вивчення окремих аспектів життя нутрій у неволі, незначної кількості літератури з питань годівлі, утримання, селекційно-племінної роботи. Це ускладнює розведення нутрій.

Джерела та література

1. Гончар О. Ф. Методичні рекомендації по технології вирощування та підвищенню відтворювальної здатності нутрій / О. Ф. Гончар, О. М. Гавриш, І. С. Вакуленко. – Черкаси : ФОП Беденко В. П., 2010. – 45 с.
2. Нестерова Д. В. Нутрии / Д. В. Нестерова. – Москва : Вече, 2004.
3. Соколов В. Є. Систематика ссавців / В. Є. Соколов. – Москва : Вища шк., 1977. – 496 с.
4. Вакуленко І. Утримання нутрій [Електронний ресурс] / І. Вакуленко. – 2011. – Режим доступу : http://agro-business.com.ua/suchasne-tvarynnytstvo/461-utrymannia-nutrii.html;
5. Коваленко Г. Як розводити нутрій. Головні правила успішного утримання [Електронний ресурс] / Г. Коваленко. – 2015. – Режим доступу : http://babushkinsad.kiev.ua/2015/04/15/1182.html;
6. Колесов Л. Пушное золото Америки [Электронный ресурс] / Л. Колесов. – 2009. – Режим доступа : http://duchka.ru/publ/.

Гарлинская Алла, Романюк Наталия, Алпатова Оксана, Власенко Руслана. Особенности размножения и питания нутрии (Myocastor coypus) на Житомирщине. Исследуются внешнее и внутреннее строение, особенности размножения и питания нутрии *(Myocastor coupus)* с применением метода наблюдения. Выяснена способность детенышей нутрии выживать и расти без самки. Исследованы причины, которые влияют на количество сформированных плодов в утробе матери, основными из которых являются возраст самки, пищевой рацион, номер беременности, а также наличие или отсутствие родственных связей.

Ключевые слова: нутрия, щенение, помет, утроба матери, нутриеводство.

Garlinska Alla, Romaniuk Natalia, Alpatova Oksana, Vlasenko Ruslana. Peculiarities of Coypu (Myocastor Coypus) Reproduction and Nutrition in Zhytomyr Region. The research of *(Myocastor coypus)* of internal and external structure, peculiarities of reproduction and nutrition is done using the observation method. The ability of newborn coypus to survive and grow without the mother is found out. The main reasons influencing the number of foetus in the mother's womb are the female age, food ration, the pregnanay number and the presence or absence of family ties.

Key words: coypu, delivery, brood, mother's womb, coypu breeding.

Стаття надійшла до редколегії
27.03.2017 р.

УДК 591.144:599

Оксана Дунаєвська

Визначення індексу керногана судин селезінки представників птахів і ссавців

На основі морфометричних досліджень артерій білої пульпи розраховано індекс Керногана. Найбільше значення ІК центральної артерії лімфоїдного вузлика й періартеріальних лімфоїдних піхв білої пульпи селезінки визначено в курки (1,61±0,36 і 3,19±0,41 відповідно), найменше – у коня (0,70±0,27 і 1,01±0,31).

Ключові слова: селезінка, індекс Керногана, артерії білої пульпи.

Постановка наукової проблеми та її значення. Селезінка – периферичний лімфоїдний орган, розміщений за напрямом руху кровоносних судин, який виконує фільтраційну, очисну, імунну, кровотворну, депонуючу функції, трапляється у всіх хребетних. Це єдиний орган імунної системи, що розміщений на шляху кровотоку з аорти в систему воротньої вени, через який регулярно протікає значна кількість крові, що дає підстави дослідникам називати її фільтром кровоносної системи. Морфологи, імунологи й лімфологи стверджують, що найважливішими функціями селезінки є гемопоетична (проліферація та накопичення лімфоцитів), імунопоетична (антитілоутворення) і функція, що забезпечує рециркуляцію пулу лімфоцитів шляхом міграції через стінки посткапілярних венул та синусів. Селезінка робить вагомий внесок у розвиток і підтримку клітинної й гуморальної імунної відповіді, вродженого та набутого імунітету, кількісний і якісний склад імуноцитів крові. Селезінка здійснює екстрамедулярний гемопоез за умови дефіциту медулярного [1; 9; 13]. Головна функція селезінки – формування генералізованої імунної відповіді на дію різних чинників, підтримка імунного гомеостазу, необхідного рівня адаптаційного потенціалу організму. Проте взаємозв'язок імунологічних процесів зі структурною організацією селезінки вивчений недостатньо [1; 2]. В. П. Волков

© *Дунаєвська О., 2017*

(2015) запропонував комплексний алгоритм вивчення імуноморфології селезінки [2], більшість показників нами визначається [5–8], проте індекс Керногана (ІК) буде розраховано вперше.

Аналіз досліджень цієї проблеми. Найчастіше індекс Керногана розраховується для аорти [14], оскільки він дає змогу оцінити пропускну спроможність судини. Ця важлива величина визначається як можливість судини регулювати ток крові за рахунок його безперервності й еластичності стінки. Так, вивчені зміни морфометричних параметрів при систолі та діастолі, при крововтраті, зменшення ІК у черевній частині аорти, порівняно з грудною, що свідчить про зниження пропускної спроможності аорти цього відділу [12]. ІК використовується також для оцінки функціонального стану судин, тому в наукових дослідження останніх років його вираховують для характеристики судинного русла привушної залози [11], мікроциркуляторного русла шкіри при застосуванні аутотрансплантатів [10], судин носової порожнини [15], різних за калібром судин залежно від автономної регуляції серцевого ритму [4], судин шлунково-кишкового тракту [16]. Визначення ІК для селезінки тварин не проводили, хоча для людини ця величина належить до основних показників, що характеризують функціональну імуноморфологію селезінки [2].

Мета й завдання статті – виявити морфофункціональні особливості судинного апарату селезінки тварин, представників класів птахів та ссавців, з'ясувати морфометричні показники судин і на основі отриманих даних розрахувати ІК для розробки тест-критеріїв органа в нормі.

Матеріали й методи. Виконане дослідження є частиною наукової тематики кафедри анатомії і гістології Житомирського національного агроекологічного університету «Розвиток, морфологія та гістохімія органів тварин у нормі та при патології», державний реєстраційний № 0113V000900.

Об'єктом дослідження була селезінка статевозрілих птахів і ссавців обох статей у співвідношенні 1:1 у фазі морфофункціональної зрілості органа: голубів сизих (вік – 10–14 місяців), курей домашніх породи Полтавська глиняста (19–20 тижнів), овець романівської породи (вік – 28 місяців), свиней великої білої породи (8–10 місяців), коней української верхової породи (4–8 років), великої рогатої худоби (ВРХ) чорно-рябої породи (вік – 30 місяців) та кролів каліфорнійської породи (6–8 місяців). Тварин підібрано за принципом аналогів. Кількість відібраних зразків одного виду становила 8–32.

Для гістологічного дослідження шматочки матеріалу фіксували в 10–12 %-водному розчині нейтрального формаліну й рідині Карнуа. Парафінові зрізи фарбували гематоксиліном та еозином і за методом Ван-Гізон [3]. Морфометричні дослідження здійснювали за допомогою програми «Master of Morphology». ІК вираховували за формулою:

$$\text{ІК}=\frac{2L}{D},$$

де L – це товщина стінки центральної артерії лімфоїдного вузлика селезінки, D – її внутрішній діаметр. Цю формулу для судин селезінки запропонував В. П. Волков (2015) [2].

Обробку цифрових даних здійснювали варіаційно-статистичними методами на персональному комп'ютері з використанням програми «Microsoft Excel». Усю експериментальну частину дослідження проведено згідно з вимогами міжнародних принципів «Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, які використовуються в експерименті та інших наукових цілях» (Страсбург, 1986 р.) і відповідно до Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№ 3446-IV від 21.02.2006 р., м. Київ).

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. На основі гістологічної та морфометричної оцінки функціональних зон селезінки [1] виділяють чотири групи тварин. Перша об'єднує тварин із гарно вираженою депонуючою функцією селезінки (наприклад собака, кішка). Друга група представлена тваринами із «селезінкою захисту», у яких переважною функцією органа є імунна та бактерицидна (миші, щурі). У деяких ссавців (людина, велика рогата худоба), що складають третю групу, гістоархітектоніка селезінки зумовлює як депонуючу, так і функцію захисту однаковою мірою, що є підставою віднести її до «змішаного типу». До четвертої групи належать ті види тварин, у яких селезінка слаборозвинута й функціонально малоактивна (морська свинка). Інколи класифікацію спрощують і виділяють два види селезінки: депонуюча (жуйні, хижаки, коні, свині) і захисна (людина, кролик) [13]. Можна виділити також такі два типи селезінки: резервуарна (кінь, собака) і метаболічна (людина, кролик) [9]. У першому типі переважає редукція лімфоїдної тканини, а в другому типі лімфоїдна тканина переважає над червоною пульпою (ЧП) [9]. Нашими попередніми результатами встановлено, що селезінка досліджуваних тварин належить до захисного типу (кролик), депонуючого (кінь), змішаного типу (свиня, вівця, ВРХ, голуб, курка) [5–8]. Ці висновки

ґрунтуються на вивченні відносних площ білої, червоної пульп, опорно-скоротливого апарату, співвідношення між ними та відносної маси селезінки.

Біла пульпа селезінки виконує імунну функцію. Її основними структурами є лімфоїдні вузлики (ЛВ) і періартеріальні лімфоїдні піхви (ПАЛП), які розміщуються навколо судин. Це дає змогу виконувати фільтраційну, очисну та захисну функції. У птахів у ЛВ виділяється лише періартеріальна зона, у ссавців ще диференціюється світлий центр, мантійна та маргінальна зони. Саме періартеріальна зона, яка утворена фіксованими макрофагами й Т-лімфоцитами, фагоцитує антиген і представляє його Т-лімфоцитам. Т-лімфоцити під впливом антигену диференціюються в ефекторні клітини. Поблизу стінки артерій ПАЛП локалізуються В-лімфоцити й плазмоцити, Т-лімфоцити, макрофаги.

У досліджених гістологічних препаратах селезінки чітко виявлялись судини ЛВ і ПАЛП (рис. 1–12). Судини представлені артеріями м'язового типу. Інтима цих артерій складається з ендотеліальних та підендотеліального шарів. Ендотеліальний шар утворений ендотеліоцитами, підендотеліальний – пухкою волокнистою сполучною тканиною з колагеновими, еластичними й ретикулярними волокнами. Траплялися малодиференційовані сполучнотканинні зірчасті клітини та гладкі м'язові клітини. Медію утворювала переважно гладка м'язова тканина, пучки якої розташовувалися спірально. Між пучками містилися прошарки волокнистої сполучної тканини. Важливою особливістю є еластичний каркас стінки артерії, який надає їй пружності й завдяки чому просвіт постійно відкритий. Адвентиція побудована з пухкої сполучної тканини. За результатами обчислень, ІК більший за 1 в більшості випадків (табл. 1).

Таблиця 1

Індекс Керногана артерій складових білої пульпи селезінки тварин

Вид тварини	ЛВ	ПАЛП
Голуб	1,17±0,62	1,58±0,51
Курка	1,61±0,36	3,19±0,41
Вівця	1,17±0,21	2,02±0,47
ВРХ	1,06±0,25	1,56±0,41
Свиня	0,91±0,28	1,31±0,47
Кінь	0,70±0,27	1,01±0,31
Кріль	1,44±0,34	1,26±0,59

Лише в кролика ІК більший у центральної артерії ЛВ; у решти тварин ІК артерій ПАЛП більший, ніж ЛВ, у 1,35 раза (голуб), 1,44 (свиня, кінь), 1,47 раза (ВРХ), 1,73 (вівця), 1,98 раза (курка) (див. табл. 1). Істотних відмінностей у різниці значень ІК артерій ЛВ і ПАЛП БП тварин із депонуючою селезінкою й селезінкою змішаного типу не встановлено.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. Індекс Керногана – важлива характеристика судин білої пульпи селезінки й у комплексі морфометричних параметрів визначає стан функціональної імуноморфології селезінки. Найбільше значення ІК центральної артерії лімфоїдного вузлика й періартеріальних лімфодних піхв білої пульпи селезінки визначено в курки, найменше – у коня. У кролика як представника тварин із селезінкою захисту ІК артерій ЛВ більший в 1,14 раза, ніж ІК артерій ПАЛП. В артерій білої пульпи коня (депонувальна селезінка) найменші значення ІК.

У подальшому плануються проведення вивчення судин селезінки інших класів хребетних тварин та розрахунок ІК, а також розгляд зміни ІК під дією різноманітних чинників.

Джерела та література

1. Вишневская Т. Я. Морфофункциональное обоснование адаптационной пластичности селезёнки животных : автореф. дис. … д-ра биол. наук : спец. 06.02.01 «Дианостика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных» / Т. Я. Вишневская. – Москва, 2015. – 37 с.
2. Волков В. П. Новый алгоритм морфометрической оценки функциональной иммуноморфологии селезёнки / В. П. Волков // Universum: Медицина и фармакология : электрон. научн. журн. – 2015. – № 5–6 (18). [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: http://7universum.com/ru/med/archive/item/2341.
3. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології : навч. посіб. / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський. – Житомир : Полісся, 2005. – 288 с.

4. Демус Н. В. Ріст і розвиток теличок чорно-рябої породи залежно від типів автономної регуляції серцевого ритму / Н. В. Демус // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. – 2013. – Т. 15, № 3 (57). – С. 64–70.
5. Дунаєвська О. Ф. Мікроскопічні особливості та морфометричні показники білої пульпи селезінки овець / О. Ф. Дунаєвська // Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки. – Запоріжжя, 2015. – № 2. – С. 123–131.
6. Дунаєвська О. Ф. Особливості морфології селезінки коней / О. Ф. Дунаєвська // Вісник проблем біології і медицини. – Полтава, 2015. – Вип. 4. – Т. 2 (125) – С. 75–78.
7. Дунаєвська О. Ф. Особливості морфології селезінки кролів / О. Ф. Дунаєвська // Вісник проблем біології і медицини. – Полтава, 2016. – Вип. 1. – Т. 1 (126) – С. 80–83.
8. Дунаєвська О. Ф. Морфологічні особливості селезінки голубів та курей / О. Ф. Дунаєвська // Науковий вісник Ужгородського університету. – Серія : Біологія. – 2016. – Вип. 40. – С. 24–28.
9. Комахидзе М. Э. Селезёнка / М. Э. Комахидзе. – Москва : Наука, 1971. – 254 с.
10. Курочкина О. С. Кроснабжение кожи венозных лоскутов при их артериализации : автореф. дис. … канд. мед. наук : спец. 14.01.17 «Хирургия», 03.03.04 «Клеточная биология, цитология, гистология» / О. С. Курочкина. – Томск, 2013. – 23 с.
11. Левків М. О. Морфологічна характеристика судинного русла привушної залози на різних термінах обтураційного холестазу / М. О. Левків // Клінічна стоматологія. – 2014. – № 1. – С. 12–16.
12. Славнов А. А. Морфологические изменения в стенке аорты после кровопотери (экспериментальное исследование) / А. А. Славнов, В. Т. Долгих // Общая реаниматология. – 2014. – Т. 4, № 10. – С. 37–43.
13. Техвер Ю. Т. Гистология сердечно-сосудистой системы и кровотворных органов домашних животных / Ю. Т. Техвер. – Тарту : Эстонская с.-х. академия, 1970. – 132 с.
14. Фоменко Л. В. Видовые особенности гистологического строения арты у неясыти обыкновенной, совы полярной и ястреба-тетеревяника / Л. В. Фоменко, Г. А. Хонин // Вестник Омского государственного университета. Ветеринарные науки. – 2016. – № 1 (21). – С. 174–181.
15. Харченко В. В. Структурно-функциональные особенности различных зон слизистой оболочки полости носа человека в норме и при некоторых формах воспалительноъ патологии : автореф. дис. … д-ра мед. наук : спец. 14.00.02 «Анатомия человека» / В. В. Харченко. – Волгоград, 2004. – 36 с.
16. Шульгай А. Г. Морфометрическая оценка особенностей ремоделирования сосудистого русла терминального отдела подвздошной кишки при механической желтухе / А. Г. Шульгай, Я. М. Кицак // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2013. – № 2. – С. 39–42.

Дунаевская Оксана. Определение индекса керногана сосудов селезенки у представителей птиц и млекопитающих. Индекс Керногана позволяет оценить функциональное состояние сосудов и входит в показатели, определяющие иммуноморфологию селезёнки. Поскольку белая пульпа отвечает за иммунный ответ, целесообразно рассчитывать данный индекс сосудов именно этой структуры. На основе морфометрических исследований артерий (толщина стенки, внутренний диаметр), составляющих белой пульпы, рассчитан индекс Керногана. Наибольшее значение ИК центральной артерии лимфоидного фолликула и периартериальных лимфоидных влагалищ белой пульпы селезёнки определен у курицы (1,61 ± 0,36 и 3,19 ± 0,41 соответственно), наименьшее – у лошади (0,70 ± 0,27 и 1, 01 ± 0,31). Выяснено, что у кролика индекс Керногана центральной артерии лимфоидного фолликула больше в 1,14 раза, чем у артерий периартериальных лимфоидных влагалищ. Значение индекса Керногана артерий периартериальных лимфоидных влагалищ больше, чем лимфоидных фолликул, в 1,35 раза (голубь), 1,44 (свинья, лошадь), 1,47 (крупный рогатый скот), 1,73 (овца), 1,98 раза (курица).

Ключевые слова: селезёнка, индекс Керногана, артерии белой пульпы.

Dunaievska Oksana. The Kernohan' Index Definition in Vessels of the Spleen of Birds and Mammals. Kernohan' index allows evaluating the functional state of the vessels and includes the parameters that determine immunomorphology spleen. The white pulp is responsible for the immune response that is why appropriate to calculate the index of the vessels of this structure. Kernohan` index is calculated on the basis of morphometric studies of the arteries (wall thickness, internal diameter) components of the white pulp. The highest value of Kernohan` index in the central artery of lymphoid follicles and lymphoid sheaths near the vessels of the white pulp of the spleen was identified in chicken (1,61 ± 0,36 3,19 ± 0,41 respectively), the lowest – in the horse (0,70 ± 0,27 and 1, 01 ± 0,31 respectively). It is found that the Kernohan' index of central artery lymphoid` follicle more than 1,14 times than the arteries in lymphoid sheaths near the vessels in the rabbit. The value of the Kernohan' index in artery lymphoid sheaths near the vessels more than the lymphoid follicle in 1,35 times (dove); in 1,44 times (pig, horse), in 1,47 times (cattle); 1,73 times (sheep); 1,98 times (chicken).

Key words: spleen, Kernohan` index, arteries of white pulp.

Стаття надійшла до редколегії
20.03.2017 р.