,344$ ; ИДЯ –  $0,14 \pm 0,03$ ) уменьшался на 21,47% ( $p \leq 0,01$ ) и 12,20% ( $p \leq 0,05$ ), относительно контрольной и

первой опытной групп, соответственно (рисунок 4, В). Ультраструктурная организация тироцитов представлена значительным количеством секреторных пузырьков, лизосом. Ядро окружает ЭПР, на одном из полюсов клеток располагается аппарат Гольджи. Митохондрии округлой формы отчетливо визуализируются.

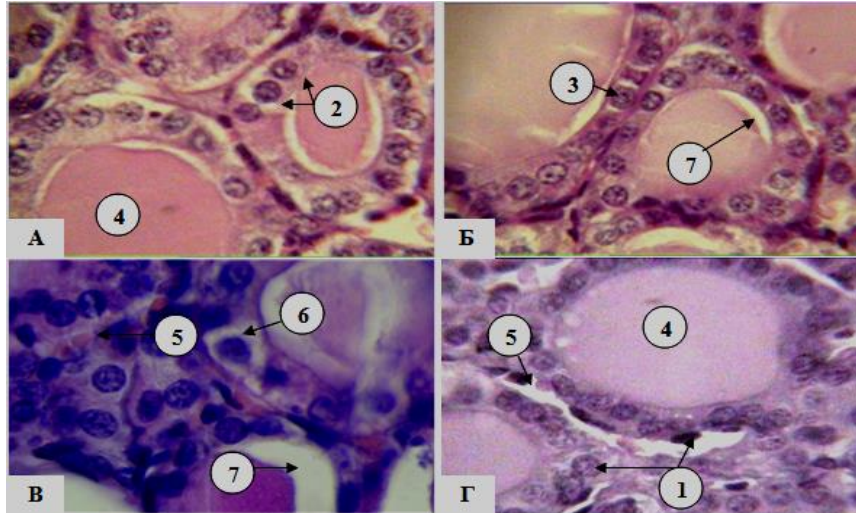


Рисунок 4 – Гистоструктура щитовидной железы поросят контрольной (А), первой (Б), второй (В) и третьей (Г) опытных групп, 30-суточного возраста. Гематоксилин и эозин. Об.100. Ок.15. 1 – фолликулы; 2 – тироциты; 3 – ядро; 4 – коллоид; 5 – капилляр; 6 – вакуолизация цитоплазмы; 7 – зоны резорбции.

В третьей опытной группе капсула хорошо развита с большим количеством скоплений жировых клеток, толщина которой не отличалась от остальных групп. Диаметр фолликулов понижался на 17,13% ( $p \leq 0,01$ ) по отношению к контролю, но повышался ( $p \leq 0,001$ ) на 26,38 и 33,81% по отношению к первой и второй опытным группам, соответственно. Протекают процессы пролиферации фолликулов. Коллоид ярко-розового цвета, гомогенной консистенции, с зонами резорбции по периферии полости фолликулов. Диаметр кубических тироцитов понижался по отношению к контролю и первой опытной группе на 15,33 ( $p \leq 0,01$ ) и 4,40%, соответственно, но увеличивался по отношению ко второй опытной группе на 12,94%, диаметр ядер не подвергался значительным изменениям (рисунок 4, Г). На электронномикроскопическом уровне выявлены хорошо развитые органоиды тироцитов, что характеризует орган как стабильно функционирующий.

Гематологические показатели на 30 сутки у поросят-гипотрофиков достоверно понижались по отношению к контролю. Во второй и третьей опытных группах поросят показатели крови достигали контрольных значений. Биохимический анализ сыворотки крови поросят исследуемых групп показал, положительный эффект от применения препаратов в пренатальном периоде, поскольку выявлена тенденция увеличения общего белка, глюкозы, общего холестерина, кальция, фосфора и железа по отношению к поросятам в состоянии гипотрофии.

На 30 сутки ТТГ у поросят-гипотрофиков повышался на 50,0 ( $p \leq 0,01$ ), 66,67 ( $p \leq 0,01$ ) и 50,0%, соответственно, по отношению к контролю, второй и третьей опытным группам животных. Уровень  $\text{oT}_3$  наиболее высокий у поросят-



гипотрофиков, аналогично повышалось содержание  $\text{oT}_4$  на 71,30%, 53,65 и 57,22% ( $p \leq 0,001$ ) по сравнению с поросятами контрольной, второй и третьей опытными группами. Применение препарата «Седимин®» способствовало увеличению  $\text{oT}_4$  на 7,70% ( $p \leq 0,001$ ) при сравнении с поросятами, полученных после применения препарата «Айсидивит».

Корреляционный анализ у поросят-гипотрофиков показал активизацию цитоплазматического и ядерного синтеза в тироцитах ( $r=+0,92$ ), снижение коллоида за счет уменьшения диаметра фолликулов ( $r=-0,80$ ) и вынос йодтиронинов ( $r=+0,90$ ) в кровь. На фоне использования препаратов «Седимин®» и «Айсидивит» наблюдалось депонирование йодтиронинов в полостях фолликулов ( $r=+0,99$ ), стабильный вынос которых регулировался сосудами обменного звена: прекапиллярами ( $r=+0,98$ ), посткапиллярными венами ( $r=-0,84$ ).

### **2.2.3 Динамика возрастных изменений концентраций тиреотропина и тиреоидных гормонов поросят в состоянии гипотрофии и её пренатальной коррекции**

В контрольной группе поросят содержание ТТГ на 1 сутки повышалось ( $0,46 \pm 0,005$  мкМЕ/мл), а в последующие возрастные периоды наблюдалось его понижение. Аналогичная тенденция наблюдалась во второй и третьей опытных группах. Концентрация йодтиронинов в сыворотке крови поросят контрольной, второй и третьей опытных групп суточного возраста были максимальными, постепенно понижаясь к 30 суткам исследования. Рост и формирование организма способствует усиленному связыванию  $\text{oT}_3$  и  $\text{oT}_4$ , в результате к 30-суточному возрасту данные показатели резко понижались, при этом отмечалось повышение уровня ТТГ, стимулирующего синтетическую активность тироцитов щитовидной железы. В сыворотке крови поросят-гипотрофиков  $\text{oT}_3$  лабилен на протяжении всего исследования, его высокий уровень ( $6,7 \pm 0,055$  нмоль/л) наблюдался на 1 сутки, незначительно снижаясь к 5 и 15 суткам, и повышался к 30-суточному возрасту. Концентрация  $\text{oT}_4$  не изменялась на фоне непостоянного уровня ТТГ, оставаясь стабильно высокой.

Активный синтез тиреоидных гормонов щитовидной железой свидетельствует о высокой интенсивности постнатальной дифференцировки тканей поросят как результат компенсаторно-приспособительной реакции на нарушение развития организма во внутриутробном периоде.

## **3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Впервые комплексно изучены электроннограмма, цито-, гистоархитектоника, тиреоидный статус и их взаимосвязи в процессе роста щитовидной железы поросят на фоне пренатальной коррекции гипотрофии комплексными препаратами, способствующие повышению выживаемости и сохранности молодняка. Взгляд на данную проблему через призму щитовидной железы может являться одним из ведущих в патогенезе гипотрофии у животных, что подтверждается исследованиями гистофизиологии железы при гипотрофии поросят в возрастном аспекте.

На 1 сутки у поросят-гипотрофиков в гистоархитектонике щитовидной железы отмечалось: депонирование коллоида, выраженный уплощенный эпителий с плоскими ядрами, электроннограмма свидетельствовала о высокой синтетической активности тироцитов, в цитоплазме которых – большое количество секреторных гранул и микроворсинок на апикальном полюсе. Уровень тиреотропного и тиреоидных гормонов понижался. По результатам парного корреляционного анализа гистоструктур и гормонов щитовидной железы установлено, что уровень тиреотропина способствовал увеличению диаметра фолликулов ( $r=+0,72$ ), накоплению коллоида ( $r=+0,90$ ), при этом уровень перфузии тиреоидных гормонов в кровь низкий ( $r=-0,98$ ). Применение препаратов «Седимин®» и «Айсидивит» инициировало увеличение диаметра фолликулов, тироциты приобретали кубическую форму со сферическими ядрами, свидетельствующие о функционально-активном состоянии щитовидной железы, что подтверждается субмикроскопическими исследованиями тиреоидного эпителия, в цитоплазме клеток которого повсеместное расположение секреторных гранул, митохондрий, канальцев белоксинтезирующего аппарата, на наружной мембране выражены микроворсинки. По данным корреляционного анализа на фоне применения препаратов «Седимин®» и «Айсидивит» выявлено, что тиреотропный гормон стимулировал фолликулогенез и процессы синтеза в тироцитах, при этом стабильное поступление тиреоидных гормонов в кровяной ток регулировалось пластичностью сосудов микроциркуляторного звена. На данный период исследования, препарат «Седимин®» в большей степени способствовал интенсификации гистоструктур щитовидной железы поросят.

В возрасте 5 суток гистологическая и субмикроскопическая картина поросят при гипотрофии незначительно изменялась по сравнению с суточными поросятами, при этом по данным корреляции наблюдались мобилизация коллоида ( $r=+1$ ), активное связывание и выведение тиреоидных гормонов через тирогематический барьер. На фоне применения комплексных препаратов, гистофизиология щитовидной железы функционально активна.

На 15 сутки наблюдались значительные изменения в гистоархитектонике щитовидной железы поросят при гипотрофии, для неё характерны признаки гиперфункционального состояния: низкпризматический тиреоидный эпителий, сферические ядра с выраженными ядрышками, фолликулы разнообразных форм, коллоид слабо-розового цвета, пенистой консистенции, электроннограмма с признаками высокой синтетической активности. Корреляционный анализ на 15 сутки поросят-гипотрофиков показывает взаимосвязь увеличения диаметра тироцитов с активным синтезом и выходом йодтиронинов ( $r=+0,97$ ) в кровь. На 15 сутки на фоне применения препарата «Седимин®» высота тироцитов понижалась, диаметр ядер уменьшался, тогда как использование препарата «Айсидивит» привело к увеличению высоты эндокриноцитов и диаметра их ядер по отношению к поросятам-гипотрофикам. После применения препарата «Айсидивит» отмечались интенсивные процессы фолликулогенеза, депонирование коллоида, кубическая форма тироцитов, свидетельствующие о возникновении адаптационной пластичности органа, подтверждением чего являются ультрамикроскопическая картина органа: выраженные микроворсинки на апикальном полюсе тироцитов, эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи и данные

корреляционного анализа. Согласованность процессов синтеза и выведения йодтиронинов прослеживалось после применения препаратов «Седимин®» и «Айсидивит».

На 30 сутки в гистоархитектонике щитовидной железы поросят при гипотрофии сохранялось гиперфункциональное состояние: фолликулы многоугольных форм, коллоид от бледно-розового до красно-розового цвета, тироциты низкопризматические с вакуолизацией в цитоплазме и сферическими ядрами. Корреляционный анализ у поросят-гипотрофиков показал активизацию цитоплазматического и ядерного синтеза в тироцитах ( $r=+0,92$ ), снижение коллоида за счет уменьшения диаметра фолликулов ( $r=-0,80$ ) и вынос йодтиронинов ( $r=+0,90$ ) в кровь. На фоне использования препаратов «Седимин®» и «Айсидивит» наблюдалось депонирование йодтиронинов в полостях фолликулов ( $r=+0,99$ ), стабильный вынос которых регулировался сосудами обменного звена: прекапиллярами ( $r=+0,98$ ), посткапиллярными венулами ( $r=-0,84$ ).

Результаты гематологического анализа показали, применение препаратов «Седимин®» и «Айсидивит» в пренатальном периоде при сравнении с поросятами при гипотрофии инициировали повышение уровня общего белка, глюкозы, общего холестерина, кальция, фосфора и железа в возрастном аспекте. При этом показатели метаболических процессов выше с использованием препарата «Седимин®».

Пластичность щитовидной железы на фоне применения комплексных препаратов «Седимин®» и «Айсидивит» регулировалась стабильным поступлением тиреотропного гормона в кровь, динамичными сосудами микроциркуляторного звена, морфологическими преобразованиями в гистоструктуре щитовидной железы, в том числе интенсивными процессами фолликулогенеза, что проявлялось снижением уровня тиреоидных гормонов к 30 суточному возрасту, аналогично контрольной группе животных. При гипотрофии поросят, на фоне морфофункциональной незрелости организма животных, щитовидная железа функционально напряжена, концентрация гормонов которой оставалась стабильно высокой до 30 суточного возраста.

### **Выводы**

1. На 1 сутки в гистоархитектонике щитовидной железы поросят-гипотрофиков, установлено депонирование коллоида и выраженный уплощенный эпителий, применение препаратов «Седимин®» и «Айсидивит» инициировало увеличение ( $p \leq 0,001$ ) диаметра фолликулов на 21,01 и 16,37%, высоты тироцитов – на 23,87 и 4,37%, диаметра их ядер – на 40,58 и 30,11%, соответственно.

2. На 5 сутки в гистоструктуре щитовидной железы поросят, при коррегирующем воздействии препаратов «Седимин®» и «Айсидивит», установлено увеличение диаметра фолликулов на 11,30 и 12,67%, высоты тироцитов – на 19,02 и 15,56%, имеющих в большинстве кубическую форму, диаметра ядер – на 30,52 и 24,44%, соответственно, при сравнении с поросятами-гипотрофиками. Применение препарата «Айсидивит» способствовало формированию новых фолликулов.

3. На 15 сутки гистоархитектоника щитовидной железы поросят при гипотрофии гиперфункциональна, в которой низкопризматические тиреоциты, в фолликулах коллоид слабо-розового цвета, «пенистой» консистенции. При применении препарата «Седимин®» в гистоструктуре органа - тиреоциты кубической формы, в фолликулах коллоид розового цвета зернистой консистенции, что соответствовало контролю. Препарат «Айсидивит» способствовал увеличению высоты эндокриноцитов и диаметра их ядер на 16,18 и 9,02%, соответственно, при сравнении с поросятами-гипотрофиками, и интенсивному фолликулогенезу с активным синтезом и накоплением коллоида по отношению к другим группам.

4. К 30 суткам гистоархитектоника щитовидной железы поросят при гипотрофии функционально активная: в паренхиме органа интенсивные процессы фолликулогенеза, тиреоциты от кубической до низкопризматической формы, с крупными, сферическими ядрами, выраженными ядрышками, что указывает на смену периодов роста и развития поросят.

5. В гематобиохимическом профиле поросят на фоне воздействия препаратов «Седимин®» и «Айсидивит» с 1 по 30 сутки выявлено: повышение уровня общего белка на 3,89-27,63%, глюкозы – на 12,98-59,42%, общего холестерина – на 17,10-51,90%, значительное увеличение концентрации железа на 24,62-72,47% ( $p \leq 0,001$ ), соответственно, по отношению к поросытам при гипотрофии, что отражает возрастную морфофункциональную зрелость животных.

6. Взаимосвязь концентрации тиреотропного гормона со структурами щитовидной железе поросят при гипотрофии, способствовала накоплению тиреоидных гормонов на 1 и 5 сутки, и активный их вынос в кровь - к 30 суткам. На фоне применения препаратов «Седимин®» и «Айсидивит» тиреотропный гормон стимулировал фолликулогенез, процессы синтеза в тироцитах, стабильное поступление йодтиронинов в кровоток регулировалось пластичностью сосудов микроциркуляторного звена.

7. В динамике концентрации тиреоидных гормонов в сыворотке крови поросят в контроле и на фоне применения препаратов «Седимин®» и «Айсидивит» повышалась в период новорожденности и снижались к 30-суточному возрасту, у поросят при гипотрофии концентрация гормонов стабильно высокая во все возрастные периоды, что необходимо для осуществления процессов гистогенеза органов и тканей незрелых поросят.

### **Практические предложения**

Выявленные особенности гистофизиологии щитовидной железы поросят при гипотрофии и её коррекции в пренатальном периоде комплексными препаратами «Седимин®» и «Айсидивит» могут быть использованы и включены:

1) в учебном процессе при подготовке студентов ветеринарных, биологических, биотехнологических факультетов высших учебных заведений;

2) в соответствующие разделы руководств, учебников, монографий по морфологии щитовидной железы в норме и при гипотрофии, а также на фоне профилактики данного состояния препаратами «Седимин®» и «Айсидивит»;

3) в лабораториях НИИ, занимающихся разработкой теории гистооргано-генеза, проблемами экспериментальной и функциональной морфологии эндокринных желез, реактивных свойств ткани при патологиях;

4) практикующими ветеринарными специалистами в качестве схемы профилактики врожденной гипотрофии животных.

### **Перспективы дальнейшей разработки темы**

Проведенные исследования создают предпосылки для дальнейшей разработки индивидуальной схемы и сочетанного применения препаратов с целью пренатальной профилактики врожденной гипотрофии и влияния на морфофункциональную сформированность систем организма для различных видов животных.

## **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Публикации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ**

1. Бильжанова, Г. Ж. Сравнительный анализ тиреоидного статуса поросят-гипотрофиков после пренатальной коррекции препаратом «Седимин®» в возрастном аспекте / Г. Ж. Бильжанова, Т. Я. Вишневская // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018 – № 3 (71). – С. 197–200.

2. Бильжанова, Г. Ж. Гистоархитектоника щитовидной железы поросят при гипотрофии в возрастном аспекте / Г. Ж. Бильжанова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – №6 (74). – С. 153–156.

3. Бильжанова, Г. Ж. Histoarchitecture of the thyroid gland in piglets with hypotrophy and after the course of medical correction / Г. Ж. Бильжанова // Вестник РУДН Серия: Агрономия и животноводство (RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries). – 2018. – Т. 13. – № 4. – С. 294–302.

4. Бильжанова, Г. Ж. Динамика возрастных изменений концентраций тиреоидных гормонов поросят в состоянии гипотрофии / Г. Ж. Бильжанова, Т. Я. Вишневская // Вестник АПК Ставрополя. – 2019. – № 1 (33). – С. 27–30.

### **Публикации в журналах, индексируемых в базе данных Web of Science:**

5. Bilzhanova, G. Zh. Histological And Functional Evaluation Of The Thyroid Gland Pigs In The Condition Of Hypotrophy / G. Zh. Bilzhanova et al. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. – № 2. – P. 248–252.

### **Публикации в материалах конференций и других научно-практических изданиях**

6. Бильжанова, Г. Ж. Диагностическое значение гематологических показателей свиноматок как фактор развития антенатальной гипотрофии поросят / Г. Ж. Бильжанова // «Ученые записки Казанской государственной Академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана». Казань. – 2017. – С. 31–34.

7. Бильжанова, Г. Ж. Морфология крови поросят в состоянии гипотрофии и её коррекции / Г. Ж. Бильжанова, Т. Я. Вишневская // Механизмы и закономерности индивидуального развития человека и животных: материалы IV Между-

нар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию заслуж. деятеля науки РФ Л. П. Тельцова. Саранск. – 2017. – С. 350–354.

8. Бильжанова, Г. Ж. К вопросу изучения гистофизиологии щитовидной железы поросят при гипотрофии и её коррекции в пренатальном периоде / Г. Ж. Бильжанова // Студенты и аспиранты в науке: материалы ежегодной межвузовской научно-практической конференции, Оренбург, 21 декабря 2018 г. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2018. – С. 40–44.

9. Вишневская, Т. Я. Биохимические показатели крови поросят в состоянии гипотрофии и ее пренатальной коррекции / Т. Я. Вишневская, Г. Ж. Бильжанова, С. А. Образцова // Научные основы повышения продуктивности и здоровья сельскохозяйственных животных: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии 22–24 мая 2019 г. – 2019. – С. 238–243.

10. Вишневская, Т. Я. Динамика гематологических показателей поросят в состоянии гипотрофии / Т. Я. Вишневская, Г. Ж. Бильжанова, С. А. Образцова // Актуальные проблемы и научное обеспечение развития современного животноводства: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курган. – 2019. – С. 238–241.

---

Бильжанова Гульнар Жардымовна

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОРОСЯТ  
ПРИ КОРРЕКЦИИ ГИПОТРОФИИ  
В ПРЕНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных,  
патология, онкология и морфология животных

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Подписано в печать 17.10.2019.

Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 1,0. Печать цифровая.

Заказ № \*\*\*. Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии ООО «ИНЭЛ Принт».  
460000, г. Оренбург, ул. Володарского, 5, офис 2.  
Тел. (3532) 77-58-71