

DOI: 10.17117/nm.2015.02.068

Поступила (Received): 13.11.2015

<http://ucom.ru/doc/nm.2015.02.068.pdf>

ecos@znau.edu.ua

**Горальский Л.П., Дунаевская О.Ф.
Морфометрические особенности селезёнки
сельскохозяйственных животных**

**Gogalski L.P., Dunaevska O.F.
The morphometric characteristics of
the spleen farm animals**

Знание особенностей микроморфологии селезёнки как периферического органа иммунологической защиты организма в сравнительно-видовом аспекте представляет большой научный интерес. Объектом исследования была селезёнка половозрелых домашних животных обоих полов в соотношении 1:1: овец романовской породы (возраст 2-2,5 года), лошадей украинской верховой породы (возраст 4-8 лет). После фиксации органа изготавливали гистохимические препараты. В гистоструктуре селезёнки лошадей и овец чётко выделяются опорно-сократительный аппарат и пульпа, которые имеют одинаковое строение, но различаются морфометрическими показателями и гистоархитектоникой белой пульпы. У лошадей большего развития получил опорно-сократительный аппарат, превысив показатель у овец на 1,56 %. У овец относительная площадь белой пульпы на 10,5 % больше. Среди структур белой пульпы показатели относительных площадей выше у овцы. Полученные данные позволяют предположить, что депонирующая функция более присуща лошади, не смотря на то, что этих животных относят к одной группе животных с селезёнкой депонирующего типа. Существенных различий в процентном содержании клеточных элементов в микроструктурах селезёнки овец и лошадей не выявлено

Ключевые слова: селезёнка, морфометрия

Горальский Леонид Петрович

Доктор ветеринарных наук, профессор,
зав. кафедрой

Житомирский национальный агроэкологический
университет

Украина, г. Житомир, бульвар Старый, 7

Knowledge of features of micromorphology of the spleen as the peripheral organs of immune defense of the body in the comparative aspect of species of great scientific interest. The object of the study was the spleen of mature animals of both sexes in the ratio 1: 1: romanov sheep breeds (age 2-2.5 years) ukrainian breed horses (aged 4-8 years). After fixing the body produced histochemical preparations. The histological structure of the spleen sheep and horses stand out clearly support-contractile apparatus and pulp, which are identical in structure, but differ in morphometric parameters and histoarchitectonics white pulp. Horses greater development received support-contractile apparatus, exceeding the sheep at 1.56%. In sheep, the relative area of white pulp increase on 10.5%. Among the structures of white pulp areas of higher relative performance among the sheep. The findings suggest that deposited more characteristic feature horse, despite the fact that these animals belong to the same group of animals with spleen depot type. The significant differences in the percentage of cellular elements in the spleen microstructures sheep and horses, have not been identified

Key words: spleen, morphometry

Gogalski Leonid Petrovich

Doctor of Veterinary Science, Professor, head of
Department

Zhytomyr National Agroecological University
Ukraine, Zhitomir, Old Boulevard, 7

Дунаевская Оксана Феликсовна

Кандидат биологических наук, доцент
Житомирский национальный агроэкологический
университет
Украина, г. Житомир, бульвар Старый, 7

Dunaevska Oksana Felixovna

Candidate of Biological Sciences, associate Professor
Zhytomyr National Agroecological University
Ukraine, Zhitomir, Old Boulevard, 7

Исследование выполнено согласно научной теме кафедры анатомии и гистологии факультета ветеринарной медицины Житомирского национального агроэкологического университета «Развитие, морфология и гистохимия животных в норме и при патологии», государственный регистрационный № 0113V000900.

Введение (Introduction)

Селезёнка является важнейшим органом периферического звена иммунной системы, которая осуществляет иммунный контроль крови и запуск специфических механизмов в ответ на антигены, поступающие в организм. Особая конструкция сосудистого русла селезёнки, её стромы и элементов лимфоидной ткани и их цитотопография отличают селезёнку от других иммунных органов [6]. В селезёнке концентрируются супрессорные, хелперные и часть эффекторных клеток, здесь же происходит процесс активного антителообразования и продукция гуморальных медиаторов. В ней протекают оба этапа дифференциации антителообразующих клеток, синтезируются неспецифический сывороточный биологически активный тетрапептид тафтсин, иммуноглобулины, вырабатываются фрагменты комплемента. Селезёнке принадлежит активное участие в процессе опсонизации. Селезёнка – это основной орган, элиминирующий микроорганизмы из кровотока благодаря наличию клеток ретикулоэндотелиальной системы, что определяет детоксикационный потенциал организма – 1 г селезёночной ткани сорбирует в 20 раз больше токсинов, чем 1 г ткани печени [5].

Изучение особенностей микроморфологии селезёнки как периферического органа иммунологической защиты организма в сравнительно-видовом аспекте представляет большой научный интерес [2].

Материалы и методы (Materials and Methods)

Объектом исследования была селезёнка половозрелых домашних животных обеих полов в соотношении 1:1: овец романовской породы (возраст 2-2,5 года), лошадей украинской верховой породы (возраст 4-8 лет). Кусочки материала фиксировали в 10-12% водном растворе нейтрального формалина и жидкости Карнуа. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилином и эозином, азур II - эозином и по методу Браше [3]. Гистометрия параметров проводилась согласно рекомендациям по биометрии [1, 3]. Определение линейных размеров селезёнки, морфометрические исследования осуществляли с помощью программы "Master of Morphology". Обработку цифровых данных осуществляли вариаци-

онно-статистическими методами на персональном компьютере с использованием программы "Microsoft Excel". Экспериментальная часть исследования была проведена согласно требованиям международных принципов «Европейской конвенции относительно защиты позвоночных животных, которые используются в эксперименте и других научных целях» (Страсбург, 1986 г.) и соответствующего Закона Украины «О защите животных от жестокого обращения» (№ 3446-IV от 21.02.2006 г., г. Киев).

Результаты и обсуждение (Results and Discussion)

Внешне селезенка покрыта серозной оболочкой, которая срослась с капсулой. Толщина капсулы в разных участках разная, больше всего она развита в воротах органа и достигает значений 431,6-522,9 мкм, на висцеральной поверхности она наименьшая - 33,2-132,8 мкм, среднее значение составляет $193,86 \pm 107,84$ мкм. От капсулы внутрь органа отходят трабекулы, которые формируют сетчатый каркас. Капсула и трабекулы образованы плотной волокнистой соединительной тканью с коллагеновыми и эластичными волокнами и пучками гладких мышечных клеток. Чаще всего трабекулы имеют удлиненную форму, большие - срастаются между собой. Длина радиальных трабекул составляет от 390,1 до 2548,1 мкм. Количество трабекул, которые непосредственно отходят от капсулы, значительно меньше, чем таких, которые содержатся внутри органа. Диаметр соединительных трабекул составляет $93,38 \pm 49,00$ мкм. Сосудистые трабекулы (рис. 1) можно условно разделить на малые (длина $330,49 \pm 166,56$ мкм) и большие (длина $1781,73 \pm 886,30$ мкм), их ширина в среднем составляет $147,63 \pm 95,57$ мкм. Относительная площадь трабекулярного аппарата занимает $7,92 \pm 1,05$ %. Капсула и трабекулы формируют опорно-сократительный аппарат селезенки, относительная площадь его составляет $13,64 \pm 1,13$ %, из которой 58,07 % составляет трабекулярный аппарат. Очевидно, эти показатели обуславливаются депонирующей функцией селезенки.

Пульпа селезенки четко разграничена на белую и красную. Белой пульпе принадлежит $7,43 \pm 0,74$ % относительной площади селезенки. В составе пульпы выделяют лимфоидные фолликулы и периартериальные лимфоидные влаглища (рис. 2). Лимфоидные фолликулы располагаются в пульпе неравномерно, часто незаметно переходят в красную пульпу, имеют округлую или овальную формы. В фолликулах есть центральная артерия, которая расположена преимущественно эксцентрически. В каждой фолликуле выделяют периартериальную зону, светлый центр, мантийную и маргинальную зоны.

Периартериальная зона расположена вокруг центральной артерии лимфоидного фолликула, в ней различают дендритные макрофаги и Т-лимфоциты. Эта зона в структуре лимфоидного фолликула наименьшая и занимает относительную площадь $0,59 \pm 0,19$ %, а ширина ее составляет $17,98 \pm 7,05$ мкм. В светлом центре размещены В-лимфоциты, макрофаги, В-иммунобласты, он расположен в центральной части фолликула, его относительная площадь - $0,98 \pm 0,11$ %, диаметр составляет $191,45 \pm 5,31$ мкм.

Мантийная зона окружает светлый центр и периартериальную зоны, ее отличает плотное расположение В- и Т-лимфоцитов, макрофагов, плазмоцитов, поэтому на гистологических препаратах она имеет темную окраску в виде обруча вокруг реактивного центра, ее относительная площадь занимает $1,42 \pm 0,24$ %, ширина составляет $21,58 \pm 9,49$ мкм. Маргинальная зона расположена на периферии фолликулов, клетки представлены макрофагами, В- и Т-лимфоцитами, относительная площадь - $2,02 \pm 0,12$ %, ширина - $46,84 \pm 2,82$ мкм.

Характерной особенностью белой пульпы селезёнки лошади является наличие небольшого количества лимфоидных фолликулов. Периартериальные лимфоидные влагиалища размещены вокруг пульпарных артерий, их образуют скопления макрофагов, плазмоцитов, В- и Т-лимфоцитов; они занимают относительную площадь $2,41 \pm 0,17$ %, что составляет 32,44 % от общей площади белой пульпы. Красная пульпа занимает $78,94 \pm 4,39$ % массы селезёнки лошади. Основной красной пульпы является ретикулярная ткань с многочисленными клетками крови, которые придают ей красное окрашивание, макрофагами и кровеносными сосудами. Длина сосудов составляет $176,89 \pm 9,38$ мкм, ширина - $73,30 \pm 8,02$ мкм, диаметр $44,43 \pm 3,02$, диаметр сосудистой стенки $10,22 \pm 4,76$ мкм.

Микроскопическое строение селезёнки овец аналогичное. Морфометрические показатели следующие: относительная площадь трабекулярного аппарата $10,84 \pm 0,63$ %, опорно-сократительного аппарата $12,08 \pm 0,89$ %, белой пульпы $17,93 \pm 0,90$ %, красной пульпы $69,99 \pm 1,03$ %. У овец в структуре белой пульпы наибольшую относительную площадь занимают периартериальные лимфоидные влагиалища ($6,40 \pm 0,90$ %), наименьшую - мантийная зона ($2,28 \pm 0,39$ %), в структуре лимфоидного фолликула наибольшую относительную площадь имеет маргинальная зона ($5,01 \pm 0,51$ %), относительная площадь светлого центра составляет $3,17 \pm 0,96$ %. Некоторые исследователи считают маргинальную зону отдельной структурой пульпы и ключевой структурой селезёнки, в виду того, что первично к ней попадают из кровообращения в белую пульпу Т- и В-клетки, антигены, которые здесь захватываются макрофагами и начинается иммунный ответ [4]. Как показывают наши исследования, маргинальная зона имеет наибольшее развитие у овец.

У лошади большего развития получил опорно-сократительный аппарат (на 1,56 %), что свидетельствует о физиологической барьерно-фильтрационной и резервуарной активности. Плотность капсулярных трабекул выше у лошадей, что является ещё одним вспомогательным механизмом для депонирования крови и регуляции гемодинамики.

У овец относительная площадь белой пульпы в 1,4 раза больше, чем у лошади, что объясняется особенностями организма и выполнение селезёнкой не только преобладающей функции депо крови, но и иммунной защиты.

Клеточный состав лимфоидных фолликулов селезёнки разнообразен и представлен: средними и малыми лимфоцитами, бластами, ретикулярными клетками, макрофагами и большими лимфоцитами. Наиболее многочисленными клеточными элементами светлых центров и маргинальной зоны являются малые лимфоциты (табл.). У овец в маргинальной зоне их на 3,9 % больше,

чем в светлом центре и на 10,8 % больше, чем у лошадей. В светлом центре прослеживается аналогичная тенденция: у овец их больше на 9,6 % (в 1,2 раза), чем у лошадей. Следующими по численности представлены ретикулярные клетки и средние лимфоциты (см. табл.). Наименьшее количество насчитывают большие лимфоциты, макрофаги (см. табл.). Количество средних лимфоцитов не следует расценивать однозначно, т. к. они являются промежуточной стадией в процессе пролиферации и дифференциации лимфоидных клеток.

Таблица 1. Процентное содержание клеточных элементов в лимфоидных фолликулах селезёнки овец и лошадей

Вид клеток	Светлый центр		Маргинальная зона	
	Овцы	Лошади	Овцы	Лошади
Бласты и большие лимфоциты	1,6 ± 0,37	1,1 ± 0,31	1,2 ± 0,32	0,8 ± 0,25
Средние лимфоциты	21,0 ± 2,52	22,6 ± 3,28	17,3 ± 2,09	27,7 ± 2,62
Малые лимфоциты	55,0 ± 2,11	45,4 ± 4,6	58,9 ± 2,73	48,1 ± 3,9
Ретикулярные клетки	21,1 ± 2,23	26,7 ± 2,04	20,3 ± 1,58	22,2 ± 2,32
Макрофаги	1,1 ± 0,31	1,0 ± 0,33	0,8 ± 0,32	0,7 ± 0,26
Разрушенные клетки	1,3 ± 0,39	1,1 ± 0,38	0,9 ± 0,31	0,9 ± 0,28

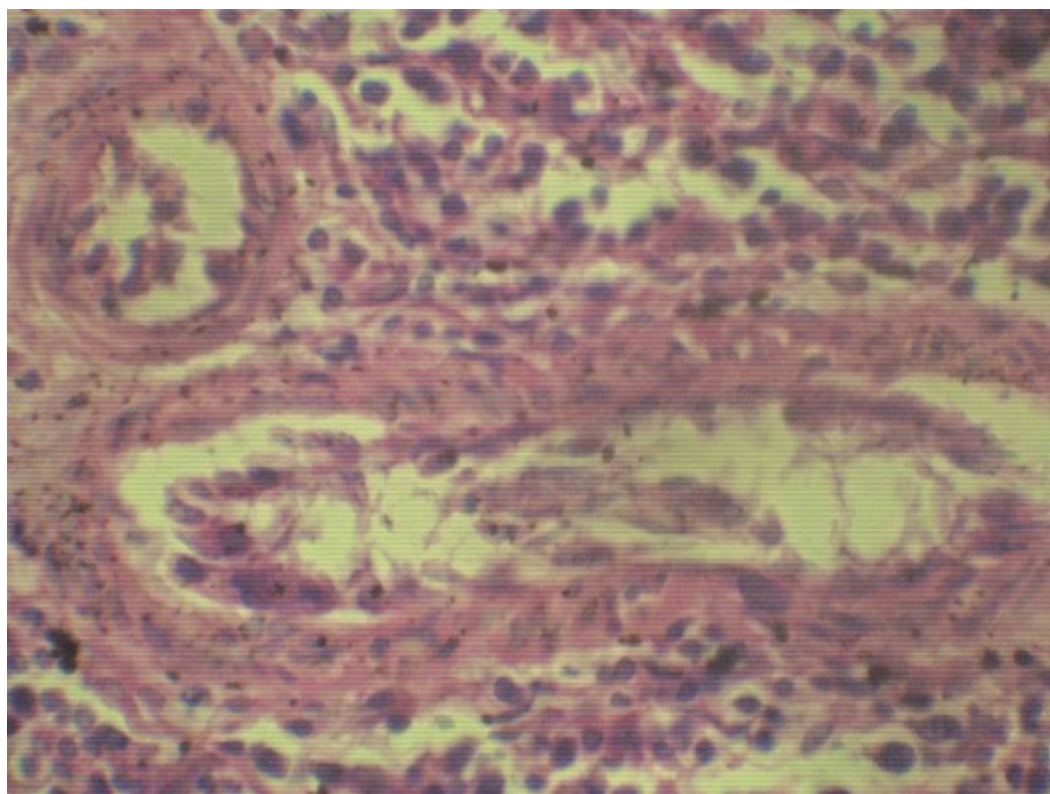


Рис. 1. Сосудистые трабекулы в красной пульпе селезёнки лошади. Гематоксилин и эозин. ×280

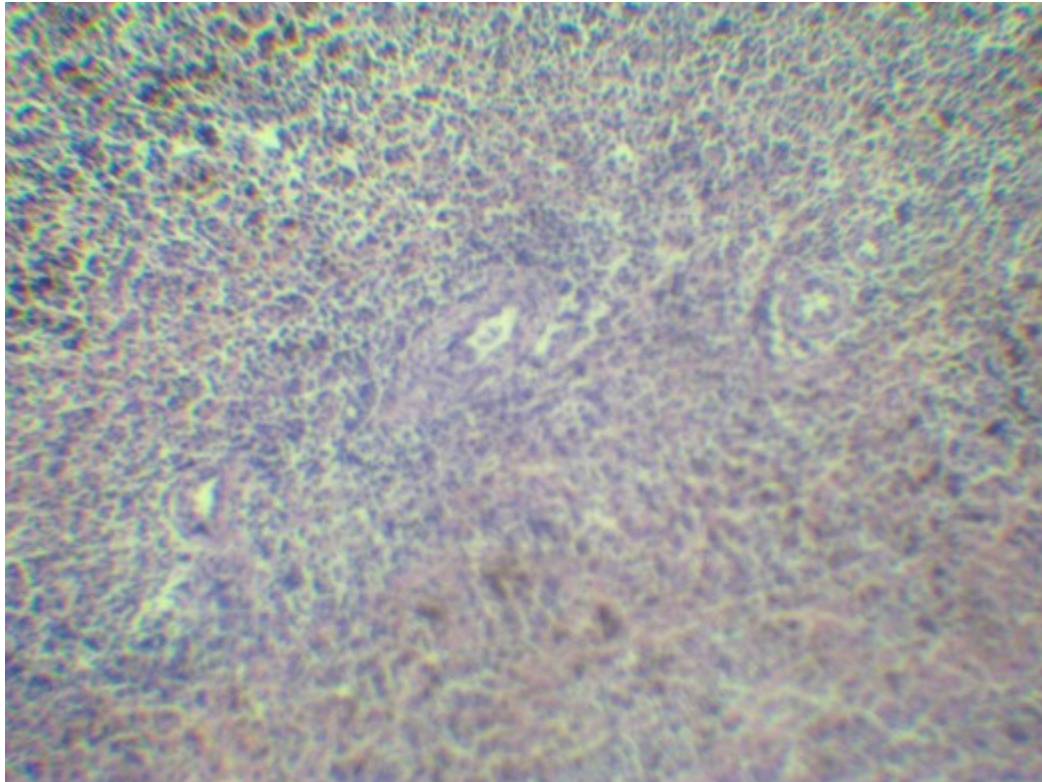


Рис. 2. Периартериальные лимфоидные влагалища и красная пульпа селезёнки лошади. Гематоксилин и эозин. ×80

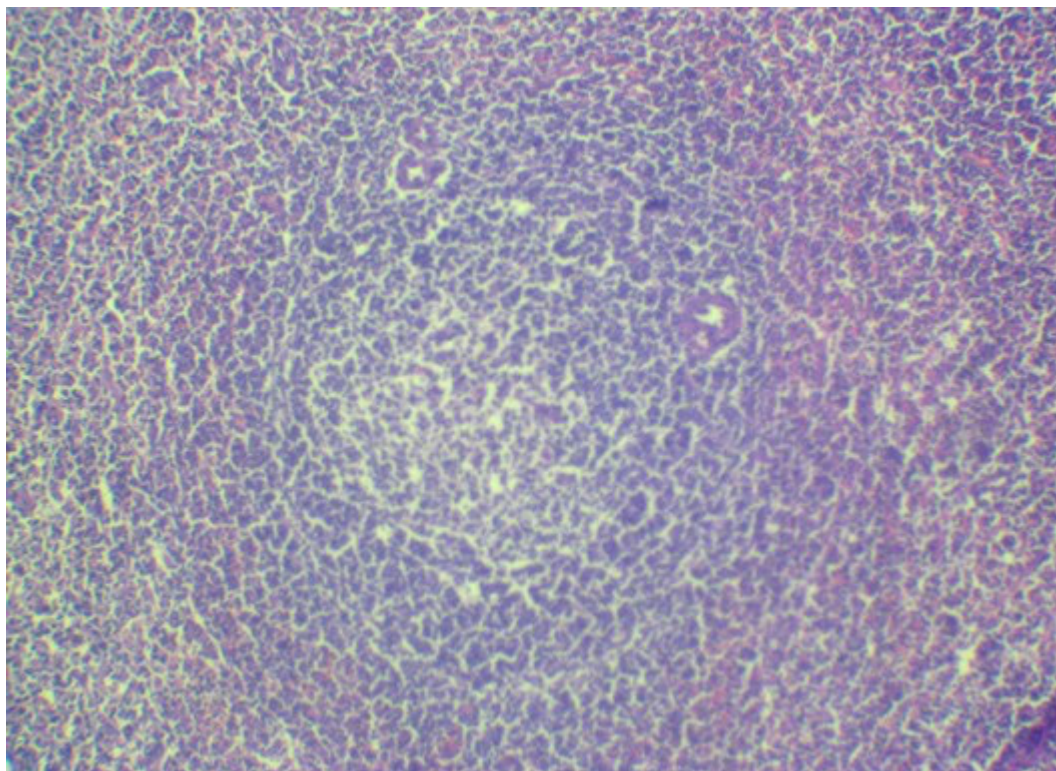


Рис. 3. Лимфоидный фолликул и красная пульпа селезёнки овцы. Гематоксилин и эозин. ×80

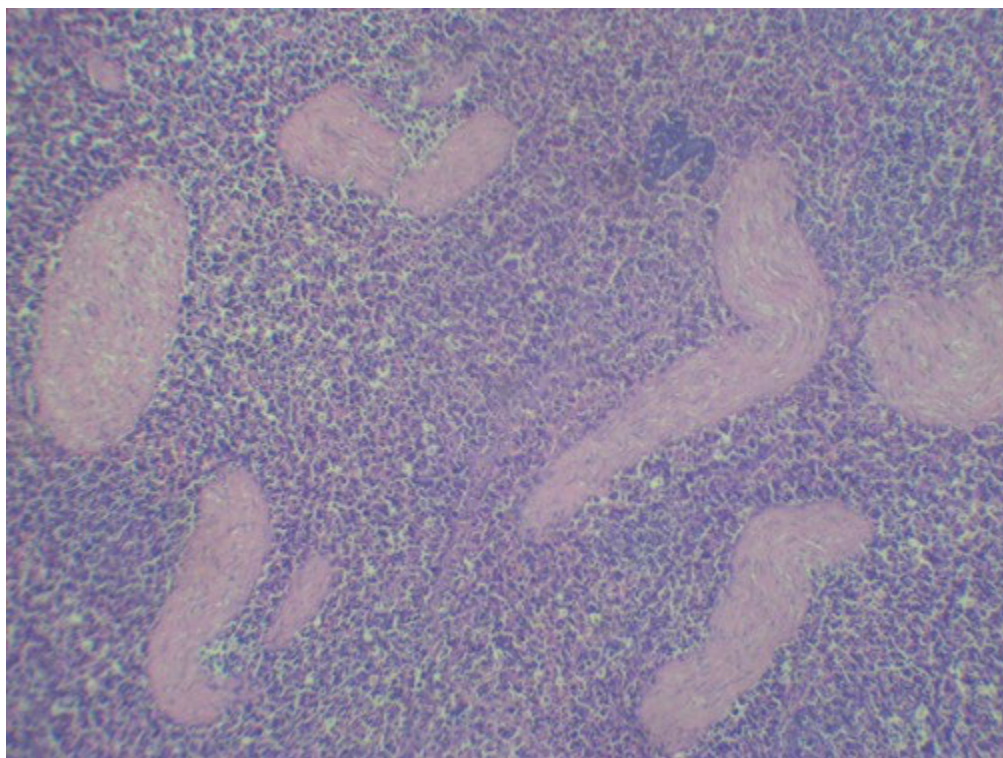


Рис. 4. Трабекулярный аппарат и красная пульпа селезёнки овцы. Гематоксилин и эозин. ×56

Вероятно, депонирующая функция селезёнки более присуща лошади.

Выводы:

1. Селезёнка лошадей и овец состоит из опорно-сократительного аппарата и пульпы, которые имеют одинаковое строение, но различаются морфометрическими показателями.

2. У лошадей большего развития получил опорно-сократительный аппарат, у овец – белая пульпа. Существенных различий в процентном содержании клеточных элементов в микроструктурах селезёнки овец и лошадей не выявлено.

Список используемых источников:

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. М.: Медицина, 1990. 384 с.
2. Вишневская Т.Я., Абрамова Л.Л. Особенности морфологии селезёнки овцы южноуральской породы // Вестник Оренбургского государственного университета. 2010. № 10(116). С. 98-101.
3. Горальський Л.П., Хомич В.Т., Кононський О.І. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології. Житомир: Полісся, 2005. 288 с.
4. Дьконов Д.А. Гистологические и иммунохимические особенности структуры селезёнки у больных апластической анемией: автореферат диссертации. СПб, 2009. 23 с.
5. Шаршембиев Д.А. Морфология тимуса и селезёнки в условиях воздействия на организм иммуномодуляторов на основе полиоксидония: автореферат диссертации. М., 2004. 42 с.
6. Шапкин Ю.Г., Масляков В.В. Значение селезенки в иммунном статусе организма (обзор) // Анналы хирургии. 2009. № 1. С. 9-12.

References:

1. Avtandilov G.G. *Medical morphometry*. M.: Medicine, 1990. 384 p.
2. Vishnevskaya T.Ya., Abramova L.L. *the special Features of morphological spleen of sheep of South Ural species*. *Bulletin of the Orenburg state University*. 2010. No. 10(116). P. 98-101.
3. Goralski L.P., Khomich V.T., Konorski O.I. *The principles gstorage machinery and morphofunctional the method of norm that when patholog*. Zhitomir: Polissya, 2005. 288 p
4. Dikonov D.A. *Histological and immunochemical features of the structure of the spleen in aplastic anemia patients: abstract of thesis*. SPb, 2009. 23 p
5. Sharshembiev D.A. *Morphology of thymus and spleen in terms of impact on the body of immunomodulators on the basis of polyoxidonium: abstract of thesis*. M., 2004. 42 P.
6. Shapkin Y.G., Maslyakov V.V. *the Significance of the spleen in the immune status of the organism (review)*. *Annals of surgery*. 2009. No. 1. P. 9-12.

© 2015, Горальский Л.П., Дунаевская О.Ф.
*Морфометрические особенности селезёнки
сельскохозяйственных животных*

© 2015, Gogalski L.P., Dunaevska O.F.
*The morphometric characteristics of the spleen farm
animals*