

Как видно из результатов таблицы длина просвета центральной вены в паренхиме печени щуки колеблется от $55,92 \pm 23,57$ мкм до $66,97 \pm 21,58$ мкм (среднее значение $60,04$ мкм), ширина составляет от $34,61 \pm 6,40$ мкм до $36,29 \pm 6,77$ мкм (среднее значение $35,42$ мкм). Радиусы центральных вен в паренхиме составляют от $18,87 \pm 3,58$ мкм до $22,04 \pm 11,41$ мкм (среднее значение $20,88$ мкм).

При исследовании на большом увеличении в паренхиме печени четко просматриваются гепатоциты с крупными ядрами, в цитоплазме которых располагаются жировые вакуоли. При гистологическом изучении гепатоцитов паренхимы печени щуки были получены следующие результаты (таблица 2).

Таблица 2 – Морфометрические размеры гепатоцитов паренхимы печени

№ п/п	Длина (мкм)	Ширина (мкм)
1	$8,68 \pm 1,00$	$4,66 \pm 0,51$
2	$8,33 \pm 0,70$	$4,37 \pm 0,38$
3	$9,36 \pm 0,57$	$4,57 \pm 0,32$

Как видно из результатов таблицы длина гепатоцитов паренхимы печени щуки колеблется от $8,33 \pm 0,70$ мкм до $9,36 \pm 0,57$ мкм (среднее значение $8,79$ мкм), ширина гепатоцитов составляет от $4,37 \pm 0,38$ мкм до $4,57 \pm 0,32$ мкм (среднее значение $4,53$ мкм).

Полученные результаты дают современное представление об особенностях строения паренхимы печени щуки обыкновенной, в частности особенностей строения, связанных с отсутствием дольчатого строения ее паренхимы.

Список литературы.

1. Жуков, П. И. (ред.) "Рыбы: Популярный энциклопедический справочник (Животный мир Белоруссии). Минск, 1989. – 311с.
2. Щука // Википедия. [2022]. Дата обновления: 18.11.2022. URL: <https://ru.wikipedia.org/?curid=1585407&oldid=126731687> (дата обращения: 18.11.2022).

УДК 636.068.1

АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ТИМУСА ЛЕБЕДЯ-ШИПУНА

Журов Д.О., Терещенко В.А.

ВГАВМ, г. Витебск

Иммунная система объединяет органы и ткани, которые осуществляют защитные реакции организма, обеспечивая тем самым иммунитет. В соответствии со своей функцией органы иммунной системы делятся на центральные, где происходит дифференцировка Т- и В-лимфоцитов, и периферические, где осуществляется сложный морфофункциональный

комплекс по организации иммунного ответа после антигенного воздействия [2]. У птиц к центральным органам относятся тимус и клоакальная бурса, а к периферическим – железа третьего века (Гардерова), лимфоидный дивертикул (Меккеля), лимфоидные бляшки слепых кишок, селезенка и лимфоидные узелки, расположенные по ходу лимфатических сосудов [1].

В отечественной и зарубежной литературе приведено описание органов иммунной системы продуктивной птицы. При этом описание подобных исследований относительно диких и декоративных птиц малочисленные. В связи с этим, целью работы явилось описание анатомо-гистологической структуры тимуса у лебедя-шипунa (*Cygnus olor*).

Объектом исследования служили трупы неполовозрелых лебедей-шипунa ($n=2$), доставленные в разное время из зоопарка г. Витебска в секционный зал кафедры патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ. Предметом исследования являлся комплекс патологоанатомических, гистологических и морфометрических показателей органа.

Для проведения гистологического исследования кусочки тимуса фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Изготовление гистологических срезов и их окрашивание гематоксилином и эозином осуществляли по общепринятой методике [3]. Микроскопическое исследование 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. Цифровые данные были обработаны статистически с использованием программы Statistica 10.0.

При макроскопическом исследовании тимуса лебедей установлено, что он имеет две доли (правую и левую): каждая из которых разделена на несколько ($n=6-7$) овальных упругих долек серо-розового цвета и располагалась в области шеи под поверхностной фасцией вдоль сосудисто-нервного пучка.

Микроскопические особенности тимуса характеризовались хорошо выраженной дольчатостью органа и делением на корковое и мозговое вещество. Дольки тимуса были окружены соединительнотканной капсулой, от которой внутрь органа проходили прослойки рыхлой соединительной ткани. Капсула состояла из густой сети ретикулярных и коллагеновых волокон. Размер капсулы тимуса у лебедей составил – $3,01 \pm 0,02$ мкм. Трабекулы не доходили до центральных участков доли и не полностью отделяли дольки друг от друга.

Паренхима долек тимуса состояла из коркового вещества, где формируется набор клонов Т-лимфоцитов, и мозгового, где располагаются популяции лимфоцитов. Размер коркового вещества тимуса у лебедя-шипунa составил – $246,03 \pm 8,26$ мкм. Корковая зона имела два слоя: наружный подкапсулярный и внутренний корковый. В наружном подкапсулярном слое обнаруживались примитивно делящиеся клетки (лимфобласты).

В корковой зоне долек тимуса было сконцентрировано большое количество лимфоцитов, плотно прилегающих друг к другу. Благодаря этому на гистологических срезах она имела более темную окраску. Плотность лимфоцитов на условную единицу площади в корковом веществе составила – $196,25 \pm 7,62$ экз.

Мозговое вещество содержало также соединительнотканную строму, ретикулоэпителиальную основу и лимфоциты, которых значительно меньше – 3-5% от всех лимфоцитов тимуса, в связи с этим на срезах эта часть имела более светлый цвет. Граница между корковым и мозговым веществом у лебедей была выражена относительно четко. Плотность лимфоцитов на условную единицу площади в мозговом веществе тимуса у лебедя-шипунa составила – $102,84 \pm 6,74$ экз. Часть лимфоцитов мозгового вещества, очевидно, являлись лимфоцитами, поступившими из периферических органов иммуногенеза. Размер мозгового вещества тимуса у лебедей составил – $403,56 \pm 34,73$ мкм. При этом соотношение коркового вещества к мозговому составило – $0,6 \pm 0,02$. Объем стромальных компонентов тимуса у данного вида птиц невелик – $18,7 \pm 2,01\%$. При этом объем паренхимы тимуса составлял – $81,3 \pm 1,02\%$. Соотношение стромы и паренхимы в данном случае составило – $0,23 \pm 0,01$. В мозговом веществе находились эпителиальные тимические тельца (тельца Гассалья). У лебедей они представляли собой концентрические наслоения уплощенных продолговатых эпителиоцитов. Тельца Гассалья оксифильные, отличались гомогенностью и полиморфизмом, хотя чаще имели округло-овальную форму. Вопрос о функции тимических телец до сих пор остается дискуссионным. Одни исследователи [1] считают, что они участвуют в образовании гормонов тимуса, другие указывают [4], что тельца Гассалья – это место гибели аутореактивных Т-лимфоцитов. Среднее количество тимоцитов в органе у лебедей составило – $6,2 \pm 0,12$ экз.

Таким образом, тимус является центральным звеном иммунной системы птиц, обеспечивая эффективную защиту всего организма. Его основная роль заключается в образовании Т-лимфоцитов и выделении гормона тимозина, регулирующего дифференцировку лимфоцитов в период кроветворения. Тимус выделяет в кровь ряд других биологически активных веществ: инсулиноподобный фактор, кальцитониноподобный фактор, фактор роста. Т-система птиц, являясь эффектором клеточного и гуморального иммунитета, одновременно поддерживает в равновесии весь иммунологический аппарат, участвуя в адаптивно-компенсаторных процессах постнатального онтогенеза.

Результаты нашей работы свидетельствуют о тимусе у лебедей-шипунa как о хорошо функционирующем органе, что подтверждается гистологическими и морфометрическими показателями. Проведенные исследования дополняют имеющиеся данные по видовой и возрастной морфологии органов кроветворения и иммунной системы диких птиц.

Список литературы.

1. Диагностика, лечение и профилактика иммунодефицитов птиц : монография / Б. Я. Бирман, И. Н. Громов, В. С. Прудников [и др.]. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Минск : Бизнесофсет, 2008. – 148с.
2. Журов, Д. О. Органы иммунной системы лебедя шипуна: синтопия, архитектоника и морфометрические показатели / Д. О. Журов // Ученые записки учреждения образования «Витебская гос. акад. ветеринар. мед.» : науч.-практ. журнал. – Витебск, 2023. – Т. 59, Вып. 3 (июль-сентябрь). – С. 17-21. DOI 10.52368/2078-0109-2023-17-21.
3. Саркисов Д. С. Микроскопическая техника : рук. для врачей и лаборантов ; под ред. Д. С. Саркисова, Ю. Л. Петрова. – М.: Медицина, 1996. – 544 с.
4. Bai M., Doukas M., Papoudou-Bai A., Barbouti A., Stefanaki K., Galani V. & Kanavaros P. 2013. Immunohistological analysis of cell cycle and apoptosis regulators in thymus. *Ann. Anat.* 195 (2): 159–165.

УДК 591.8: 59.009: 57.054

СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕЧЕНИ ПТИЦ, ОБИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ КРУПНЫХ ГОРОДОВ

Журов Д. О., Старс К. В.

ВГАВМ, г. Витебск

Несмотря на уникальные адаптационные возможности, птицы городских ландшафтов по-прежнему остаются наиболее чувствительными видами к изменению качества окружающей среды. В ответ на антропогенный прессинг они реагируют структурными, поведенческими и физиологическими изменениями, снижаются их репродуктивные показатели, продолжительность жизни, иммунологическая толерантность, возникают нарушения функций различных систем организма, в т.ч. и пищеварительной [2].

Главной пищеварительной железой организма является печень. В ней происходит ряд сложных процессов: образование и выведение желчи, синтез и отложение гликогена, обратное превращение его в сахар и поступление в кровь по мере потребности организма. Также печень птиц функционально тесно связана с формированием желтка в яйцеклетках яичника [1]. Она участвует во всех обменах веществ, является депо витаминов, выполняет дезинтоксикационную функцию. Кроме того, в инкубационный период печень является органом кроветворения. Столь многочисленные и важные функции печени определяют её значение для всего организма. Поэтому оценка статуса печени птиц-синантропов в качестве биоиндикатора может существенно дополнить сведения об экологической обстановке в урбанизированной среде.

Целью нашей работы явилось изучение гистологических показателей печени у озерной чайки (*Larus Ridibundus* Linnaeus, 1766) и серой вороны (*Corvus corone* Linnaeus, 1758) в сравнительном аспекте.

Исследования проводились в условиях прозектория и лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ. Объектом