

© Дунаєвська О. Ф.

УДК 636.98:591.441/.442

Дунаєвська О. Ф.

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕЛЕЗІНКИ ЯЩІРКИ ЗЕЛЕНОЇ (*LACERTA VIRIDIS* L.)

**Житомирський національний агроєкологічний університет
(м. Житомир)**

Oksana_Fd@ukr.net

Виконане дослідження є частиною наукової тематики кафедри анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроєкологічного університету «Розвиток, морфологія та гістохімія органів тварин у нормі та при патології», № державної реєстрації 0113V000900.

Вступ. Рептилії мають унікальні фізіологічні властивості організму. Вони є єдиними ектотермними амніотами і займають центральне положення у філогенезі хребетних тварин [13]. Плазуни беруть участь у біотичних ланцюгах, кругообігу речовин та в енергетичному балансі екосистеми [3]. Проте імунна система цих тварин вивчена недостатньо і є предметом наукових досліджень. Це обумовлено, по-перше, з еволюційним вивченням становлення імунітету, по-друге, зі скороченням чисельності багатьох з цих тварин [8, 10]. Для збереження різноманітності тваринного світу особливе значення мають комплексні еколого-біологічні дослідження на популяційному, видовому і екосистемних рівнях в різних природних зонах, регіонах. Тому питання про особливості і закономірності структурно-функціонального стану морфологічних параметрів організму рептилій одні з найбільш актуальних в проблемах біологічної науки [7] і мають фундаментальне значення для імуноморфології. Також рептилії є об'єктом широкого спектру екологічних досліджень та використовуються у біомоніторингу [14], біологічній індикації навколишнього середовища [2], а в якості біомаркерів виступають морфологічні показники, зокрема, відносна маса (ВМ) органів тощо [7].

У рептилій, до яких належить ящірка зелена, периферичним органом кровотворення та імунного захисту є селезінка [6,8]. Рептилії здатні як до клітинної, так і до гуморальної імунної відповіді. Вони мають річний цикл лімфоїдної системи. Зокрема, біла пульпа селезінки взимку частково редукується і починає регенерувати навесні. Такі особливості імунної системи необхідно враховувати при вивченні та утриманні рептилій [6, 12].

Метою дослідження було проведення гістоморфометричної оцінки морфологічних структур селезінки ящірки зеленої на основі діагностичних можливостей морфологічних та морфометричних показників.

Об'єкт і методи дослідження. Для дослідження здійснювали відбір селезінки статевозрілих ящірок зелених (*Lacerta viridis* L.) на території Житомирського району віком 23-25 місяців, обох статей (співвідношення самки:самці становило 1:1) у фазі

морфофункціональної зрілості органу загальною кількістю 36 особин. Визначали абсолютну, ВМ органу та лінійні розміри.

Уся експериментальна частина дослідження була проведена згідно з вимогами міжнародних принципів «Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, які використовуються в експерименті та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986 р.) та відповідного Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№ 3446-IV від 21.02.2006 р., м. Київ).

Для гістологічних досліджень шматочки матеріалу фіксували в 10-12% охолоджену розчині нейтрального формаліну, потім заливали у парафін. Парафінові зрізи виготовляли на санному мікротомі МС-2, товщиною не більше 10 мкм. Для вивчення морфології клітин і тканин при світловій мікроскопії застосовували фарбування гістопрепаратів гематоксином та еозином, азуром і за методами Браше, Ван-Гізона [4,9]. Морфометричні дослідження здійснювали за допомогою програми «Master of Morphology». Кількісні показники обробляли за допомогою програми «Statistic 6.0».

Результати досліджень та їх обговорення. Селезінка ящірки зеленої була прикріплена до брижі між дванадцятипалою і товстою кишками та прилягала до тонкої кишки, приєднуючись до неї складкою мезентерію.

Згідно макрометричних досліджень довжина органу становила $12,80 \pm 1,30$ мм; ширина – $3,40 \pm 1,14$ мм, висота – $1,28 \pm 0,31$ мм; співвідношення ширини до довжини дорівнювало 1:2,7, тому форма визначалася як видовжена. Інколи зустрічався видовжено-еліпсоподібний орган, найчастіше з одним загостреним кінцем (**рис. 1**), темно-червоного кольору. Консистенція м'яка, пружна. Селезінкова артерія входить в ділянці хілуса, далі розгалужується в товщі селезінки. Анатомічні та топографічні особливості селезінки ящірки зеленої співпадають з дослідженнями Грушко М.П. (2010) [5]. Абсолютна маса селезінки становила $0,0168 \pm 0,0059$ г, відносна – $0,099 \pm 0,021\%$.

Селезінка ящірки зеленої сформована строמוю і паренхімою. Строма утворена капсулою і трабекулами, які разом формують опорно-скоротливий апарат селезінки. Зовні селезінка вкрита серозною оболонкою, яка зрослася з капсулою. У капсулі диференціювались два добре розвинені шари. Товщина капсули в різних ділянках органу неоднакова, найбільше вона розвинена у воротах і досягала зна-



Рис. 1. Типова форма селезінки ящірки зеленої.

чення 17,5 мкм. Водночас потовщення зустрічалися по всій її поверхні і становили від 10,09 до 15,14 мкм. На вісцеральній поверхні товщина найменша – 5,12 мкм. При цьому середнє значення товщини капсули селезінки ящірки становить $11,04 \pm 3,30$ мкм.

Чітко сформована капсула трабекул не утворювала. Виявлялись лише пульпарні трабекули, які були представлені судинними і сполучними видами. Значно частіше зустрічались судинні трабекули, яких було в 9,1 разів більше, ніж сполучних. Сполучні трабекули не сформовані, не завжди мали чітко окреслені межі. Судинні трабекули розташовувались переважно в пульпі (74,2%) та в ділянці воріт (18,3%), і менше – в підкапсулярній зоні (7,5%). Вони мали різну форму, в основному видовжену та овальну (**рис. 2**). У них виявлялись артеріоли та венули. Параметри судинних трабекул мали наступні розміри: довжина становила від 25,4 до 203,78 мкм, а її середнє значення – $86,93 \pm 24,69$, ширина від 14,1 до 63,54 мкм, середнє значення – $38,26 \pm 11,29$ мкм. У всіх трабекулах, крім сполучної тканини, виявлялись слабо розвинені пучки міоцитів. Відносна площа опорно-скоротливого апарату згідно морфометричних досліджень становила $5,21 \pm 1,47\%$. При цьому найбільшу частку його становить капсула (85,61%) і лише 14,39% займав трабекулярний апарат.

Основою пульпи селезінки є ретикулярна строма, яка складається з фіброblastів, макрофагів, колагенових і еластичних волокон. Вона оточує судини різного діаметру і формені елементи крові. Колагенові волокна розташовувались навколо судин і майже відсутні в пульпі, еластичні знаходяться лише в капсулі і стінках великих судин. Пульпа розрізнялась червона (ЧП) і біла (БП). Проте чіткої межі між ними у ящірок немає. Ділянки БП відрізнялись більш щільним розташуванням клітин, які концентрувались навколо артеріол і утворювали періартеріальні лімфоїдні піхви (ПАЛП) у вигляді тяжів навколо судин. Лімфоїдні вузлики (ЛВ) виділялись у вигляді скупчення клітин округлої форми, світлий центр відсутній, наявна періартеріальна зона (**рис. 3**). Діаметр ЛВ становив $132,8 \pm 10,75$ мкм, радіус ПАЛП дорівнював $59,76 \pm 28,43$ мкм. Серед клітин виявлені лейкоцити гранулоцитопоетичного і агрануцитопоетичного ряду, тромбоцитопоетичного ряду. Основними формуючими клітинами селезінки ящірки були клітини агрануцитопоетичного ряду. Лімфоцити становили близько 70% формуючих клітин білої пульпи і майже

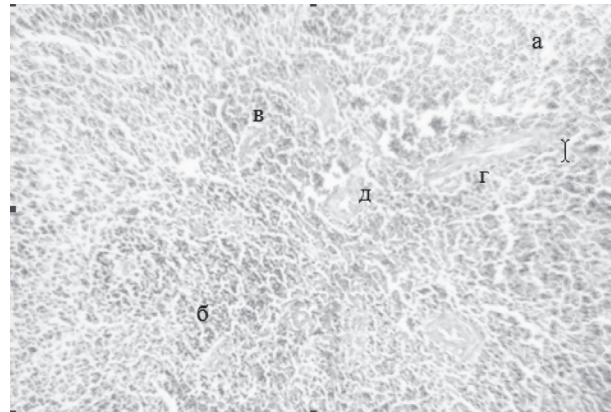


Рис. 2. Фрагмент мікроскопічної будови селезінки ящірки зеленої: а – червона пульпа; б – лімфоїдний вузлик; в – періартеріальна лімфоїдна піхва; г – судинна трабекула; д – судини. Гематоксилін та еозин. Ч56.

10% з них – плазматичні клітини. Основні клітини розташовувались хаотично. Серед лімфоцитів диференціювались лімфобласти, пролімфоцити і зрілі лімфоцити до 50% поля зору. Лімфобласти розташовувались невеликими групами по 3-6 клітин, найвища концентрація їх відмічалась в перехідній зоні між БП і ЧП. Строма ЧП містить численні синусоїдні капіляри, розташовані між селезінковими тяжами. В комірках ретикулярної тканини строми розташовувалась велика кількість еритроцитів, лейкоцитів. Серед лейкоцитів переважали лімфоцити, подекуди зустрічались нейтрофіли, еозинофіли і базофіли. В ЧП знаходилась велика кількість макрофагів. Зустрічались доволі великі мегакаріоцити діаметром до 45 мкм та 3-5 ядрами. Встановлений нами клітинний склад паренхіми селезінки співпадає з результатами досліджень Акуленко Н.М. (1998) та Грушко М.П. (2010) [1,5], хоча існують невеликі розбіжності у кількісних показниках, що пояснюється сезонними коливаннями та регіональними особливостями.

Лімфоїдна тканина також розташовувалась дифузно в підкапсулярній зоні селезінки. Згідно мор-

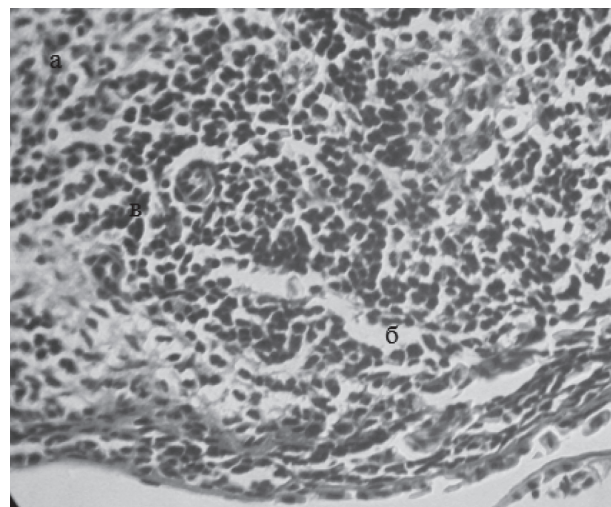


Рис. 3. Фрагмент мікроскопічної будови селезінки ящірки зеленої: а – червона пульпа; б – лімфоїдний вузлик; в – періартеріальна зона лімфоїдного вузлика. Гематоксилін та еозин. Ч240.

фометричних досліджень БП займала $13,36 \pm 1,80\%$ відносно площі селезінки. Співвідношення БП:ЧП становило 1:5,99, співвідношення опорно-скоротливого апарату до пульпи – 1:18,19. Відсутність в структурі ЛВ селезінки ящірки світлих центрів співпадає з дослідженнями Грушко М.П. (2010) [5].

В пульпі органу часто виявлялись численні судини, заповнені форменими елементами крові. Останні в ретикулярній тканині селезінки мали хаотичне розташування і знаходились на різних ступенях зрілості. Зрілі клітини часто знаходились поодинокі та невеликими групами з 2-3 клітин. Відносна частка судин становила $3,13 \pm 0,92\%$. Їх довжина інколи сягала 115 мкм, ширина – 42,5 мкм, діаметр – 17,5 мкм, в середньому ці параметри становили $50,83 \pm 30,17$ мкм, $24,17 \pm 9,97$ мкм, $8,75 \pm 4,27$ мкм відповідно.

Для пульпи характерні поодинокі пігментні клітини, кількість яких збільшується в літній період, на що також вказувала в своїх дослідженнях Акуленко Н.М. (1998) [1].

Висновки

1. Селезінка статевозрілих ящірок зелених має видовжену форму, її абсолютна маса становить $0,0168 \pm 0,0059$ г, відносна – $0,099 \pm 0,021\%$.

2. Мікроскопічна будова селезінки характеризується сформованою червоною, білою пульпами та опорно-скоротливим апаратом, відносна площі яких дорівнюють $81,43 \pm 7,05\%$, $13,36 \pm 1,80\%$, $5,21 \pm 1,47\%$ відповідно. Співвідношення відносних площ опорно-скоротливого апарату та паренхіми дорівнює 1:18,19, білої пульпи до червоної – 1:5,99.

3. Гістологічною особливістю селезінки ящірки зеленої є відсутність капсулярних трабекул, розвиненість лімфоїдної тканини, яка представлена переважно періартеріальними лімфоїдними піхвами та лімфоїдними вузликами, в яких відсутні світлі центри. В пульпі знаходились поодинокі пігментні клітини, які особливо характерні для літнього періоду розвитку.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження плануємо спрямовувати на вивчення морфометричних особливостей селезінки ящірки зеленої з різних територій Житомирської області для визначення та розробки біомаркерів, що будуть використовуватися для моніторингу антропогенного впливу на біосистему.

Література

1. Акуленко Н.М. Пігментні клітини як характерний елемент гемопоетичної системи наземних пойкилотермних хребетних: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.08 «Зоологія» / Н.М. Акуленко. – К., 1998. – 25 с.
2. Гасо В.Я. Еколого-біохімічні особливості взаємодії прудкої ящірки (*Lacerta agilis* L.) з техногенним середовищем в умовах степового Придніпров'я: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к. біол. наук: спец. 03.00.16 «Екологія» / В.Я. Гасо. — Дніпропетровськ, 1998. – 18 с.
3. Гасо В.Я. До ролі плазунів у формуванні та збереженні первинної продукції в лісових екосистемах степового Придніпров'я / В.Я. Гасо // Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель. – 2014. – Випуск 43. – С. 128-132.
4. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології: навч. посібник / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с.
5. Грушко М.П. Клеточный состав кроветворных органов половозрелых самок представителей класса рыб, земноводных и пресмыкающихся: автореф. дисс. на соискание науч. степени доктора биол. наук: спец. 03.03.04 «Клеточная биология, цитология, гистология» / М.П. Грушко. – Астрахань, 2010. – 44 с.
6. Желанкин Р.В. Стимуляция и коррекция иммунитета рептилий при содержании их в неволе / Р.В. Желанкин // Межведомственный сборник научных и научно-методических трудов «Проблемы аквакультуры». – М., 2011. – Вып. 5. – С. 38-45.
7. Мананникова М.Н. Морфофункциональная характеристика прыткой ящерицы (*Lacerta agilis* L., 1758) южного Приуралья (Оренбургская область) / М.Н. Мананникова. – Учёные записки Казанского ун-та. Естественные науки. – 2015. – Т. 157, кн. 1. – С. 103-113.
8. Николаев В.Ю. Иммуногематологические характеристики амфибий и рептилий верхнего и среднего Поволжья в аутоэкологическом аспекте: автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. биол. наук: спец. 03.02.08 «Экология» / В.Ю. Николаев. – Нижний Новгород, 2016. – 18 с.
9. Патент на корисну модель № 100223 Україна. Спосіб фарбування гістологічних зрізів органів кровотворення для виявлення клітин крові при вивченні їх у нормі та при патології / Панікар І.І., Горальський Л.П., Дунаєвська О.Ф., Горальська І.Ю., Сокульський І.М., Пінський О.В., Прасолов Є.Я.; заявник і власник: Панікар І.І.; заявл. 05.03.2015; опубл. 10.07.2015, Бюл. № 13.
10. Identification of interleukin genes in *Pogona vitticeps* using a de novo transcriptome assembly from RNA-seq data / A. Livernois, K. Hardy, R. Domaschek [et al.] // Immunogenetics. – 2016. – V. 68, Issue 9. – P. 719-731.
11. Kumar T.M. Seasonal variation and innate immune responses of spleen in fresh-water snake, *Natrix piscator* / T.M. Kumar, S. Ramesh // Journal of Stress Physiology. Biochemistry. – 2014. – Vol. 10. – № 1. – P. 292-300.
12. Raiti P. Husbandry, Diseases, and Veterinary Care of the Bearded Dragon (*Pogona vitticeps*) / P. Raiti // Journal of Herpetological Medicine and Surgery. – 2012. – Vol. 22, № 3-4. – P. 117-131.
13. Reptile Toll-like receptor 5 unveils adaptive evolution of bacterial flagellin recognition / Carlos G.P. Voogdt, Lieneke I. Bouwman, Marja J. L. Kik [et al.] // Sci Rep. — 2016; 6: 19046. doi: 10.1038/srep19046.
14. Schaumburg L.G. Spontaneous genetic damage in the tegu lizard (*Tupinambis merianae*): The effect of age / Laura G. Schaumburg, Gisela L. Poletta, Pablo A. Siroski, Marta D. Mudry // Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis. – 2014. – Vol. 766. – P. 5-9.

УДК 636.98:591.441/.442

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СЕЛЕЗІНКИ ЯЩІРКИ ЗЕЛЕНОЇ (LACERTA VIRIDIS L.)

Дунаєвська О. Ф.

Резюме. З'ясовано, що абсолютна маса селезінки ящірки зеленої становить $0,0168 \pm 0,0059$ г, відносна – $0,099 \pm 0,021\%$. Її мікроскопічна будова характеризується сформованими червоною, білою пульпами та опорно-скоротливим апаратом, відносна площа яких становить відповідно $84,00 \pm 7,05\%$, $13,36 \pm 1,80\%$, $5,21 \pm 1,47\%$. Гістологічними особливостями селезінки ящірки зеленої є відсутність капсулярних трабекул, хаотичне розташування лімфоїдної тканини, відсутність в лімфоїдних вузликах світлих центрів, розвиненість періартеріальних лімфоїдних піхв.

Ключові слова: селезінка, морфологія, морфометрія, ящірка зелена, капсула, трабекули, пульпа, лімфоїдний вузлик.

УДК 636.98:591.441/.442

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕЗЕНКИ ЯЩЕРИЦЫ ЗЕЛЕННОЙ (LACERTA VIRIDIS L.)

Дунаевская О. Ф.

Резюме. Установлено, что абсолютная масса селезенки ящерицы зеленой составляет $0,0168 \pm 0,0059$ г, относительная — $0,099 \pm 0,021\%$. Ее микроскопическое строение характеризуется сформированными красной, белой пульпами и опорно-сократительным аппаратом, относительная площадь которых составляет соответственно $84,00 \pm 7,05\%$, $13,36 \pm 1,80\%$, $5,21 \pm 1,47\%$. Гистологическими особенностями селезенки ящерицы зеленой является отсутствие капсулярных трабекул, хаотичное расположение лимфоидной ткани, отсутствие в лимфоидных узелках светлых центров, развитость периаартериальных лимфоидных влагалещ.

Ключевые слова: селезёнка, морфология, морфометрия, ящерица зеленая, капсула, трабекулы, пульпа, лимфоидный узелок.

UDC 636.98:591.441/.442

THE MORPHOLOGICAL FEATURES OF SPLEEN IN EUROPEAN GREEN LIZARD (LACERTA VIRIDIS L.)

Dunaievska O. F.

Abstract. *Objects and methods.* To study carried the selection of the spleen of mature green lizard (*Lacerta viridis* L.) from the territory of Zhytomyr region aged 23-25 months, both sexes (ratio female: male was 1:1) in phase morphological and functional maturity of the organ a total of 36 individuals. We determined the absolute, relative body weight and linear size. For histological studies the pieces of material were fixed to 10-12% of cooled neutral formalin, followed by pouring of paraffin. The histological preparations colored with asur, hematoxylin and eosin, by Brush', Van Ghisoni' methods.

Results. According to macroscopic' research the length of body was $12,80 \pm 1,30$ micrometers; the width – $3,40 \pm 1,14$ micrometers, the height – $1,28 \pm 0,31$ micrometers; the ratio of the width to the length equal to 1: 2,7, so the form defined as elongated. Sometimes, organ is met with elongated ellipse-shaped, often with a one pointed dark red ending. Consistency is soft, elastic. Absolute weight of the spleen was $0,0168 \pm 0,0059$ g, relative – $0,099 \pm 0,021\%$.

Spleen formed stroma and parenchyma in green lizard. Stroma formed capsule and trabeculae. In the capsule are two well developing layers. The thickness of the capsule most developed in the gate and reached a value of 17,5 micrometers. However thickening met across its surface and ranged from 10,09 to 15,14 micrometers. At the visceral surface thickness the smallest – 5,12 micrometers. Thus, the average value of the thickness of the capsule spleen lizard is $11,04 \pm 3,30$ micrometers.

Capsular' trabeculae are absent. Pulp' trabeculae were presented vascular and connecting with ellipse-shaped and elongated types of forms. Vascular trabeculae are in 9,1 times more than connecting. The connecting trabeculae do not always have well-defined boundaries. They are located in the pulp (74,2%) in the gate's area (18,3%) in zone under capsular (7,5%). The parameters of vascular are: the length from 25,4 to 203,78 micrometers, the average – $86,93 \pm 24,69$ micrometers, the width from 14,1 to 63,54 micrometers, the average – $38,26 \pm 11,29$ micrometers. In all trabeculae, except connective tissue, are identified underdeveloped bundles of myocytes. The relative area of support-contractile apparatus was $5,21 \pm 1,47\%$. This is the largest share of it's capsule (85,61%). The basis of the splenic pulp is reticular stroma, which consisting of fibroblasts, macrophages, collagen and elastic fibers. Pulp is varied red and white. However, the clear distinction between them do not determine in lizards. The area of white pulp differed a dense arrangement of cells centered around arterioles and formed lymphoid sheath near the vessels. Lymphoid nodules are allocated in the form of clusters of cells with rounded shape; the light center is absent, the zone near the vessels is present. The diameter of lymphoid nodules was $132,8 \pm 10,75$ micrometers, the radius of the sheaths was $59,76 \pm 28,43$ micrometers. White pulp is took $13,36 \pm 1,80\%$ relative area of the spleen. Value of the white pulp to red was 1: 3.97, the ratio of support-contractile apparatus to pulp – 1:18,19. The relative proportion of vessels is amounted to $3,13 \pm 0,92\%$. Their length sometimes are reaches 115 micrometers; the width – 42,5 micrometers; the diameter – 17,5 micrometers; an average of these parameters were $50,83 \pm 30,17$ micrometers, $24,17 \pm 9,97$ micrometers, $8,75 \pm 4,27$ micrometers respectively. In pulp is presenting single pigment cells constitutively, whose number increases in the summer.

Keywords: spleen, morphology, morphometric, green lizard, capsule, trabeculae, pulp, lymphoid nodule.

Рецензент – проф. Дубінін С. І.
Стаття надійшла 05.10.2016 року