

42-е сутки было отмечено достоверное уменьшение показателя холестерина в первой опытной группе $2,67 \pm 0,17$ ммоль/л по сравнению с контролем $3,57 \pm 0,19$ ммоль/л на 25,2 % ($P < 0,01$) и уменьшение показателя второй опытной группы $3,09 \pm 0,12$ ммоль/л на 13,4 % ($P < 0,05$) по сравнению с контрольной.

Таким образом, наблюдается характерное, коррелирующее с дозировкой, влияние органического селена в составе добавки «Селекорд-200» на показатель холестерина, уменьшая его при дозировках 0,7 кг/т и 1,1 кг/т комбикорма и увеличивая при дозировке 1,5 кг/т комбикорма. Оптимальная дозировка селеносодержащей добавки в виде 0,7 кг/т и 1,1 кг/т комбикорма оказывает гиполипидемическое действие на организм цыплят-бройлеров. Повышенная дозировка добавки «Селекорд-200» в виде 1,5 кг/т способствует большему накоплению органического селена в организме и оказывает обратный эффект, что более выражено к 14-м суткам жизни цыплят-бройлеров. Данное явление можно объяснить тем, что органическая форма селена в составе добавки при движении с химусом по желудочно-кишечному тракту не подвергается диссоциации. Часть органического селена используется для немедленного синтеза селенопротеинов, подобно селениту, а другая часть встраивается во вновь синтезированные протеины, например, в мышцах. Таким образом, создаются запасы селена в тканях в виде селенометионина [1]. Тем не менее, все показатели холестерина во время исследования оставались в пределах возрастной нормы.

Триглицериды относятся к основным компонентам жировых депо. Их уровень в крови постоянно меняется, поскольку после еды наблюдается их наибольшее количество, а затем показатель постепенно понижается и приходит в норму, когда все триглицериды распределяются по клеткам организма [4]. В ходе эксперимента до 42 суток не наблюдалось статистически значимых изменений показателя опытных групп по сравнению с контролем. Отмечалось небольшое увеличение показателей всех групп на 7-е сутки исследования и последующее уменьшение до конца выращивания, что может быть связано с теми же причинами метаболической адаптации, что обсуждалась ранее. На 42-й день исследования наблюдается статистически значимое уменьшение показателей первой и второй опытных групп по сравнению с контролем. Триглицериды первой опытной группы составили $0,49 \pm 0,07$ ммоль/л, что достоверно ниже контроля $0,99 \pm 0,12$ ммоль/л на 50,5 % ($P < 0,01$), а показатель второй опытной группы составил $0,71 \pm 0,05$ ммоль/л, что ниже контроля на 28,3 % ($P < 0,05$). Данный результат коррелирует с изменениями показателя холестерина, что подтверждает одинаковое влияние органической формы селена в составе добавки «Селекорд-200» на показатели липидного обмена цыплят-бройлеров.

Заключение. Проведенные исследования показывают, что для гиполипидемического действия селеносодержащей добавки «Селекорд-200» рекомендуется использовать дозировки 0,7 кг/т и 1,1 кг/т комбикорма. Однако в комбинации влияния добавки на белковый обмен и его продукты при дозировке 1,1 кг/т комбикорма наблюдается анаболически ориентированное влияние и протеинсберегающий эффект, то есть снижение интенсивности катаболизма белков. Таким образом, в качестве универсальной дозировки введения добавки «Селекорд-200» в рацион питания цыплятам-бройлерам можно рекомендовать именно 1,1 кг на 1 т комбикорма.

Литература.

1. Применение микроэлементов селена и железа в птицеводстве / А. Р. Газеев, Б. Ф. Тамимдаров, Л. Р. Гатауллина [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана. – 2012. – С. 41–45.
2. Проблемы биохимии и технологии использования селена в питании птиц / В. С. Крюков, И. В. Глебова, С. В. Зиновьев [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2017. – Т. 4. – С. 24–38.
3. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике : в 2 т. / В. С. Камышников. – 2-е изд. – Минск, 2002. – Т. 1. – 495 с.
4. Холод, В. М. Клиническая биохимия с эндокринологией : учеб. пособие / В. М. Холод, А. П. Курдеко, В. П. Баран. – Витебск, 2021. – 276 с.
5. Piotrowska, A. Changes in blood chemistry in broiler chickens during the fattening period / A. Piotrowska, K. Burlikowska, R. Szymeczko. – Krakow : Foliabiologia, 2011. – Vol. 59. - No 3-4. – P. 183–187.
6. The blood biochemical parameters intervals and dynamics in modern broiler chickens / D. Zalesakova [et al.] – Brno : Veterinary and Animal Science, 2025. – Vol. 29. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.vas.2025.100465> (date of access: 28.02.2026).

Поступила в редакцию 19.03.2026.

УДК 636.39:591.4

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАЦИОННЫХ АСПЕКТОВ СТАНОВЛЕНИЯ И ФУНКЦИИ ЩИТОВИДНОЙ И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА ГУСЕЙ

Клименкова И.В., Лазовская Н.О., Спиридонова Н.В.

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

Изучены морфологические и морфометрические параметры щитовидной и поджелудочной желез в сравнительном возрастном аспекте. Полученные данные можно применять в качестве нормативной биологической базы для обоснования широкого спектра целенаправленных воздействий человека на

организм гусей технологического, физиологического, лечебного и профилактического характера.
Ключевые слова: щитовидная железа, поджелудочная железа, гуси, микроморфология.

FEATURES OF INTEGRATION ASPECTS OF THE FORMATION AND FUNCTION OF THE THYROID AND PANCREAS GLANDS IN DIFFERENT PERIODS OF POSTNATAL ONTOGENESIS IN GEES

Klimenkova I.V., Lazovskaya N.O., Spiridonova N.V.

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

Morphological and morphometric parameters of the thyroid and pancreas glands were studied in a comparative age-related context. This study can be used as a normative biological basis for substantiating a wide range of targeted human interventions on geese, including technological, physiological, therapeutic, and preventative measures.
Keywords: thyroid gland, pancreas, geese, micromorphology.

Введение. Благодаря исследованиям, выполненным за последние годы, достаточно широко освещены вопросы строения щитовидной и поджелудочной желез и особенности их функциональной активности. Однако изучение этих органов в интеграционном и возрастном аспектах, а главное, в самые ответственные периоды жизни гусей представляет несомненно определенный теоретический интерес и предполагает существенную практическую пользу.

Целью наших исследований было изучение возрастных особенностей строения щитовидной и поджелудочной желез гусей на разных этапах их постнатального онтогенеза.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования являлись гуси в возрасте от 1 суток до 4 лет, предметом изучения – динамика развития микроморфологических изменений, происходящих в поджелудочной и щитовидной железах, в возрастном аспекте и согласование полученных данных с особенностями изучаемых физиологических периодов.

Для реализации поставленной цели использовали 40 особей гусей в возрасте 1, 10, 20, 30 и 60 суток, а также 6 месяцев, 2 и 4 года. Перед убоем определяли живую массу птицы на весах SCOUT PRO-200 x0.01 g, а после него устанавливали массу щитовидной и поджелудочной желез.

Для проведения сравнительного изучения возрастных особенностей микроскопического строения исследуемых органов готовили гистологические препараты, которые окрашивали гематоксилин-эозином по общепринятым методикам.

Морфометрические исследования проводили с помощью светового микроскопа «Olympus» модели BX-41 с прикладной программой «ScopePhoto». Для получения отдельных показателей применяли сетку Автандилова-Стефанова.

Результаты исследований. Исследование динамики абсолютной массы тела у гусей показало, что на ранних этапах постнатального онтогенеза (1-30 суток) обнаруживается опережающий бурный рост массы тела. За первую декаду она возрастает вместе с коэффициентом прироста в 8,6 раза, вторую – в 2,4, третью – в 1,8. В дальнейшем этот процесс постепенно замедляется: увеличивается в 2 раза за полный месяц до 60-дневного возраста и только в 3,8 раза – за последующие 4 месяца. После достижения птицей 6-месячного рубежа ее рост и вовсе ослабевает.

Что касается массы щитовидной железы, следует отметить ее значительный, но неравномерный рост в первый месяц жизни. Так, данный показатель увеличился за первую декаду в 1,94 раза, вторую – в 1,14 раза, третью – в 2,18 раза.

В интервале от 30 до 60 суток выявляется тенденция ослабления ростовых процессов органа. Так, масса щитовидной железы за весь месяц выросла в 2,4 раза. Эта же закономерность сохраняется и на более поздних сроках постэмбрионального развития гусей – в возрастном промежутке от 60 суток до 6 месяцев увеличение составило 1,9 раза, в двухлетнем возрасте – 1,45 раза (интервал в 18 месяцев).

При исследовании поджелудочной железы в первую декаду (1-10 суток) наблюдалось максимальное изменение абсолютной массы органа, т.е. он увеличивался в 7,8 раз. В последующие сроки этот процесс значительно замедлялся и падал до самой низкой отметки к 60 дням, т.е. к этапу полной завершенности первичного оперения и началу ювенальной линьки. Второй всплеск ростовой активности органа (увеличение в 6 раз) приурочен к началу яйценосного периода (180 дней).

Динамика ростовых процессов щитовидной и поджелудочной желез согласуется с ее морфометрическими показателями и физиологическим состоянием птицы.

У суточных гусят толщина капсулы щитовидной железы составляет 15–25 мкм, а межфолликулярных прослоек рыхлой соединительной ткани – 1,5–2 мкм. Капсула состоит из плотных прилегающих поверхностных волокон и разрыхленных в более глубоких слоях с наличием жировых клеток. Под ней располагаются мелкие фолликулы диаметром 15–17 мкм, содержащие коллоид бледно-розового цвета, и фолликулы диаметром 10–12 мкм без коллоида. Полоса мелких фолликулов и интерфолликулярных островков широкая и составляет 250–300 мкм. Центр органа занят преимущественно фолликулами среднего размера с бледно-розовым коллоидом и большим количеством пиноцитозных пузырьков в их центральных зонах и в непосредственной близости с апикальными полюсами тироцитов.

У 10-суточных животных гистологическая картина не претерпевает значительных изменений. Несколько уменьшается размер фолликулов, но увеличивается доля паренхиматозных элементов. Клетки, формирующие стенку фолликула, характеризуются кубической формой с круглыми ядрами.

Полоса мелких фолликулов и интерфолликулярных островков несколько сужается и составляет 120–150 мкм. В центре органа находятся фолликулы относительно одинакового размера.

В щитовидной железе 20-суточных гусят наблюдается увеличение количества стромальных элементов и продолжается новообразование основных паренхиматозных структур, но с особенностью их локализации. Если у суточных и 10-суточных особей фолликулы и интерфолликулярные островки располагались по периферии, то в щитовидной железе этой возрастной группы основной источник образования новых фолликулов смещается ближе к центральной части органа. Размер фолликулов продолжает уменьшаться. Коллоид розового цвета, вакуоли обнаруживаются как в центральных, так и в периферических участках фолликулов. Клетки кубической формы, ядра круглые.

К 30-дневному возрасту наблюдается бурный рост органа и его основных структурных компонентов, однако соотношение стромы и паренхимы изменяется незначительно. За счет уменьшения диаметра фолликулов, количество их в поле зрения возрастает. Наблюдается некоторое снижение количественных показателей доли стромальных элементов, в основном за счет межфолликулярных прослоек. В капсуле и междольковых соединительнотканых прослойках располагаются кровеносные сосуды.

У 60-суточных гусят наблюдается дальнейшее увеличение диаметра фолликулов, отмечается заметное превалирование компонентов паренхимы над структурами стромы. Полоса мелких фолликулов по периферии органа несколько сужается. Капсула имеет толщину в 25–30 мкм, а межфолликулярные прослойки рыхлой соединительной ткани – 1–1,5 мкм.

Следовательно, в возрастной период от 1 до 60 суток щитовидная железа гусят как представителей водоплавающих птиц уже активно включается в регуляцию процессов жизнедеятельности, о чем свидетельствует ускоренный ее рост, достаточная сформированность структурно-функциональной части органа, значительное преобладание элементов паренхимы над стромой.

У 180-дневных гусей толщина капсулы органа составляет 50–60 мкм, в ней хорошо выражены волокнистые структуры, идущие параллельно друг другу. Межфолликулярные прослойки рыхлой соединительной ткани тонкие – 0,5–1 мкм. Мелкие фолликулы располагаются по периферии, а средние – в центральной части. Секретообразующие клетки в средних фолликулах кубической формы, а в мелких – как кубической, так и плоской. Коллоид в средних фолликулах имеет бледно-розовый цвет, а в мелких – розовый. Большое количество вакуолей наблюдается в структурах среднего размера. Морфологические изменения, произошедшие в органе к этому возрасту, указывают на факт его становления как сформированной и полноценно секреторной железы, способной проявить свои регуляторные функции в ответственный период жизни организма – начало яйцекладки.

Яйценоскость у гусей поддерживается на высоком уровне и в 2-летнем возрасте. Капсула, покрывающая орган снаружи, истончается до 25–30 мкм, а межфолликулярные соединительнотканые прослойки заметно утолщаются – 1,5–2 мкм. Средний показатель диаметра фолликулов несколько увеличивается за счет появления крупных фолликулов неправильной формы. Процесс фолликулогенеза резко замедляется. В качестве источника развития выступают мелкие фолликулы, которые располагаются по периферии органа. Среди мелких периферических и средних центральных обнаруживаются крупные фолликулы удлиненной формы. В целом морфометрические параметры архитектурных компонентов железы у 2-летних животных отражают сохраняющуюся стабильность ее структурно-композиционной организации.

В щитовидной железе четырехлетних гусей отмечается резкий спад ее функциональной активности, что сопровождается значительным изменением количества, размеров и деструкцией фолликулов, уменьшением доли паренхимы и разрастанием стромы. Междольковые прослойки рыхлой соединительной ткани достигают 50–60 и более мкм. Наблюдается значительное истончение капсулы – до 15–20 мкм. Диаметр фолликулов и их количество в поле зрения микроскопа резко уменьшаются. Тироциты характеризуются переходом их в плоскую форму, коллоид интенсивно розового цвета с незначительным количеством вакуолей.

При гистологическом исследовании поджелудочной железы у однодневных гусят отмечается наибольший показатель толщины междольковых прослоек – $46,29 \pm 2,9$ мкм, а величины секреторных отделов наименьший – $11,42 \pm 1,1$ мкм, по сравнению с остальными возрастными периодами.

У 10-суточных животных толщина междольковой соединительной ткани уменьшается на 7,4 %, при этом увеличивается размер ацинуса на 73,8 %, что приводит к уменьшению их количества в поле зрения микроскопа. Возрастает и число клеток, формирующих стенку секреторного отдела, – до $7,92 \pm 0,8$ единиц.

К 20-дневному возрасту доля стромальных элементов поджелудочной железы несколько уменьшается, а паренхиматозных – увеличивается. Так, показатель толщины междольковых соединительнотканых прослоек снижается на 10,5 %, размеры секреторных отделов возрастают на 17,1 %, растет и количество glanduloцитов, формирующих ацинус, – на 16,5 %.

У 30-суточных особей морфометрические показатели железы меняются в слабой степени. Несколько уменьшается толщина междольковых прослоек – на 5,3 %, при этом незначительно увеличивается размер секреторного отдела и количество формирующих его ациноцитов на 4,2 и 1,3 %, соответственно.

В 60-дневном возрасте, по сравнению с остальными возрастными периодами, регистрируется наименьший показатель толщины междольковых соединительнотканых прослоек, который составляет $30,31 \pm 2,1$ мкм. В отношении паренхиматозных элементов экзокринного отдела поджелудочной железы следует отметить увеличение всех показателей. Размер ацинусов возрастает на 17,8 %. При этом в секреторных отделах обнаруживается на 16,7 % больше ациноцитов.

В 6 месяцев несколько увеличивается толщина междольковых прослоек – на 6,0 %. Размеры ацинусов возрастают значительно – на 36,5 %. Такое положение приводит к выраженному уменьшению количества секреторных отделов в поле зрения микроскопа. Этот показатель снижается до числового значения $106,09 \pm 8,6$.

К 2 годам наблюдается продолжающийся рост параметров паренхиматозных элементов экзокринной части железы. Размер ацинусов увеличивается на 22,4 %. В цифровом выражении данный показатель составляет $47,6 \pm 2,9$ мкм и является наибольшим по сравнению со всеми остальными возрастными группами. Также обнаруживается и наибольшее количество клеток, формирующих стенку секреторного отдела, – $15,6 \pm 1,2$. При этом надо отметить некоторое утолщение междольковых соединительнотканых прослоек – на 8,9 %, главным образом, из-за сильного развития их сосудистых элементов.

К 4 годам выявляется некоторый спад функциональной активности поджелудочной железы, что сопровождается увеличением доли стромальных компонентов и уменьшением числовых показателей паренхиматозных структур органа. Толщина междольковых прослоек увеличивается на 10,7 % и составляет $38,7 \pm 2,5$ мкм. Уменьшается размер ацинусов и количество клеток, формирующих их стенку, на 11,6 и 18,5 % соответственно.

Заключение. Полученные данные коррелируют с физиологическими потребностями организма на определенных этапах его развития. Наиболее бурно ростовые процессы протекают в щитовидной и поджелудочной железах гусей на ранних этапах постнатального онтогенеза, оптимального состояния морфофункциональной зрелости органы достигают к 6-месячному возрасту, вследствие чего они могут полноценно проявить свои регуляторные воздействия на функции организма.

Таким образом, полученный комплекс морфологических и морфометрических параметров щитовидной и поджелудочной желез в сравнительном возрастном аспекте можно применять в качестве нормативной биологической базы для обоснования широкого спектра целенаправленных воздействий человека на организм гусей технологического, физиологического, лечебного и профилактического характера.

Литература.

1. Аюрзанаева, М. В. Адаптация поджелудочной железы птиц (куры, гуси, голуби) к качеству видового питания / М. В. Аюрзанаева, Л. А. Налетова, Ю. А. Кушкина // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. – 2023. – № 2 (71). – С. 47–55.
2. Клименкова, И. В. Микроморфология щитовидной железы у кур в постнатальном онтогенезе / И. В. Клименкова, Ф. Д. Гуков // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно : ГГАУ, 2004. – С. 178–180.
3. Количественные показатели гормонального статуса сельскохозяйственных животных / В. П. Радченко [и др.] // Сельскохозяйственные животные. Физиологические и биохимические параметры организма: справочное пособие / ВНИИ физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных. – Боровск, 2002. – С. 235–258.
4. Таратынова, М. В. Определение обеспеченности сельскохозяйственных животных йодом и обследование у них объема щитовидной железы / М. В. Таратынова, В. А. Чуйко // Образование, наука, производство : сборник тезисов докладов Международного студенческого форума, г. Белгород, 22–24 мая 2002 г. – Белгород, 2002. – Ч. 2. – С. 28–30.

Поступила в редакцию 19.03.2026.

УДК 595.421:591.526.083

МЕТОД ПЕТЕРСЕНА-ЛИНКОЛЬНА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСХОДНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ

Осмоловский А.А.

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

*Исследования 2025 года в заказнике «Туловский» (Витебская область) показали, что численность иксодовых клещей по методу Петерсена–Линкольна значительно превышает традиционный индекс обилия. Прирост особей происходил преимущественно за счет внутритерриториальной миграции. Среднегодовой индекс доминирования: 94 % – *Dermacentor*, 6 % – *Ixodes*. Выявлены два пика активности (весной и осенью) с преобладанием осенью. Данные подтверждают необходимость методов мечения для достоверной оценки численности популяции клещей. **Ключевые слова:** иксодовые клещи, метод Петерсена–Линкольна, *Dermacentor*, *Ixodes*, миграция, активность, Витебская область.*