

УДК 636.068.1

**Терещенко Василий Александрович**

**Савенко Никита Александрович**

Научный руководитель: Журов Денис Олегович, канд. вет. наук, доцент  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»

**Tereschenko Vasilii**

**Savenko Nikita**

Scientific supervisor: Zhurov Denis  
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine

## **АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КЛОАКАЛЬНОЙ БУРСЫ У ЛЕБЕДЯ-ШИПУНА**

## **ANATOMICAL AND HISTOLOGICAL STRUCTURE OF THE CLOACAL BURSA IN THE MOUTH SWAN**

*Аннотация.* Клоакальная бурса у лебедя-шипунa по анатомо-топографическому строению не отличается от птиц других видов. Стенка органа состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Складки клоакальной бурсы выстилает однослойный многорядный эпителий, а лимфоидные фолликулы являются функциональными единицами органа. Макроскопическим и гистологическим исследованиями не установлено наличие патологических изменений в органе (наличие кист, некроза, атрофии), что характеризует его как нормально функционирующий орган.

*Ключевые слова:* лебедь-шипун, клоакальная бурса, иммунная система, морфометрия, гистологические показатели, ткань.

*Abstract.* The cloacal bursa in the mute swan does not differ in anatomical and topographical structure from birds of other species. The wall of the organ consists of mucous, muscular and serous membranes. The folds of the cloacal bursa are lined with a single-layer multi-row epithelium, and the lymphoid follicles are the functional units of the organ. Macroscopic and histological studies did not establish the presence of pathological changes in the organ (presence of cysts, necrosis, atrophy), which characterizes it as a normally functioning organ.

*Keywords:* mute swan, cloacal bursa, immune system, morphometry, histological parameters, tissue.

Иммунная система птиц является моделью для изучения фундаментальной иммунологии. Она представляет собой совокупность всех лимфоидных органов и скоплений лимфоидных клеток, которые осуществляют защитные реакции организма и создают невосприимчивость организма к веществам, обладающим чужеродными антигенными свойствами как экзогенной, так и эндогенной природы [1, 2].

Совместно с млекопитающими птицы относятся к высокоразвитому классу позвоночных и имеют ряд общих с ними черт. Однако в процессе эволюции иммунная система птиц выработала ряд узкоспециализированных приспособительных механизмов. Изучение этой области показывает, что организация и функции иммунной системы птиц схожи с таковыми у млекопитающих, хотя филогенетически она является более ранней. В формировании и реализации иммунитета наиболее важными являются лимфоидные органы, лимфоидная ткань и пул циркулирующих лимфатических клеток. Общее количество лимфоидной ткани у птиц достигает 1 % от массы тела.

Цель исследования – установить структурные (анатомические, гистологические, морфометрические) показатели клоакальной бursы лебедя-шипуна.

Объектом исследования служили трупы неполовозрелых лебедя-шипунов ( $n=2$ ), доставленные в разное время из зоологического парка в секционный зал кафедры патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Предметом исследования являлся комплекс патологоанатомических, гистологических и морфометрических показателей клоакальной бursы птиц.

Для проведения гистологического исследования кусочки клоакальной бursы фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина [5]. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике [6]. Обезвоживание и парафинирование кусочков органов проводили с помощью автомата для гистологической обработки тканей «MICROM STP 120» (Германия) типа «Карусель». Для заливки кусочков и подготовки парафиновых блоков использовали автоматическую станцию «MICROM EC 350». Гистологические срезы кусочков органов, залитых в парафин, готовили на роторном микротоме «MICROM HM 340 E». Для обзорного изучения общей структуры органа срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Депарафинирование и окрашивание гистосрезов проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70». Гистологические исследования проводили с помощью светового микроскопа «Биомед-6». Полученные данные документированы микрофотографированием с использованием цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программы «ScopePhoto» с соответствующими настройками для проведения морфометрического анализа. На гистологических срезах клоакальной бursы определяли размеры корковой и мозговой зоны, а также их соотношение, удельные объемы стромы и паренхимы, соотношение данных компонентов, плотность лимфоцитов на условную единицу площади в корковой и мозговой зонах органа [3, 4]. Цифровые данные были обработаны статистически с использованием программы Statistica 10.0 с программой для морфологического исследования ткани. Наименования гистологических структур приводятся в соответствии с Международной ветеринарной гистологической номенклатурой *Nomina histologica veterinaria* [7].

Клоакальная бурса у лебедя-шипунa представляет собой полостной мешкообразный орган светло-серого цвета, упругой консистенции, связанный посредством короткого протока с клоакой. Она располагается в грудобрюшной полости под позвоночным столбом и имеет несколько продольных складок. Стенки органа состоят из слизистой, мышечной и серозной оболочек.

Большая часть наружной оболочки клоакальной бурсы представлена серозной оболочкой, однако в каудальной части органа встречаются участки, покрытые адвентицией. При гистологическом исследовании установлено, что каркас собственной пластинки формирует ретикулярная ткань, в петлях которой располагаются лимфоциты, макрофаги, плазмоциты. Серозная оболочка покрыта однослойным плоским эпителием и представлена тонкой прослойкой соединительной ткани. Толщина серозной оболочки клоакальной бурсы у лебедя-шипунa составила  $4,03 \pm 0,01$  мкм.

Мышечная оболочка клоакальной бурсы достаточно тонкая (у лебедей –  $2,01 \pm 0,01$  мкм) и является продолжением мышечной оболочки клоаки и образована двумя слоями мышечных пучков. Внутренняя оболочка сформирована циркулярным слоем гладкой мускулатуры, наружная – продольными пучками гладких миоцитов. Циркулярный слой более узкий, чем продольный, в то время как в прямой кишке и в копродеуме клоаки наружный продольный слой уже, чем внутренний циркулярный.

Слизистая оболочка бурсы гладкая, влажная, блестящая, серого цвета. Она образует продольные складки, различной длины и толщины, выступающие в просвет органа. Складки располагаются на небольшом расстоянии друг друга. Нами установлено наличие двух типов складок: высоких цилиндрических и низких конусовидных.

Складки клоакальной бурсы выстилает однослойный многорядный эпителий, который делится на два вида: интерфолликулярный и ассоциированный с лимфатическими фолликулами. Интерфолликулярный эпителий образован высокими призматическими и бокаловидными клетками на разной степени созревания, недифференцированными и светлыми округлыми клетками. Эпителий, ассоциированный с лимфатическими фолликулами, располагается в области купола фолликулов, выступающих на поверхности складок. Он образован цилиндрическими клетками с короткими микроворсинками на апикальном полюсе; пограничными клетками, лежащими рядом с интерфолликулярным эпителием; кортикомедуллярными эпителиальными клетками и опорными клетками, поддерживающими эпителий кортикомедуллярной зоны фолликулов. Базальная мембрана кортикомедуллярного слоя продолжается в базальную мембрану интерфолликулярного эпителия.

Складки бурсы включают в себя большое количество окруженных длинными пучками соединительнотканых волокон лимфоидных фолликулов, которые являются функциональными единицами органа. Между волокнами залегает развитые сосуды микроциркуляторного русла. Выявлены фолликулы двух типов. Одни имеют округлую или овальную форму и лежат в толще складок. Другие фолликулы выступают на поверхность бурсы и контактируют с эпителием складок. Каждый лимфатический фолликул состоит из

периферической корковой и центральной мозговой зон. Корковая зона заполнена малыми и средними лимфоцитами. Размер корковой зоны клоакальной бурсы у лебедя-шипунa составила  $89,23 \pm 7,14$  мкм. Плотность лимфоцитов на условную единицу площади в корковой зоне клоакальной бурсе у лебедей составила  $145,28 \pm 16,34$  экз. Среди клеточных элементов отмечались единичные клетки с различной митотической активностью.

Мозговая зона значительно светлее и здесь находятся большие и средние лимфоциты, плазмциты и макрофаги. Деление фолликула на корковое и мозговое вещество происходит за счет эпителиальных клеток и капиллярного комплекса. Размер мозговой зоны клоакальной бурсы составила  $198,23 \pm 41,87$  мкм. Соотношение корковой зоны к мозговой составило  $0,45 \pm 0,01$ . При этом удельный объем стромы органа составил –  $19,01 \pm 2,43\%$ , паренхимы –  $80,99 \pm 7,36\%$ , а соотношение стромы к паренхиме составило –  $0,23 \pm 0,01$ . Плотность лимфоцитов на условную единицу площади в мозговой зоне клоакальной бурсе лебедя-шипунa составляла  $121,89 \pm 9,87$  экз. В мозговой зоне также отмечались клетки на разных стадиях митоза.

Таким образом, клоакальная bursa – центральный орган иммунной системы птиц. В ней развиваются клетки гуморального иммунитета – бурсозависимые лимфоциты (В-лимфоциты), способные под действием антигенов во вторичных лимфоидных органах превращаться в антителообразующие плазматические клетки.

Клоакальная bursa у лебедя-шипунa по анатомо-топографическому строению не отличается от птиц других видов. Стенка органа состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Складки клоакальной бурсы выстилает однослойный многорядный эпителий, а лимфоидные фолликулы являются функциональными единицами органа. Макроскопическим и гистологическим исследованиями нами не установлено наличие патологических изменений в органе (наличие кист, некроза, атрофии), что характеризует его как нормально функционирующий орган. Проведенные исследования дополняют имеющиеся данные по видовой и возрастной морфологии органов кроветворения и иммунной системы диких птиц.

#### Список использованной литературы

1. Бирман, Б. Я. Иммунодефициты у птиц : практическое пособие / Б. Я. Бирман, И. Н. Громов. – Минск : Бизнесофест, 2001. – 140 с.
2. Бирман, Б. Я. Диагностика, лечение и профилактика иммунодефицитов птиц / Б. Я. Бирман, И. Н. Громов ; Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского НАН Беларуси, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Минск : Бизнесофсет, 2004. – 102 с.
3. Журов, Д. О. Патоморфологические изменения у цыплят при экспериментальном заражении вирусом ИББ / Д. О. Журов // Молодежь и инновации – 2017 : материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. В двух частях, Горки, 01–03 июня 2017 года. Том Часть 2. – Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 117-120.

4. Журов, Д. О. Влияние патогенного штамма "52/70-м" вируса ИББ на морфологию клоакальной бursы цыплят / Д. О. Журов, А. И. Жуков, Д. А. Метлицкая // Аграрная наука – сельскому хозяйству : сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах, Барнаул, 07–08 февраля 2019 года. Том Книга 2. – Барнаул : Алтайский государственный аграрный университет, 2019. – С. 289-290.

5. Отбор образцов для лабораторной диагностики бактериальных и вирусных болезней животных : учебно-методическое пособие / И. Н. Громов, В. С. Прудников, П. А. Красочко [и др.] ; Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины". – Витебск : Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины, 2020. – 64 с.

6. Саркисов Д. С. Микроскопическая техника : рук. для врачей и лаборантов ; под ред. Д. С. Саркисова, Ю. Л. Петрова. – М.: Медицина, 1996. – 544 с.

7. Nomina histologica veterinaria [Electronic resource] : submitted by the Intern. Comm. on Veterinary Histological Nomenclature, World Assoc. of Veterinary Anatomists // World Association of Veterinary Anatomists. – Mode of access: [http://www.wava-amav.org/downloads/NHV\\_2017.pdf](http://www.wava-amav.org/downloads/NHV_2017.pdf). – Date of access : 12.03.2023.