

Материалы научного семинара
«Вопросы прикладной
морфологии и патологии животных»



Красноярск, 2017

ББК 74+72

Н 34

Ответственный за выпуск:

Федотова А.С.

Н 34 Материалы научного семинара «Вопросы прикладной морфологии и патологии животных». – Красноярск: Изд-во Красноярского ГАУ, 2017. – 40 с.

В сборнике статей представлены научные работы ученых с результатами собственных исследований в области патологии и морфологии сельскохозяйственных животных.

Редакционная коллегия:

Федотова А.С., к.б.н., доцент, институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины;

ББК 74+72

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2017

Содержание

Вахрушева Т.И. О клинико-морфологической классификации некрозов	стр. 2
Витковский М.И., Турицына Е.Г. Анализ распространения, этиологии и патогенеза бронхопневмонии телят	4
Донкова Н.В., Донков С.А. Влияние зерновой патоки на рост телят	7
Климова Е.В. Морфологические и морфометрические параметры тимуса японского перепела в постнатальном онтогенезе.....	9
Колосова О.В. Анализ онкологических заболеваний среди животных г. Красноярска	12
Молькова А.А., Рядинская Н.И. Анатомические особенности щитовидной железы Байкальской нерпы	15
Рядинская Н. И., Табакова М.А. Анатомические особенности печени Байкальской нерпы	19
Савельева А.Ю. Сравнительная характеристика микроструктуры семенников домашнего японского перепела в связи с половой функцией	25
Сулайманова Г.В., Бауэр О.А. Анализ структуры заболеваний печени у собак в условиях мегаполиса	30
Турицына Е.Г. Морфологическая характеристика возрастных особенностей цекальной миндалины кур.....	32
Царев П.Ю. Морфофункциональные особенности лейкоцитов крови кур и перепелов в постнатальном онтогенезе.....	34

О КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ НЕКРОЗОВ

Вахрушева Т.И.

ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет

Красноярск, Россия

Аннотация: в статье высказаны предложения о дополнении учебного материала темы «Некроз» разделом «Жировой некроз», а так же дана этиопатогенетическая и патоморфологическая и микроскопическая характеристика данного вида некроза.

Ключевые слова: патологическая анатомия, патоморфология, рабочая программа, общая патологическая анатомия, некроз, жировой некроз, ферментный некроз

CLINICAL-MORPHOLOGICAL CLASSIFICATION OF NECROSIS

Vahrusheva T.I.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk

Abstract: in the article suggestions are made to supplement the educational material of the topic "Necrosis" with the section "Fat necrosis", as well as the etiopathogenetic and pathomorphological and microscopic characteristics of this type of necrosis.

Key words: pathology anatomy, pathomorphology, work program, general pathological anatomy, necrosis, fat necrosis, enzyme necrosis

На основании ФГОС ВО рабочие программы дисциплин блока Б1 «Дисциплины. Модули» составляются с учетом рекомендаций Примерной программы дисциплины, разработанной ведущими специалистами в соответствующей области науки. Примерная программа дисциплины составляется с учетом особенностей заочной и очной форм обучения ветеринарных врачей, в ней должны быть изложены основные разделы дисциплины, а так же отражен современный уровень достижений науки.

Примерная программа дисциплины «Патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза» содержит рекомендации по составлению рабочих программ по дисциплине, с указанием основных разделов (модулей) дисциплины, тем (модульных единиц), их последовательности в модуле и содержания – основных пунктов, а так же перечень мероприятий текущего и промежуточного контроля. Так же в ней представлен список основной и дополнительной литературы рекомендованный для изучения курса дисциплины, содержащий материал для подготовки лекционных и лабораторных занятий.[1]

Тем не менее, в некоторых случаях представленные рекомендации требуют коррекции с точки зрения современных научно-практических исследований в той или иной области науки.

Следуя рекомендациям, рабочая программа дисциплины «Патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза» должна включать в себя 4 модуля: первым из которых является Модуль 1 «Общая патологическая анатомия», в качестве третьей темы рекомендовано изучение такого патологического процесса как «Некроз». Предложенное содержание темы включает в себя следующие разделы: 1) сущность, причины, механизм развития некроза и апоптоза; 2) классификация, клинко-анатомические формы, их патоморфологическая характеристика; 3) значение апоптоза и некроза и его исходов[1]. При этом в содержании раздела «Морфологические формы некрозов» перечислены следующие виды: сухой некроз (коагуляционный), влажный некроз (колликвационный) и гангрена (сухая, влажная, газовая). Подобная классификация указана так же в «Методических указаниях по курсу Патологической анатомии»[2].

Следует заметить, что подобная классификация некрозов по морфологическому принципу является неполной, так как среди прочих видов некроза не указан жировой некроз, однако, данный патологический процесс является достаточно часто встречающейся патологией, особенно у мелких домашних животных, при этом, участки жирового некроза имеют весьма специфическую морфологию, в ряде случаев сходную с участками гнойного воспаления, вследствие чего, незнание ветеринарным специалистом сущности и патоморфогенеза жирового некроза может осложнить патоморфологическую диагностику и затруднить установление причин смерти животного.

Жировой некроз (синоним – *ферментный некроз*; *стеатонекроз*) – представляет собой очаги разрушенной жировой клетчатки. Выделяют две разновидности жирового некроза:

1) *ферментный жировой некроз* – наиболее часто развивается при остром панкреатите и повреждениях поджелудочной железы;

2) *неферментный жировой некроз* – наблюдается в молочной железе, жировой ткани брюшной полости, редко – в жировой клетчатке средостения, жировом покрове эпикарда, еще реже – в подкожной жировой клетчатке, в костном мозге[3, 4].

Ферментный жировой некроз чаще всего является следствием освобождения активированной липазы поджелудочной железы, (лат.*Lipase*; синоним – *стеапсин*, лат.*Steapsin*) – фермента, способствующего расщеплению жира на глицерол и жирные кислоты в процессе пищеварения.

При нарушениях функции поджелудочной железы различного генеза, но чаще всего при остром панкреатите, и патологии большого дуоденального сосочка, выделяемый поджелудочной железой секрет диффундирует в окружающую ткань и липазы, входящие в его состав, действуют на окружающие ткани брюшной полости, расщепляя жир адипоцитов и вызывая их некроз. То обстоятельство, что в таких случаях при наличии расщепления жира обычно отсутствует проявление действия другого фермента панкреатического сока – трипсина, объясняется тем, что жировой профермент активируется гораздо более легко и быстро, чем протрипсин. Однако в некоторых случаях наряду с жировым некрозом, наблюдаются некрозы вследствие воздействия на железистую ткань поджелудочной железы и ее соединительнотканной стромы от воздействия на нее трипсина[3, 4, 5].

Участки ферментного жирового некроза в области поджелудочной железы и в тканях ее окружающих, несколько реже – среди забрюшинной жировой ткани отдаленных от поджелудочной железы участков брюшной полости, в жировой ткани сальника, брыжейки.

Морфологически участки жирового некроза представляют собой множественные или единичные очажки различного размера, чаще – небольшого от булавочной головки до чечевицы, то есть от 3 до 6 мм в диаметре, имеющие тенденцию к слиянию. Некротические очаги располагаются главным образом в районе поджелудочной железы (ферментный некроз) или жировой ткани, сливаются в крупные конгломераты, от которых в стороны отходят ответвления на то или иное расстояние[3].

Внешне очаги жирового некроза выступают на фоне ткани органа в виде матовых участков белого или желтовато-белого цвета, а при желтухе – желтого цвета, плотной, напоминающей стеарин, реже – мягкой или «замазкообразной» консистенции. Как правило, окруженные зоной демаркационного воспаления ярко-красного цвета.

Микроскопически в участках жирового некроза обнаруживаются очертания клеток жировой ткани, при этом ядра адипоцитов – отсутствуют, а в цитоплазме содержатся глыбчатые, комковатые массы, не растворяющиеся в спирте и окрашивающиеся гематоксилином и эозином частично в розовый а частично в фиолетовый цвет, среди этих масс отмечается также присутствие кристаллов жирных кислот. Подобная микроскопическая картина обусловлена расщеплением нейтральных жиров погибших жировых клеток с образованием жирных кислот и жирно-кислых мыл – которые окрашиваются в розовый цвет. Глыбчатые массы, окрашивающиеся гематоксилином, состоят, преимущественно, из жирно-кислой извести. Вокруг некротических очажков наблюдается повышенное кровенаполнение сосудов, отек и макрофагально-лейкоцитарная инфильтрация. На более поздних стадиях вокруг участков некроза развивается грануляционная ткань, обычно с гигантскими клетками.

Кроме вышеописанных жировых некрозов панкреатического происхождения наблюдаются очаговые омертвения жировой клетчатки, не имеющие никакого отношения к поджелудочной железе. Сюда относятся дольковые некрозы жировой ткани эмболического происхождения, например, при затяжном эндокардите (лат.*Sepsis lenta*), некрозы подкожной жировой клетчатки при различных травмах или воспалениях, при спазме сосудов от длительного охлаждения, некрозах возникающих вследствие ангионевротических расстройств, или от интоксикационных влияний. При всех жировых некрозах этого рода жир адипоцитов под влиянием фермента липазы, содержащегося в них, точно так же подвергается расщеплению, а вокруг очагов жировых некрозов возникает воспалительная реакция, что морфологически дает картину близкую к описанным панкреатическим жировым некрозам.

Исходом жирового некроза могут быть полное рассасывание некротического участка в результате комбинированного процесса ферментного аутолиза, фрагментации и последующего фагоцитоза остатков погибших клеток лейкоцитами. Подобный исход возможен, как правило, в случае наличия некротических участков незначительных размеров. Так же исходами могут стать организация, инкапсуляция – с образованием кистозной полости или петрификатов. В более редких случаях возможно развитие гнойное расплавление некротического очага, при этом, образованный абсцесс обычно прорывает в брюшную полость, что ведет к развитию местного или общего перитонита.

Таким образом, включение раздела «Жировой некроз» в состав темы «Некроз» рабочей программы дисциплины «Патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза» является целесообразным и обоснованным, будет способствовать расширению представлений о данном патологическом процессе, а так же более глубокому пониманию учебного материала.

Литература

1. Примерная программа дисциплины «Патологическая анатомия и судебно-ветеринарная экспертиза» / А.В. Жаров. – М.: Мин. обр. и науки РФ, 2011
2. Методические указания по курсу Патологической анатомии / А.В. Жаров, И.В. Иванов, Н.А. Налетов, А.П. Стерльников, В.Д. Илиеш, П.П. Бабунов, С.С. Поляков. – М.: МВА, 1988 – 64 с.
3. Лекции по общей патологической анатомии / под ред. М.А.Пальцева. – М., 2003. – 254 с.
4. Патологическая анатомия. Атлас: учебное пособие / Зайратьянц О.В., Бойкова С.П., Дорофеев Д.А. и др. Под ред. О.В. Зайратьянца – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. [Электронный ресурс]: Сообщество студентов Кировской ГМА. (официальный сайт) URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412848.html> (время обращения 12.01.2017)

5. Патологическая анатомия [Электронный ресурс]: Сообщество студентов Кировской ГМА. (официальный сайт) URL: <http://vmde.org/index.php?board=10.0> (время обращения 15.01.2017)

УДК 619:616.24-002.153:636.03

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ, ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА БРОНХОПНЕВМОНИИ ТЕЛЯТ

Витковский М.И., Турицына Е.Г.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация: в статье проведен анализ распространения, этиологии и патогенеза бронхопневмонии телят. Установлено, что бронхопневмония телят широко распространена в скотоводческих хозяйствах, наносит значительный экономический ущерб, возникает вследствие разнообразных этиологических факторов инфекционной и неинфекционной природы и имеет сложный патогенез.

Ключевые слова: телята, бронхопневмония, этиология, патогенез

ANALYSIS OF DISTRIBUTION, ETIOLOGY AND PATHOGENESIS OF BRONCHOPNEUMONY OF CALVES

Vitkovsky M.I., Turitcyna E.G.

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract: the article analyzes the spread, etiology and pathogenesis of calves' bronchopneumonia. It has been established that bronchopneumonia of calves is widespread in cattle-breeding farms, causes significant economic damage, arises from a variety of etiological factors of infectious and non-infectious nature and has a complex pathogenesis.

Key words: calves, bronchopneumonia, etiology, pathogenesis

Получение здорового молодняка – одна из наиболее значимых и сложных проблем в скотоводстве. Задачи выращивания осложняется тем, что молодняк, в отличие от взрослого крупного рогатого скота, недостаточно устойчив к действию многих негативных факторов внешней среды. Основной причиной гибели телят раннего возраста, смертность которых достигает по некоторым данным 10-35%, являются респираторные и желудочно-кишечные заболевания [4]. По данным Шкиля Н.Н. (2012) респираторный синдром встречается у 68% больных телят [14]. В то же время Мищенко В.А. и др. (2008) в своих исследованиях показывают, что по широте распространения и смертности респираторные болезни телят являются преобладающими и до 80-100% животных подвержены им [8]. Причем в отдельных хозяйствах смертность молодняка крупного рогатого скота достигает 40-55%, а привесы падают в 2-3 раза. Установлены факты снижения продуктивности животных, вследствие перенесенных респираторных заболеваний [1, 4].

По нашим данным в большинстве хозяйств Балахтинского района Красноярского края респираторные заболевания занимают второе место после желудочно-кишечных болезней. Доля больных телят с поражением органов дыхания достигает 15,7%. В то же время в СПК «Михайловское» Ужурского района Красноярского края заболевания органов дыхательного тракта встречаются у 9 % больных телят.

Патология респираторного тракта, как правило, характерна для молодняка крупного рогатого скота первых двух месяцев жизни, в осенне-зимний и зимне-весенний периоды [1]. Основным заболеванием при респираторном синдроме являются бронхопневмонии различной этиологии. Бронхопневмония широко распространена среди животных всех видов, во всех географических зонах и, особенно, у молодняка раннего возраста в период выращивания. В крупных животноводческих хозяйствах и промышленных комплексах болезнь может принимать массовый характер, а число заболевших достигать, по данным ряда исследователей, 30-50% [4, 8, 12].

Бронхопневмония, или катаральная пневмония, (bronchopneumonia) представляет собой воспаление бронхов и альвеол, появлением слизистого экссудата, который включает слизь, частички погибшего выстилающего эпителия и многочисленные лейкоциты. Экссудат заполняет нижние воздухоносные пути и респираторные отделы легких – ацинусы. Патологический процесс первично затрагивает отдельные бронхи, затем воспаление перемещаются на бронхиолы и доли легкого, после чего воспаление может захватить несколько долек, сегментов и даже целые доли легкого. В зависимости от стадии поражения легочной ткани болезнь будет определяться как мелкоочаговая, крупноочаговая или сливная (лобарная) пневмония [5, 12]. Патологический процесс запускает процесс нарушения газообмена и ведёт к росту легочной недостаточности.

Пусковым моментом развития бронхопневмонии могут быть самые разные причины. Принято различать эндогенные и экзогенные причины возникновения бронхопневмонии молодняка крупного рогатого скота [11, 12]. Некоторые авторы к эндогенным причинам развития бронхопневмонии относят неправильный подбор пар при случке и близкородственное скрещивание животных при разведении, обуславливающее появление слабых телят с пониженной резистентностью, что приводит к

высокой восприимчивости молодняка к болезни[13]. Эндогенными причинами могут быть анатомо-физиологические особенности телят –относительно короткая трахея, узкие бронхи, обильное кровоснабжение слизистых оболочек воздухоносных путей. слабость эластической ткани стенок альвеол и насыщенность легких внутри органами лимфатическими сосудами. Указанные причины способствуют быстрому возникновению и распространению воспалительного процесса [6].

К экзогенным причинам развития бронхопневмонии относят нарушения содержания молодняка крупного рогатого скота – скученность животных, сквозняки, особенно, в холодное время года, высокая влажность или запыленность животноводческого помещения, накопление вредных газов, таких как аммиак и сероводород в воздухе, вследствие ненадлежащего исполнения зоогигиенических требований [7]. Немаловажное значение в развитии болезни имеет неполноценное кормление маточного поголовья и молодняка раннего постнатального возраста. Например, недостаточность в рационах отелившихся коров ретинола вызывает развитие гиповитаминоза А, вследствие чего снижается содержание этого витамина в молоке, предназначенном для питания телят. Гиповитаминоз А ведёт к снижению барьерной функции слизистых оболочек, в особенности дыхательных путей, в результате чего увеличивается их проницаемость для микроорганизмов [3, 11].

Многие авторы считают, что бронхопневмония возникает в результате воздействия патогенной или условно-патогенной микрофлоры[9, 12, 14]. Первичными этиологическими факторами бронхопневмонии у телят считаются такие микроорганизмы, как микоплазмы, хламидии, стрептококки, стафилококки, пневмококки. Кроме того, выделяют целый ряд вирусов, способных запускать механизмы поражения дыхательных путей. К ним относят возбудителей парагриппа-3, вирусной диареи, инфекционного ринотрахеита и др. При бронхопневмонии из дыхательных путей больных телят нередко выделяют протей, а также грибки[10].

В то же время некоторые исследователи утверждают, что бронхопневмония не является самостоятельным инфекционным заболеванием, микробный фактор в развитии заболевания не является ведущим и не имеет патогенетического значения, поскольку выделенные из лёгких больных и павших животных микроорганизмы являются условно-патогенными или сапрофитными, они становятся патогенными только при снижении общей резистентности организма[9]. Этиологическими факторами развития бронхопневмонии могут быть попадания в легочную ткань инородных частиц и кормовых масс, что приводит к развитию особого катарального воспаления легких, называемого аспирационной пневмонией. Болезнь иногда возникает в результате развития патологического процесса при ларинготрахеите.

Механизм развития бронхопневмонии представляется весьма сложным процессом, поскольку в патологический процесс вовлекаются все органы и ткани больного животного. Ключевое место в патогенезе бронхопневмонии представляет активизация перекисного окисления липидов (ПОЛ) и рост «синдрома антиоксидантной недостаточности». Излишнее скопление в организме токсических продуктов ПОЛ – одна из причин подавления механизмов не специфической резистентности организма, что приводит к хронизации патологического процесса при разрушении дыхательных путей[2]. Бронхопневмонию принимают во внимание как общее заболевание, характеризующееся повреждением всех систем и функций организма, но с преимущественной локализацией патологического процесса в легких[6, 12].

При остром течении болезни сначала поражаются преимущественно поверхностно лежащие доли легких. Междольковая соединительная ткань является барьером на пути перехода воспаления с пораженных клеток на здоровые, хотя в дальнейшем эта функция может теряться. Известно, что под воздействием этиологических факторов повреждается микроструктура бронхов и альвеол. В подслизистом слое бронхов сначала возникает спазм, а затем парез капилляров, на этом фоне развиваются застойные явления, увеличивается проницаемость сосудистой стенки, вследствие чего появляется отечность легочной ткани и точечные и пятнистые кровоизлияния. В результате в просвете бронхов и альвеол появляется слизистый несвертывающийся экссудат, состоящий из муцина, погибших эпителиальных клеток выстилающего эпителия бронхов, лейкоцитов, иногда и эритроцитов. В экссудате нередко встречаются различные микроорганизмы. При хроническом течении процесс может трансформироваться в обширные лобарные поражения, вследствие слияния отдельных очажков воспаления в крупные участки.

При затяжном течении бронхопневмонии происходит организация экссудата, заполняющего альвеолы, легочная ткань подвергается карнификации и индурации, возможно обызвествление образовавшихся пневмонических очагов[5]. Последствием всасывания продуктов распада некротизированных тканей из очагов воспаления в лимфу и кровь является интоксикация организма, сопровождающаяся повышением температуры тела и появлением ремитирующей лихорадки. При рассасывании очажков воспаления в лёгких температура тела может нормализоваться, а при появлении новых очажков поражения легочной ткани – температура тела вновь повышается. Поражение бронхов и легких сопровождается нарушением функционирования сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, нервной и других систем организма [6].

Неблагоприятные факторы вызывают снижение резистентности животного, что характеризуется сокращением количества лизоцима в крови, развитием лейкоцитарных реакций. При бронхопневмонии изменяются качественно и количественно показатели эритропоза, что характеризуется торможением формирования новых эритроцитов, увеличением совокупности старых клеток; снижением концентрации гемоглобина. Уровень гемоглобина в эритроцитах уменьшается в 2-3 раза, изменяется насыщение артериальной крови кислородом, в результате чего происходит нарушение тканевого газообмена. При бронхопневмонии быстро снижается фагоцитарная активность лейкоцитов, падает лизоцимная активность бронхиальной слизи, что ведёт к снижению барьерной функции эпителия. В альвеолах и бронхах накапливается катаральный экссудат, вытесняющий из альвеол воздух, что приводит к развитию легочной недостаточности [10]. Соответственно развиваются благоприятные условия для развития сапрофитной микрофлоры, которая может быть как патогенной, так и условно патогенной. Бактерии быстро размножаются, микробные ферменты и токсины персистируют в высокой концентрации, вызывают некроз слизистых оболочек, повышение проницаемости сосудов, отекаемости тканей и развитие воспалительного процесса.

Снижение уровня газообмена в тканях и депонирование недоокисленных продуктов обмена приводит к развитию ацидоза. В результате возникает одышка, нервные явления, ослабление деятельности сердечно-сосудистой системы, развиваются дистрофические нарушения в миокарде, нарушается работа печени. Недостаток ионов хлора в крови вызывает нарушение образования соляной кислоты в желудке, развивается диарея [5]. Патологические изменения затрагивают фильтрационную способность почек, выявляется протеинурия в моче. При благоприятном течении и устранении этиологических факторов, а также при своевременном лечении, через 7-10 дней наступает реконвалесценция. При неблагоприятном течении процесс может принимать лобарный характер, возникают гнойно-некротические изменения, плеврит, перикардит, появляются вторичные иммунные дефициты. Повреждения со стороны пищеварительной и нервной систем сопровождаются уменьшением аппетита и дистонией желудочно-кишечного тракта, гиподинамией, снижением работоспособности, а также продуктивности животных [6].

Таким образом, бронхопневмония телят широко распространена в скотоводческих хозяйствах, наносит значительный экономический ущерб, возникает вследствие разнообразных этиологических факторов инфекционной и неинфекционной природы и имеет сложный патогенез.

Литература

1. Ахмерова Н.М. Неспецифическая бронхопневмония / Н.М. Ахмерова // Животноводство России. – 2007. – № 2. – С. 51.
2. Близнцова Г.Н. Система антиоксидантной защиты телят при бронхопневмонии / Г.Н. Близнцова, А.А. Ковалева, А.Е. Черницкий [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – № 1. – С. 76-78.
3. Векленко В.И. Основные факторы эффективности производства и использования кормов в молочном скотоводстве / В.И. Векленко, Н.Д. Жмакина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 8. – С. 73-75.
4. Джупина С.И. Этиология и профилактика массовых желудочно-кишечных болезней телят / С.И. Джупина // Ветеринарная патология. – 2003. – №2. – С. 28-30.
5. Жаров А.В. Патологическая анатомия животных: учебник / А.В. Жаров. – СПб: Издательство «Лань», 2013. – 603 с.
6. Ковалева С.П. Клиническая диагностика внутренних болезней животных: учебник / С.П. Ковалева, А.П. Курденко, К.Х. Мурзагулова. – СПб: Издательство «Лань», 2014. – 514 с.
7. Кочиш И.И. Зоогигиена учебник / И. И. Кочиш, Н.С.Калужный, Л.А. Волчкова [и др.]. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 464 с.
8. Мищенко В.А. Состояние проблемы респираторных болезней молодняка крупного рогатого скота / В.А. Мищенко, Д.К. Павлов, В.В. Думова [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2008. – № 5. – С.6-7.
9. Печура Е.В. Эпизоотическая ситуация по острым респираторным заболеваниям крупного рогатого скота в Свердловской области // Ветеринария Кубани. – 2008. – № 5. – С.7-9.
10. Сидоров М.А. Иммунный статус и инфекционные болезни новорожденных телят и поросят / М.А. Сидоров, Ю.Н. Федоров, О.М. Савич // Ветеринария. – 2006. – № 11. – С. 3-5.
11. Симонян Н.С. Изучение эффективности различных способов введения энрофлоксацина при лечении бронхопневмонии телят / Н.С. Симонян // БИОТИКА. – 2015. – № 6. – С.66-77.
12. Сулайманов С.М. Этиология, классификация, патогенез и патологическая морфология респираторных болезней телят / С.М. Сулайманов // Диагностика, патогенез, патоморфология и профилактика болезней сельскохозяйственных животных: мат-лы науч.-практ. конф. – Воронеж, 1993. – С 7-8.
13. Ужик О.В. Формирование стада высокопродуктивных коров / О.В. Ужик, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3. – С. 55-56.

14. Шкиль Н.Н. Динамика изменения антибиотикочувствительности у возбудителей заболеваний молодняка крупного рогатого скота / Н.Н. Шкиль // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 3 – С.19-21.

УДК: 577.23:620.95

ВЛИЯНИЕ ЗЕРНОВОЙ ПАТОКИ НА РОСТ ТЕЛЯТ

Донкова Н.В., Донков С.А.

*Красноярский государственный аграрный университет,
Красноярск, Россия*

Аннотация: приводятся результаты исследований по изучению влияния зерновой патоки на рост телят. Было установлено, что скормливание зерновой патоки способствует увеличению прироста живой массы.

Ключевые слова: телята, зерновая патока, *Bacillus subtilis*.

THE INFLUENCE OF GRAIN MOLASSES ON THE GROWTH OF CALVES

Donkova N.V., Donkov S.A.

*Krasnoyarsk State Agrarian University,
Krasnoyarsk, Russia*

Abstract: the results of studies on the effect of grain molasses on the growth and development of calves. It was found that the feeding of grain molasses helps to increase weight gain.

Keywords: calves, grain molasses, *Bacillus subtilis*.

Большую часть энергии жвачные животные получают за счёт углеводов из корма. Основным источником углеводов в растительных кормах является крахмал. Крахмал под действием амилолитических ферментов, выделяемых некоторыми видами микроорганизмов находящимися в рубце, расщепляется до простых легкоусвояемых углеводов. Углеводы, попадая в клетки организма, расщепляются в них с выделением энергии. Высвобождённая энергия расходуется в основном на синтез молекул белка, который с током крови разносится по организму и откладывается в мышцах, что способствует наращиванию мышечной массы растущего организма.

Классическим и давно используемым методом повышения содержания простых сахаров в зерне является его проращивание. При проращивании в зерне синтезируется амилолитический фермент – диастаз, который расщепляет крахмал в зерновке до дисахарида - мальтозы. Проращивание занимает 5-7 дней. Существует и другой метод применения пророщенного зерна для повышения количества сахаров. При этом методе дроблёное зерно заливают кипятком, перемешивают и добавляют в него настой солода (высушенное и дроблёное пророщенное зерно). Процесс осоложивания занимает около 1 суток [1].

В настоящее время Новосибирскими учёными Россельхозакадемии разработана технология, позволяющая переработать различное зерновое сырьё в кормовой гидролизат с повышенным содержанием сахаров [2]. При данной технологии фуражное зерно загружают в прибор кавитатор, где происходит замачивание зерна, его измельчение и нагревание до температуры клейстеризации крахмала, далее для расщепления молекул крахмала до простых сахаров в ёмкость добавляют амилолитические ферменты микробиального происхождения. В ёмкости кавитатора расщепление молекул крахмала происходит за 3-5 часов. Но нужно иметь в виду, что получаемый в результате кавитации и ферментации продукт следует называть гидролизатом, а не патокой. Скормливание зернового гидролизата с повышенным содержанием сахаров позволяет увеличить молочную продуктивность коров на 10-15%.

Цель исследований заключалась в изучении влияния скормливания патоки, полученной из зернового сырья, на приросты у телят.

Материал и методы исследований. Научно-производственный опыт был проведён в условиях телятника СПК «Солонцы» Емельяновского района Красноярского края. По принципу аналогов были сформированы 2 группы животных – опытная и контрольная. В опытах использовали телят чёрно-пёстрой породы с 2-х месячного возраста по 30 голов в каждой группе. Длительность опыта составляла 31 день. Основной рацион для контрольной группы состоял из сена 0,5 кг, дроблёного овса 1,1 кг, молока (2л x 3 раза в день) и ЗЦМ, разведённый водой 1 : 9. Телята опытной группы к основному рациону получали патоку в дозе 100 мл/гол/сут. Суточную дозу патоки телята получали один раз в день с утренней порцией ЗЦМ. Взвешивали телят индивидуально перед началом опыта и после его завершения.

Патоку готовили в условиях лаборатории кафедры анатомии, патоанатомии и хирургии Красноярского ГАУ. Сырьём служили дроблёный овёс и пшеничные отруби с добавлением картофельного крахмала. Овёс, отруби и крахмал брали в одинаковых пропорциях. После проведения ферментации гидролизат очищали центрифугированием и фильтрацией, а затем выпаривали до состояния патоки.

Получаемая патока представляла собой густую тягучую жидкость коричневого цвета, по консистенции напоминала жидкий мёд и была сладкой на вкус.

Ферментативный гидролиз крахмала осуществляли при помощи комплекса штаммов микроорганизма *Bacillus subtilis* – штаммы №2-*amylolytic*, №9-*amylolytic* и №12-*amylolytic*. Штаммы были выделены из предоставленного нами материала и идентифицированы в ФГУП ГосНИИ Генетика г. Москва. Там же при изучении их свойств был определён продукт, продуцируемый микроорганизмами – это амилолитический фермент.

Штаммы приняты на национальное патентное депонирование во Всероссийскую Коллекцию Промышленных Микроорганизмов (ВКПМ).

Определение биохимического состава патоки проводили в научно-исследовательском испытательном центре по контролю качества с/х сырья и пищевых продуктов Красноярского Государственного аграрного университета.

Результаты исследований и их обсуждение. Биохимический состав зерновой патоки представлен в таблице 1. Из таблицы 1 видно, что зерновая патока содержала в своём составе большое количество простых сахаров. Так, в пересчёте на сухое вещество количество общего сахара в ней составляло 68,28%. При этом среди сахаров подавляющее количество в ней составил дисахарид – сахароза (58,95%), а количество моносахаров составляло 9,33%. Помимо сахаров в зерновой патоке содержалось достаточно большое количество белка - 6,41%.

Таблица 1 – Биохимический состав зерновой патоки

№ п.п.	Наименование показателя	Результаты испытаний	
		Фактическое значение	В пересчете на сухое вещество
1	Влага, %	64,53	-
2	Сухие вещества, %	35,47	-
3	М.д. золы, %	1,43	4,03
4	М.д. клетчатки, %	0,132	0,37
5	Крахмал, %	1,12	3,16
6	М.д. жира, %	0,31	0,88
7	М.д. белка, %	2,28	6,41
8	Общий сахар, %	24,22	68,28
9	Моносахара, %	3,31	9,33
10	Сахароза, %	20,91	58,95
11	Обмен. энергия, МДж/кг%	-	11,253
12	КЕ	-	1,026

Разница в среднем весе между телятами в обеих группах перед началом опыта была статистически недостоверной, средняя масса одного телёнка составила 62 кг. После окончания эксперимента средняя масса телят в опытной группе составила 81 кг, а в контрольной - 79 кг. Разница по этому показателю между группами в конце опыта была статистически достоверной на уровне $p < 0,01$.

Внешний вид и состояние телят в опытной группе к концу опыта были лучше, чем у телят контрольной группы. В опытной группе телята были более подвижны, шерсть отличалась эластичностью и лоском, кожный покров был чистым. Заболеваний и падежа животных в контрольной и опытной группах не было. Данные по приросту живой массы у телят опытной и контрольной групп представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние патоки на прирост живой массы у телят

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа	Разница (опыт-контроль)
Среднесуточный прирост 1 головы, грамм	550±1,25	625±1,55	75
Среднесуточный прирост 30 голов, килограмм	16,5±1,17	18,75±1,35	2,25
Общий прирост 1 телёнка за период опыта, кг	17,05±0,25	19,38±0,55	2,33
Валовый прирост 30 голов за период опыта, кг	511,5±0,12	581,25±0,50	69,75

Анализируя данные, представленные в таблице 2 можно заключить, что живая масса телят опытной группы после окончания эксперимента оказалась выше, чем у сверстников из контрольной группы. Среднесуточный прирост живой массы у телят контрольной группы составил 550 г на голову, тогда как у телят опытной группы данный показатель был больше и равнялся 625 г. Превышение составило 75 г/гол/сут при $p < 0,05$. Валовой прирост живой массы в опытной группе за сутки превысил

данный показатель у телят контрольной группы на 2,25 кг, а за время проведения эксперимента он превысил аналогичный показатель у телят контрольной группы на 67,5 кг, что составило увеличение на 13,6 % ($p < 0,05$).

Суточный расход патоки на телят опытной группы составил 3л, а всего за время проведения опыта было израсходовано 90 литров патоки. Себестоимость патоки составляла 50 рублей за 1 литр.

Расчёты показали, что затраты на патоку в день для одного телёнка составили 5 руб., на 30 голов в сутки – 150руб, а на 30 голов за месяц – 4500 руб. Средний дополнительный привес опытной группы животных составил 69,75кг. При цене реализации 150 руб. за 1 кг живого веса, дополнительный доход предприятия составил 10462 рубля.

Заключение. Таким образом, результаты проведённых экспериментов свидетельствуют об эффективности применения патоки в рационах телят. Скармливание патоки в дозе 100 мл/гол/сутки способствовало более интенсивному росту телят, что выражалось в повышении прироста живой массы у телят опытной группы на 13,6% по сравнению с контролем. Применение патоки улучшало состояние здоровья телят, каких-либо признаков заболевания телят за время проведения опыта не было выявлено. Скармливание телятам патоки позволило получить экономическую прибыль для хозяйства, что говорит об экономической целесообразности её применения.

Литература

1. Фисинин В.И., Макарец Н.Г. (ред.) Технологические основы производства и переработки продуктов животноводства / В.И. Фисинин, Н.Г. Макарец. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2003. - С. 94.
2. Мотовилов К.Я. Технология переработки зернового крахмалсодержащего сырья на кормовые сахара и их использование в животноводстве / В.В. Аксёнов, В.Г. Ермохин и др. - Методическое руководство. Новосибирск. 2012. - 32 с.

УДК 619:616-091.8:636

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТИМУСА ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Климова Е.А.

Красноярский государственный аграрный университет,
Красноярск, Россия

Аннотация: проведены морфологические и морфометрические исследования тимуса японского перепела в постнатальном онтогенезе. Установлено, что тимус перепелов поступательно растёт в течение первых трех месяцев жизни, достигая к 90-суточному возрасту максимальных морфометрических показателей. При возрастной инволюции в тимусе изменяется соотношение корковой и мозговой зон и увеличивается количество и размеры телец Гассала. Полная инволюция тимуса наступает в 240-суточном возрасте.

Ключевые слова: морфология, морфометрия, тимус, японский перепел

MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE THYMUS IN THE JAPANESE QUAIL IN POSTNATAL ONTOGENESIS

Klimova E.A.

Krasnoyarsk state agrarian university,
Krasnoyarsk, Russia

Abstract: a morphological and morphometric study of thymus in the Japanese quail in postnatal ontogenesis. It is established that the thymus of growing quails during the first three months of life, reaching to the 90-day maximum age of morphometric indicators. Age-related involution of the thymus is altered the ratio of cortical and medullary areas and increased the number and size of the Taurus Kassala. Complete involution of the thymus occurs at 240-days age.

Key words: morphology, morphometry, thymus, Japanese quail

Перепеловодство в России является молодой перспективно развивающейся отраслью птицеводства [2]. При содержании в промышленных условиях сниженная активность птиц и влияние негативных факторов внешней среды вызывает в организме птицы стресс-реакции, отрицательно влияющие на структурно-функциональную организацию систем организма, в том числе иммунную, что снижает продолжительность промышленного использования перепелов [4, 5]. Изучение возрастной морфологии органов иммуногенеза позволяет выявить критические периоды развития иммунной системы и всего организма [6].

Цель исследований – изучение морфологических и морфометрических параметров тимуса японского перепела в постнатальном онтогенезе.

Материалы и методы исследования. Объектом исследований являлись клинически здоровые японские перепела в период выращивания с 1-суточного до 240 дней. Материалом для исследований служили дольки тимуса. Отбор материала осуществляли с интервалом в семь суток до 35-дневного возраста, а затем ежемесячно до достижения шестимесячного возраста. Живую массу перепелов, абсолютную и относительную массу органа определяли на весах ВЛ-224 с точностью до 0,01 г.

Парафиновые срезы изготавливали на санном микротоме по общепринятым методикам [3]. Готовые препараты окрашивали гематоксилином и эозином для дифференцировки клеток и внеклеточных элементов, по Маллори и Ван Гизону на элементы соединительной ткани. На микроскопе «МикМед-6» проводили микроскопию окрашенных препаратов при разных увеличениях объектива с использованием сетки Г.Г. Автандилова и стереометрической линейки [1]. Морфометрические показатели включали определение соотношения площади коркового и мозгового вещества (индекс коры); плотность лимфоцитов в условном поле зрения коркового и мозгового вещества, количество и размеры телец Гассалья в мозговом веществе. Обработку материала осуществляли при помощи цифровой камеры САМ V200 и компьютерной системы анализа «ЦитоБиоГрафика» версия 2.1. Статистический анализ проводили с помощью пакета прикладных программ Microsoft Office Excel 2007 с использованием t-критерия Стьюдента. Разницу возрастных показателей считали достоверной при $P \leq 0,05$.

Результаты исследования. Тимус, или вилочковая железа – центральный орган иммунной системы животных и птиц, отвечает за созревание и дифференцировку Т-лимфоцитов. У птиц состоит из 6-8 парных мелких округлых или овальных уплотненных долек, расположенных вдоль шеи по бокам от трахеи. Линейные размеры долек суточных перепелов менее 1 мм. К двухнедельному возрасту показатели увеличиваются до 2-3 мм и достигают максимальных размеров в 4-5 мм к концу первого месяца жизни. Эти параметры сохраняются до 90-суточного возраста, а затем резко сокращаются. К 240-суточному возрасту остатки тимуса сохраняются лишь у 5% исследуемых птиц.

Абсолютная масса тимуса суточных перепелов колеблется в широком диапазоне и в среднем составляет 17 ± 10 мг. Орган увеличивается в размерах и массе поступательно до 90-суточного возраста почти в 36 раз относительно исходных показателей и достигает 667 ± 30 мг (рис. 1 А). К 120-суточному возрасту показатели абсолютной массы тимуса сокращаются почти на 35% относительно показателей трехмесячной птицы, а к концу исследований практически не отличаются от исходных данных, что может расцениваться как наступление возрастной инволюции органа.

Относительная масса тимуса значительно увеличивается в течение первого месяца жизни и составляет 0,4% (рис. 1 Б). К концу третьего месяца жизни показатели сокращаются на 0,1%. В возрасте 240 суток относительная масса долек тимуса составляла 0,08%.

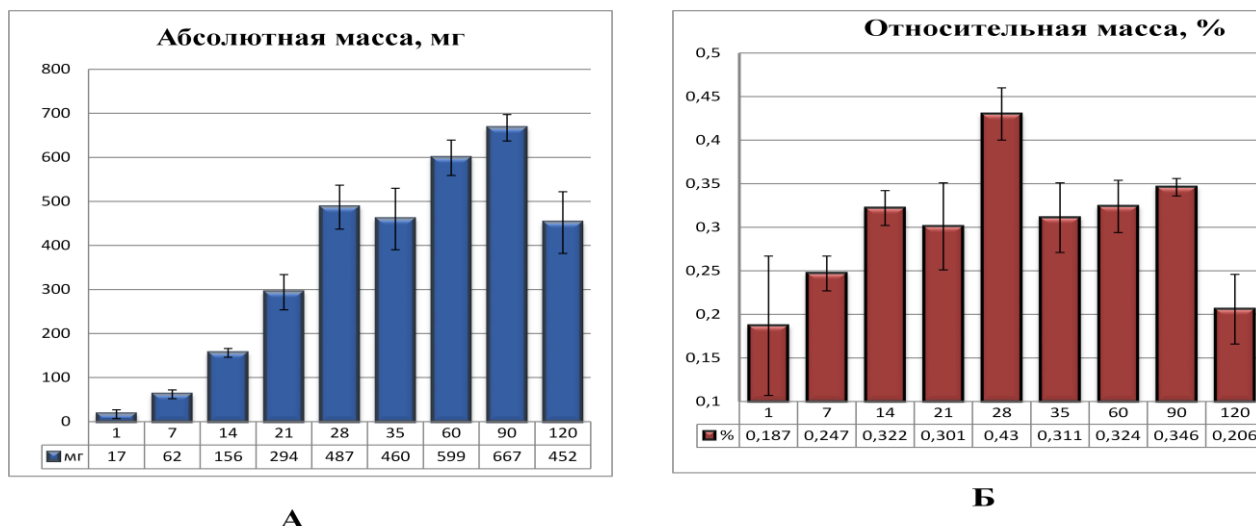
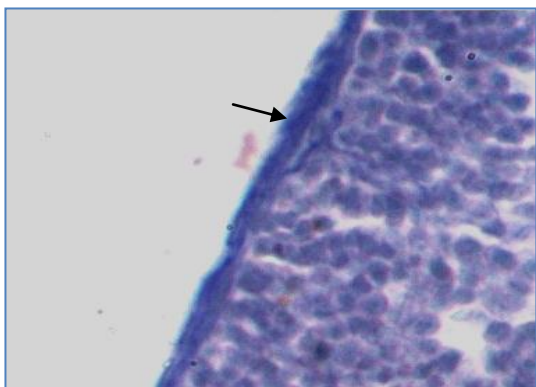


Рис.1. Динамика возрастных морфометрических показателей тимуса перепела: А – абсолютная масса, мг; Б – относительная масса, %

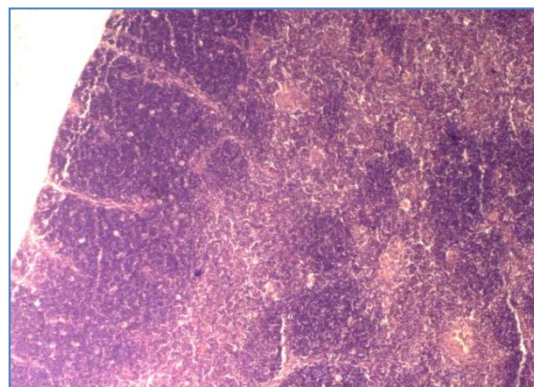
Максимальный абсолютный и среднесуточный прирост тимуса зафиксирован на 4-ой неделе жизни, он составил 193 и 27 мг соответственно. При этом максимальный относительный прирост в 112,5 % установлен на 1-ой неделе жизни.

Морфологические исследования показали, что дольки тимуса покрыты соединительнотканной капсулой, образованной коллагеновыми волокнами (рис. 2 А). Каждая долька отчетливо делится на темную корковую и светлую мозговую зоны (рис. 2 Б). Соотношение коркового и мозгового вещества (индекс коры) у перепела суточного возраста составляет $4,20 \pm 1,67$ усл. ед., к концу первой недели жизни показатель уменьшается до 1,66 и сохраняет эти параметры до 35-суточного возраста. В даль-

нейшем наблюдается расширение мозговой зоны и уменьшение корковой вплоть до 6-ти месячного возраста и в этот период индекс коры опускается до $0,49 \pm 0,11$ усл. ед.



А

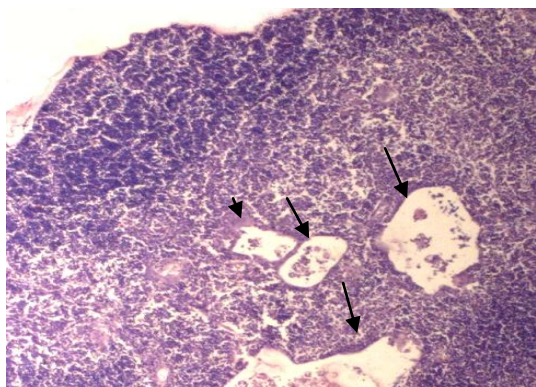


Б

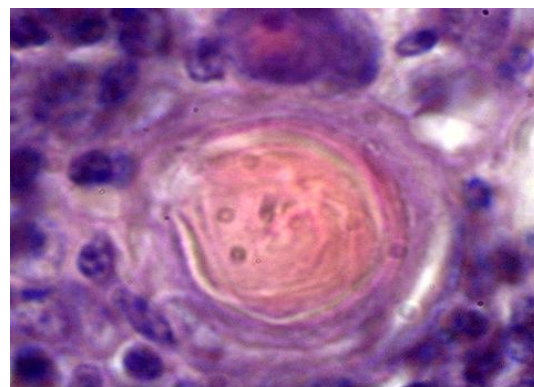
Рис. 2. Тимус: А – коллагеновые волокна капсулы, возраст 90 суток, окраска по Маллори, ув. 400; Б – корковая и мозговая зона дольки, возраст 60 суток, гематоксилин-эозин, ув. 40

Корковая зона состоит из малых лимфоцитов с плотными ядрами и тонким ободком цитоплазмы. Плотность лимфоцитов варьирует от $120 \pm 15,4$ клеток у суточных перепелат до $70 \pm 8,2$ клеток у птицы в четырех месячном возрасте. В 240-суток плотность лимфоцитов составляет 32 клетки в условном поле. Мозговая зона представлена лимфоцитами, макрофагами, гранулоцитами. Лимфоциты этой зоны крупные, с ядром, содержащим грубые глыбки хроматина. Эпителиальные клетки, с крупными светлыми ядрами, пылевидным хроматином и вакуолизированной цитоплазмой, формируют очаговые скопления небольшого размера. В мозговом веществе тимуса трех месячной птицы обнаруживались полости (рис. 3 А).

В мозговой зоне находятся тельца Гассаля, или тимические тельца (рис. 3 Б), которые представляют собой округлые слоистые структуры со скоплением уплощенных веретеновидных клеток с крупным бледным ядром. В тимусе суточного перепела они не встречаются, и первое появление зафиксировано на седьмые сутки. С возрастом количество телец увеличивается и к двум месяцам составляет от 12 до 25 единиц. При дальнейшей инволюции птицы количество телец Гассаля уменьшается и в 240-суточном возрасте их количество не превышает 4 единиц в одной дольке. Размеры тимических телец варьируют от 0,5 до 4,2 мкм в разных возрастах.



А



Б

Рис. 3. Тимус: А – полости в мозговом веществе с клеточным детритом, 90 суток, гематоксилин эозин, ув. 100; Б – тельце Гассаля в мозговой зоне, 35 суток, гематоксилин эозин, ув. 1000

Закключение. Тимус перепелов поступательно растет в течение первых трех месяцев жизни, достигая к 90-суточному возрасту максимальных морфометрических показателей. При возрастной инволюции в тимусе изменяется соотношение корковой и мозговой зон и увеличивается количество и размеры телец Гассаля. Полная инволюция тимуса наступает в 240-суточном возрасте.

Литература

1. Автандилов Г.Г. Морфометрия в патологии / Г.Г.Автандилов. – М.: Медицина, 1973. – 248 с.

2. Кротова Е.А. Постэмбриональный органоогенез репродуктивной системы перепелов в связи со становлением органов иммуногенеза: автореф. дис. ... канд. вет. наук / Е.А. Кротова. – Москва, 2016. – 18 с.
3. Меркулов Г.А. Курс патогистологической техники / Г.А. Меркулов. – М.: Медицина, 1961.
4. Тельцов Л.П. Концепция выращивания животных и увеличения продукции животноводства в 2-3 раза / Л.П. Тельцов // Современные наукоемкие технологии. – 2004. – № 2. – С. 27-31.
5. Тубол О.В. Постинкубационный морфогенез селезенки у японских перепелов: автореф. дис. ... канд. биол. наук / О.В. Тубол. – Саранск, 2009. – 23 с.
6. Турицына Е.Г. Иммунодефициты птиц: этиология, патогенез, морфологическая диагностика, способы коррекции / Е.Г. Турицына; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – 208 с.

УДК: 616-006

АНАЛИЗ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ ЖИВОТНЫХ Г. КРАСНОЯРСКА

Колосова О.В.

*Красноярский государственный аграрный университет,
Красноярск, Россия*

Аннотация: онкологические заболевания у мелких домашних животных на сегодняшний день остаются одной из актуальных проблем. Основной задачей онкологии как науки, является выяснение причин, вызывающих опухолевую патологию. При исследовании этого вопроса многие указывают на увеличение онкологических заболеваний от воздействия факторов внешней среды. Целью исследования был анализ опухолей мелких домашних животных в г. Красноярск. Объектом исследования служил биопсийный и операционный материал, полученный из новообразований у мелких домашних животных, обращавшихся в ветеринарные клиники г. Красноярск в 2015 году. В результате морфологических исследований полученного материала было установлено, что у мелких домашних животных, проживающих в г. Красноярск злокачественные новообразования возникают чаще на 22,2% больше чем доброкачественные. Наибольший процент из злокачественных образований приходится на аденокарциному (30,52%), инфильтративный рак (20%) и остеосаркому (16,8%). В структуре доброкачественных опухолей преобладают папилломы (30,9%) и фиброаденомы - 13 случаев (23,6%), встречаемые в равных значениях как у собак, так и у кошек всех возрастов. Злокачественные новообразования чаще регистрируются у животных проживающих в промышленных районах города.

Ключевые слова: гистологические исследования, злокачественные, доброкачественные образования, неоплазия, загрязнения атмосферного воздуха.

THE ANALYSIS OF ONCOLOGICAL DISEASES AMONG ANIMAL G. OF KRASNOYARSK

Kolosova O. V.

*Krasnoyarsk state agricultural university,
Krasnoyarsk, Russia*

Abstract: oncological diseases remain one of urgent problems with small pets today. The main objective of oncology as sciences, is clarification of the reasons causing tumoral pathology. In case of a research of this question many specify increase in oncological diseases from impact of factors of the external environment. The analysis opukhokly small pets in Krasnoyarsk was a research purpose. As an object of a research served the biopsiyny and operational material received from new growths at the small pets addressing to veterinary clinics of Krasnoyarsk in 2015. As a result of morphological researches of the received material it was established that at the small pets living in Krasnoyarsk malignant new growths arise to a thicket 22,2% more than good-quality. The greatest percent from malignancies is the share of an adenocarcinoma (30,52%), infiltrative cancer (20%) and osteosarcoma (16,8%). In structure of benign tumors papillomas (30,9%) and fibroadenoma - 13 cases (23,6%) met in equal values both at dogs, and at cats of all age prevail. Malignant new growths are registered at the animals living in industrial districts of the city more often.

Keywords: histologic researches, malignant, good-quality educations, neoplasia, pollution of atmospheric air.

Онкологические заболевания у мелких домашних животных на сегодняшний день остаются одной из актуальных проблем. К сожалению, количество обращений с подобными заболеваниями не уменьшается, а их своевременность полностью зависит от владельцев. В большинстве случаев ветеринарным врачам приходится сталкиваться с тяжёлыми стадиями заболеваний, когда используемые современные методы лечения, которые нам доступны, бывают не такими эффективными. [1,5]

Основной задачей онкологии как науки, является выяснение причин, вызывающих опухолевую патологию. При исследовании этого вопроса многие указывают на увеличение онкологических заболеваний от воздействия факторов внешней среды. [3,4] В настоящее время экологические законы ужесточают ответственность за вредные выбросы. Но все же загрязнение воздуха - существенная проблема для больших промышленных городов.[2]

Исходя из этого важным вопросом в исследованиях по проблеме онкологических заболеваний является выяснение распространения и частота возникновения опухолей у животных в тех или иных экологических условиях.

Цель исследований – провести анализ распространения опухолей у мелких домашних животных в г. Красноярска.

Материал и методы исследований. Объектом исследования служил биопсийный и операционный материал, полученный из новообразований у мелких домашних животных, обращавшихся в ветеринарные клиники г. Красноярска в 2015 году. Гистологические исследования проводили на кафедре анатомии, патологической анатомии и хирургии института ПБиВМ Красноярского ГАУ, а также в патогистологическом отделе краевой ветеринарной лаборатории г. Красноярска. Распространение онкологических заболеваний определяли путем анализа записей в журналах приёма в пяти ветеринарных клиник г. Красноярска (две клиники расположены в так называемых «спальных» районах, три клиники в промышленных районах города). Всего исследован материал, полученный от 180 животных. Описание экологической ситуации в г. Красноярске взято из Государственного доклада «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае 2015 году».

Результаты исследований. В 2015г. уровень загрязнения атмосферного воздуха в г. Красноярске характеризовался как «высокий». Комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) города равен 7,0. Веществами, определяющими данный уровень загрязнения атмосферы, являются: бенз(а)пирену, взвешенные вещества, диоксид азота и оксида азота. В течение года были зафиксированы случаи, когда разовые концентрации взвешенных веществ, сероводород, формальдегид, оксид углерода и диоксид серы, формальдегида, этилбензола, толуола превысили соответствующие гигиенические показатели. Наиболее высокие показатели стандартного индекса (СИ) в г. Красноярске были зафиксированы в осени – зимний период, что связано с высокими концентрациями бенз(а)пирена в холодный период года. В летний период было зафиксировано высокое значение СИ по гидрохлориду (13,3). Наибольшая повторяемость (НП) превышений ПДК_{м.р.} по взвешенным веществам наблюдалась в апреле – 57,7%.

Анализируя записи в амбулаторных журналах было выявлено, что в ветеринарные клиники обратились владельцы 531 животного с подозрением на неоплазии. Гистологические исследования биопсионного материала, полученные в ходе операций, были проведены в 180 случаях.

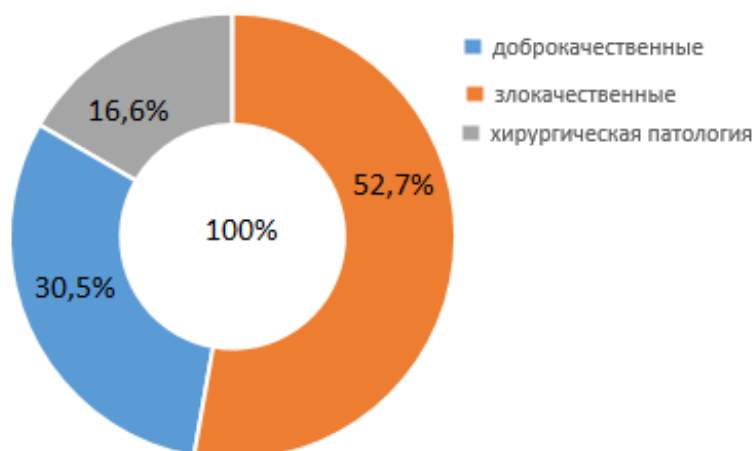


Рисунок 1. Соотношение новообразований, регистрируемых у мелких домашних животных

В результате морфологических исследований полученного материала было установлено, что 55 случаев (30,5%) приходится на доброкачественные опухоли. Злокачественные новообразования были выявлены в 95 случаях (52,7%). В 30 случаях (16,6%) была определена пост воспалительная реакция и другая хирургическая патология.

Таблица 1. Территориальная распространенность неоплазий г. Красноярска

	Районы г. Красноярска	Количество клиник	Доброкачественные опухоли	Злокачественные опухоли
«Спальные» районы	Октябрьский район	1	10	13
	Центральный район	1	8	10

«Промышленные» районы	Железнодорожный район	1	12	20
	Советский район	1	13	28
	Ленинский район	1	12	24

Проведенный анализ обитания животных, у которых диагностированы случаи неоплазии как доброкачественных, так и злокачественных, показал, что наибольшее количество зарегистрированных случаев наблюдается в так называемых промышленных районах. Причем больший процент злокачественных новообразований приходится на районы города, где сосредоточены промышленные предприятия, железная дорога и ТЭЦ.

Таблица 2. Гистологическая классификация злокачественных новообразований

Диагностированные новообразования	Количество случаев	Процент от общего количества
Эпителиальные опухоли, всего:	75	78,9
в том числе:		
инфильтративный рак	19	20
не инфильтративный рак	9	9,47
аденокарцинома	29	30,52
солидный рак	8	8,42
переходноклеточный рак	4	4,2
железистый	4	4,2
анapластическая карцинома	1	1,05
плоскоклеточный рак	1	1,05
Мезенхимальные опухоли, всего:		
в том числе:	20	21,05
остеосаркома	16	16,85
фибросаркома	4	4,2
Итого:	95	100

Анализируя таблицу 2, мы видим, что из злокачественных новообразований у мелких домашних животных преобладают эпителиальные опухоли – 78,9%. Из них наибольший процент приходится на аденокарциному (30,52%) и инфильтративный рак (20%). Не инфильтративный и солидный рак был диагностирован соответственно в 9 и 8 случаях.

Мезенхимальные опухоли составили 21,05% от числа злокачественных. Наиболее часто диагностируют остеосаркому (16,8%), при этом все случаи остеосаркомы были выявлены у собак в возрасте от двух до двенадцати лет. На фибросаркому приходится 4,2%, причем все случаи были диагностированы у кошек старше 8-10 лет.

Таблица 3. Гистологическая классификация доброкачественных новообразований (n=55)

Диагностированные новообразования	Количество случаев	Процент от общего количества
папиллома	18	32,7
фиброаденома	13	23,6
липома	8	14,5
фиброма	7	12,7
аденома	6	10,9
гистиоцитома	2	3,63
лейомиома	1	1,8
Итого:	55	100

Анализируя данные таблицы 3, мы видим, что в структуре доброкачественных опухолей преобладают папилломы (30,9%) и фиброаденомы - 13 случаев (23,6%), встречаемые в равных значениях как у собак, так и у кошек всех возрастов.

Из других доброкачественных новообразований, встречаемых у мелких домашних животных на липомы, фибромы и аденомы соответственно приходится 8 (14,5%), 7 (12,7%) и 6 (10,9%) случаев. В ходе гистологических исследований в двух случаях (3,63%) был установлен диагноз гистиоцитомы, и в одном случае лейомиома.

Выводы:

1. Среди выявленных злокачественных новообразований у мелких домашних животных в условиях г. Красноярска преобладают злокачественные опухоли, в основном представленные карциномами.

2. В атмосферном воздухе города в 2015 году отмечается значительное превышение ПДК ряда веществ, относящихся к канцерогенам.

3. Одним из этиологических факторов, вызывающих развитие онкологических заболеваний у животных могут быть канцерогенные вещества, присутствующие в атмосферном воздухе города.

Литература

1. Аксель Е.М., Давыдов М.И. Злокачественные новообразования в России и странах СНГ в 2003г. // Вестник ГУ РОНЦ им. Н.Н.Блохина РАМН. -М.: Медицинское информационное агентство. 2005, С.268.
2. Государственный доклад о состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2015 году
http://mpr.krskstate.ru/dat/File/3/Sostoianie_OS/2015/Gos.doklad_sost_ohrane_okr_sredi_KK_2015.pdf
3. Онкологические заболевания мелких домашних животных (под редакцией Ричарда А.С. Уайта) / пер. с англ. Махиянова Е.Б. - М.: ООО «Аквариум ЛТД», 2003 – 352с.
4. Тимофеев С.В. Общая хирургия животных / С.В Тимофеев, Ю.И Филиппов, С.Ю. Концевая М.: Зоомедлит, 2007. – 687 с.
5. Якунина М.Н. опухоли молочной железы собак и кошек. Издание второе, исправленное / М.Н.Якунина. –М.: «Onebook.ru», 2014. – 164 с.

УДК 599.745.31:611.441

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ

Молькова А.А., Рядинская Н.И.

*Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского,
Иркутск, Россия*

Аннотация: Ведущая роль в сохранении гомеостаза организма и формировании адаптации животных принадлежит эндокринной системе. Щитовидная железа осуществляет широчайший спектр функций, лежащих в основе формирования защитных реакций организма. Вопросы структурно-функциональных, физиологических и биохимических адаптаций нерпы к среде обитания изучались большим коллективом ученых, однако вопросы морфологии щитовидной железы у байкальской нерпы освещены не достаточно. В статье описана топография и анатомические особенности щитовидной железы байкальской нерпы в возрастном аспекте. Щитовидная железа у байкальской нерпы темно-вишневого цвета, имеет две асимметричные доли без перешейка. Топографически орган располагается латерально от трахеи на уровне 2-6 трахейного кольца у 3-х дневных и 3-х недельных щенков, а у молодых и взрослых особей на уровне 1-6 трахейного кольца. Железа прикрыта грудино-щитовидным мускулом. Асимметрия проявляется в длине, ширине и толщине органа: у бельков доли почти одинаковые, у молодых и взрослых животных удлиняется больше правая доля, тогда как левая – утолщается и расширяется. Абсолютная масса органа резко увеличивается к 4 годам, относительная - также в этот период имеет тенденцию к увеличению, что связано с половым созреванием у байкальской нерпы.

Ключевые слова: байкальская нерпа, эндокринная система, абсолютная и относительная масса, щитовидная железа, правая и левая доли.

ANATOMICAL FEATURES OF THE THYROID BAIKAL SEALS

Molkova A.A., Raginsky N. I.

*Irkutsk state agrarian University. A. A. Egeskog,
Irkutsk, Russia*

Abstract: The leading role in maintaining homeostasis and the formation of adaptations of animals belongs to the endocrine system. Thyroid gland carries out a wide range of functions underlying the formation of protective reactions of the organism. The questions of structural and functional, physiological and biochemical adaptations of ringed seals to habitat studied a large team of scientists, but the questions of morphology of thyroid gland in Baikal seals not been elucidated sufficiently. The article describes the topography and anatomic features of the thyroid Baikal seals in the age aspect. The thyroid gland in Baikal seals is dark cherry color, has two asymmetric proportion without isthmus. Topographically located on the lateral of the trachea at the level of the tracheal rings 2-6 from 3-day and 3-week-old puppies and young adults at level 1-6 tracheal rings. Iron is covered by Sterno-thyroid muscle. The asymmetry manifests itself in the length, width and thickness of body: Belkov share nearly identical in young and adult animals extends more than right lobe, while the left – thickens and expands. The absolute mass of the body increases dramatically to 4 years, the relative - in this period also tends to increase, which is associated with puberty have a Baikal seal.

Key words: Baikal seal, the endocrine system, absolute and relative weight, thyroid gland, right and left lobes.

Байкальский тюлень или нерпа (*Phoca sibirica* Gmelin, 1798) относится к классу млекопитающих (*Mammalia* Linnaeus, 1758) отряда ластоногих (*Pinnipedia* Illiger, 1811), является уникальным млекопитающим. Байкальская нерпа – это эндемик озера Байкал, попавшее в его воды, по-видимому, не ранее 2-2,2 млн. лет назад. Считают, что произошла байкальская нерпа от предков кольчатой и каспийской нерп (*Phoca hispida* Schreber, 1775, и *Phoca caspica* Gmelin, 1788) и успела приобрести ряд экологических и морфо – физиологических черт, отличающих её от родственных видов [5].

История изучения нерпы насчитывает уже пару сотен лет. Если исключить первые упоминания о нерпе (Georgi, 1775; Pallas, 1811-1831 и др.) и фрагментарные сведения о ней, то можно считать, что исследования биологии нерпы начались с работ Б.Д. Дыбовского (1873), З.Ф. Сватоша (1920-е гг.), Т.М. Иванова (1930-е гг.), Н.С. Свиридова (1954). Широкомасштабные исследования, охватившие ряд дисциплин (морфология, биология, экология, промысловое использование), проводились сотрудниками Лимнологического института в 1960-1980-е гг. под руководством В.Д. Пастухова, и Востсибрыбцентра под руководством А.П. Гладыша. Вопросы структурно-функциональных, физиологических и биохимических адаптаций нерпы к среде обитания изучались большим коллективом ученых ряда институтов страны под общим руководством доктора биологических наук К.А. Шошенко (1980-1990-е гг.) [5].

Известно, что ведущая роль в сохранении гомеостаза организма и формировании долговременных адаптаций принадлежит эндокринной системе. Поэтому, оценка морфофункциональных особенностей органов эндокринной системы, и в первую очередь щитовидной железы, которая осуществляет широчайший спектр функций, лежащих в основе формирования защитных реакций организма, имеет немаловажное значение.

Эндокринная система в целом поддерживает постоянство во внутренней среде, необходимое для нормального протекания физиологических процессов. Секреты эндокринных желез выступают в организме регуляторами общих реакций во всех клетках и тканях (обмен веществ, рост и размножение), участвуют в координации деятельности всех органов и систем.

Изучением щитовидной железы у животных, обитающих в водной среде, занимались: Балтухаев Т.С., Силкин И.И. у ондатры озера Байкал [1], Феррерас Крус, Хосе Альберто у большеротого буффало [10].

У других млекопитающих щитовидную железу исследовали Безденежных А.В., Рычкова В.В. у собак [2], Бурова А.А. у пушных зверей [3], Труш Н.В. у кунных и грызунов [8], Федотов Д.Н. у енотовидных собак [9] и многие др. ученые.

В ФГУП «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства» Володиной В.В., Грушко М.П. в 2006 - 2010 г.г. были изучены внутренние органы каспийского тюленя.

В «Тихоокеанском научно-исследовательском рыбохозяйственном центре» Кузиным А.Е. рассмотрена динамика морфофизиологических показателей, характеризующих изменение с возрастом и полом относительной массы органов и желез внутренней секреции у островного тюленя с Курильских островов [4].

Динамика морфофункциональных показателей щитовидной железы у самцов северных морских котиков при старении описана в работах Письменного А.Ф. [7].

Цель исследования. Несмотря на глубокое изучение щитовидной железы у млекопитающих, ее анатомические особенности у байкальской нерпы в доступной литературе не обнаружены, что и послужило целью наших исследований.

Материал и методы. Материалом для исследования была щитовидная железа байкальской нерпы в возрасте от 3 дней до 7 лет (n=15):

Возраст определяли по методу К.К Чапского по годовым кольцам дентина основания клыка и по годовым сегментам когтей (до 6 лет) [6].

Взвешивание трупов осуществлялось на настольных электронных весах Bork модель SCEFG 4618 ВК. Массу органа определяли на лабораторных электронных весах AdventurerAR5120. Топографию и форму органа определяли с помощью классических анатомических методов. Морфометрические показатели щитовидной железы измеряли с помощью стандартной линейки и штангенциркуля.

Полученные показатели обработаны с помощью компьютерной программы «Статистика».

Результаты исследования. В результате наших исследований установлено, что у байкальской нерпы щитовидная железа темно-вишневого цвета, по цвету мало отличается от скелетных мышц, поэтому ее обнаружить очень сложно при взятии материала.

Располагается щитовидная железа у байкальской нерпы латерально от трахеи на уровне 2-6 трахейного кольца у 3-х дневных и 3-х недельных щенков, а у молодых и взрослых особей на уровне 1-6 трахейного кольца. Железа прикрыта грудино-щитовидным мускулом (рисунок 1).

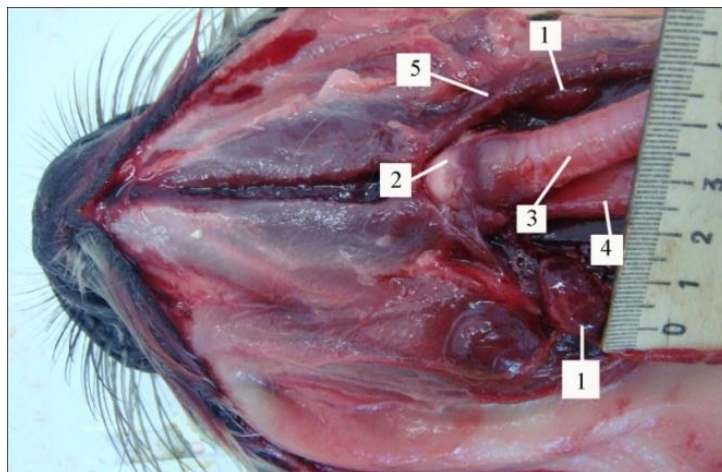


Рисунок 1. Топография щитовидной железы у байкальской нерпы в возрасте 3 дней: 1 – щитовидная железа; 2 – щитовидный хрящ гортани; 3 – трахея; 4 – пищевод; 5 – грудино-щитовидная мышца

Размеры органов, как и размеры тела, также видоспецифичны. На конечные размеры и массу органов оказывают влияние как общие размеры самого животного, так и адаптивные реакции его организма в связи с особенностями образа жизни.

Железа представлена двумя асимметричными долями. У новорожденных щенков доли овальной формы, к месячному возрасту, они удлинняются, а у молодых и взрослых особей – вытянутой продолговатой формы, перешеек отсутствует. Каждая доля щитовидной железы имеет краниальный, каудальный, медиальный и латеральный края. Нами отмечено, что краниальный край долей заострен, а каудальный – закруглен, медиальный – вогнутый, а латеральный – выпуклый или прямой (у взрослых животных) (рисунок 2).

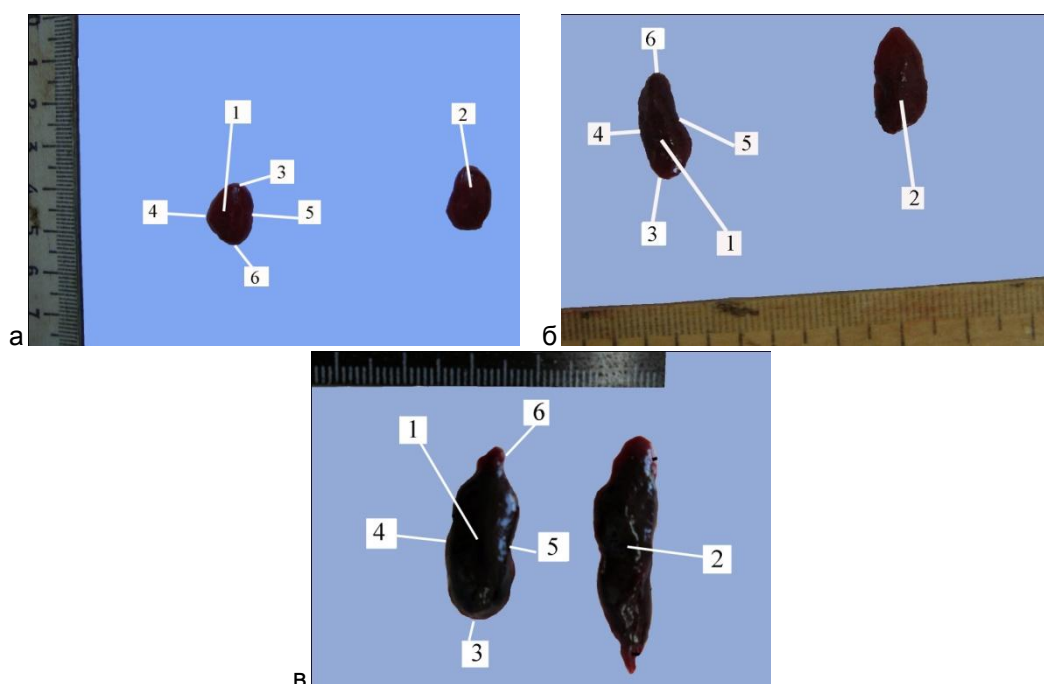


Рисунок 2. Щитовидная железа байкальской нерпы в возрасте: а – 3 дня; б – 3 недели; в – 7 лет; 1 – левая доля; 2 – правая доля; 3 – каудальный край; 4 – латеральный край; 5 – медиальный край; 6 – краниальный край

Линейные размеры каждой доли щитовидной железы с возрастом претерпевают изменения: у бельков асимметрия долей выражена незначительно в отличие от молодых и взрослых животных (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты измерений щитовидной железы у байкальской нерпы, М±m

Возраст	Количество животных	Длина, мм		Ширина, мм		Толщина, мм	
		левая доля	правая доля	левая доля	правая доля	левая доля	правая доля
1-3 дня	3	12,9±0,12	13,9±0,21	8,9±0,06	8,0±0,06	2,9±0,09	2,1±0,03
3-4 недели	3	15,8±0,15***	17,1±0,07***	8,1±0,12**	8,9±0,10**	3,4±0,06*	2,4±0,10*
1,5-2 года	3	18,0±0,20***	22,2±0,12***	9,8±0,09**	9,9±0,09***	4,0±0,03***	4,1±0,07***
4 года	3	25,0±0,09***	30,2±0,45***	10,0±0,09***	9,5±0,09***	4,1±0,12**	5,0±0,03***
7 лет и старше	3	26,1±0,52***	35,2±0,22***	11,1±0,09***	9,1±0,03***	5,5±0,12***	5,0±0,03***

Примечание: *p>0,95; ** p>0,99; *** p>0,9999

Длина левой доли к месячному возрасту увеличивается в 0,07 раза, к 2 годам – в 1,4 раза, к 4 годам – в 1,9 раза, к 7 годам – в 2,0 раза; правой доли к месячному возрасту увеличивается в 1,2 раза, к 2 годам – в 1,6 раза, к 4 годам – в 2,2 раза, к 7 годам – в 2,5 раза по отношению к трехдневным белькам. Между долями разница в длине щитовидной железы у бельков незначительна (правая доля длиннее на 0,8-1,7 мм), тогда как у молодых животных она составляет уже от 3,8 до 5,9 мм и у взрослых – от 8,6 до 9,7 мм.

Ширина левой доли к месячному возрасту несколько снижается, а затем постепенно увеличивается; ширина правой доли незначительно увеличивается до 2 лет, а затем также уменьшается. У 3-х дневных бельков левая доля шире в среднем на 0,9 мм, а к месячному возрасту увеличивается ширина правой доли на 0,8 мм, затем, к 4 годам левая доля вновь увеличивается по ширине и у взрослых нерп она шире уже на 2 мм.

Левая доля к месячному возрасту утолщается в 1,2 раза, к 4 годам – в 1,4 раза, после 7-ми лет – в 2,0 раза по отношению к трехдневным белькам. Правая доля к месячному возрасту утолщается в 1,1 раза, к 4 годам – в 2,4 раза, после 7-ми лет – в 2,4 раза по отношению к трехдневным белькам. По толщине левая доля больше правой у бельков в среднем на 0,8-1,0 мм и у животных старше 7 лет на 0,5 мм, а у молодых нерп утолщается правая доля от 0,1 до 0,4 мм.

Абсолютная масса щитовидной железы байкальской нерпы с возрастом увеличивается: у бельков в 1,3 раза, у молодых до 2-х лет – в 1,6 раза, к 4 годам – в 3,7 раза, к 7 годам – в 8,1 раза по отношению к трехдневным белькам. Относительная масса органа с возрастом уменьшается до 2-х лет, а с 4 лет она увеличивается (таблица 2).

Тогда как, у морских котиков в возрасте 2-3 лет наблюдается резкое увеличение абсолютной массы щитовидной железы (более чем в 2 раза) и некоторое увеличение относительной массы органа [7].

Таблица 2 - Масса щитовидной железы у байкальской нерпы, М±m

Возраст	Масса нерпы, кг	Абсолютная масса, г		Относительная масса, %	
		левая доля	правая доля	левая доля	правая доля
1-3 дня	5,6±0,35	0,28±0,01	0,32±0,01	0,0051±0,02	0,0056±0,02
3-4 недели	9,0±0,25***	0,37±0,01***	0,38±0,02*	0,0041±0,01	0,0042±0,03
1,5-2 года	40,9±1,73***	0,46±0,02***	0,50±0,02***	0,0011±0,01	0,0012±0,01
4 года	49,4±1,77***	1,05±0,02***	0,88±0,02***	0,0021±0,01	0,0018±0,01
7 лет и старше	70,6±2,23***	2,27±0,03***	2,01±0,02***	0,0032±0,02	0,0028±0,01

Примечание: *p>0,95; ** p>0,99; *** p>0,9999

Выводы:

1. Щитовидная железа у байкальской нерпы темно-вишневого цвета, имеет две асимметричные доли без перешейка. Топографически орган располагается латерально от трахеи на уровне 2-6 трахейного кольца у 3-х дневных и 3-х недельных щенков, а у молодых и взрослых особей на уровне 1-6 трахейного кольца. Железа прикрыта грудно-щитовидным мускулом.

2. С возрастом проявляется выраженная асимметрия в длине, ширине и толщине органа: у бельков доли почти одинаковые, у молодых и взрослых животных удлиняется больше правая доля, тогда как левая – утолщается и расширяется.

3. Абсолютная масса органа резко увеличивается к 4 годам, относительная - также в этот период имеет тенденцию к увеличению, что связано с половым созреванием у байкальской нерпы

Литература

1. Балтухаев, Т.С. Силкин И.И. Морфо-функциональная активность щитовидной железы ондатры в постнатальном онтогенезе / // Вестник КрасГАУ. – 2009. – Вып. 10. – С. 90 – 93.
2. Безденежных, А.В., Рычкова, В.В. Топографическое соотношение высоты фолликулярного эпителия и тканевых базофилов щитовидной железы собак при физической нагрузке //Морфология. - 2002. -Т. 121, №2-3. - С. 21.
3. Бурова, А.А. Сравнительная морфология щитовидной железы пушных зверей клеточного содержания: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.02 / А.А. Бурова. – СПб.: СПбГАВМ, 2000. – 19 с.
4. Кузин, А.Е. Интерьерная характеристика островного тюленя (*Phoca vitulina stejnegeri*) в постнатальном онтогенезе // [Известия ТИНРО \(Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра\)](#), 2008.- т. 155. – с. 152 – 160.
5. Кутырев, И.А., Пронин, Н.М., Имixelова, Л.С., Петров, Е.А., Кузьмина Е.А. Байкальская нерпа. Паспорт и библиография.– Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006. – 92 с.
6. Пастухов, В.Д. Нерпа Байкала. /В.Д. Пастухов. - Новосибирск: Наука, 1993. - 271 с.
7. Письменный А.Ф. Динамика морфофункциональных показателей щитовидной железы у самцов северных морских котиков при старении / А.Ф.Письменный, П.М.Торгун // Научные аспекты профилактики и терапии болезней сельскохозяйственных животных: Материалы науч. конф., посвященной 70-летию ф-та ветеринарной медицины ВГАУ им. К.Д. Глинки.- Воронеж: ВГАУ, 1997.-С. 99-101.
8. Труш, Н.В. Сравнительно-анатомические исследования щитовидной, паращитовидной желез отряда кунных и грызунов / Н.В. Труш // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: Материалы Сибирской Международной научно-практической конференции / НГАУ. – Новосибирск, 2004. – С. 466-469.
9. Федотов, Д.Н. Макро- и микроморфология щитовидной железы енотовидной собаки в геронтологическом периоде / Д.Н. Федотов [и др.] // Экология и инновации: Материалы VII Международной научно-практической конференции, Витебск, 22 – 23 мая 2008 г. / под ред. А.И. Ятусевича. – Витебск: УО ВГАВМ, 2008. – С. 280-281.
10. Феррарас Крус, Хосе Альберто Морфо-функциональная связь гипоталамо-гипофизарной и репродуктивной систем у нового объекта рыболоводства - большеротого буффало *Ictiobus cyprinella* (Val.) (Catostomidae, Cypriniformes): Автореф. дисс. канд. биол. наук.- М., 1985. – 19 с.

УДК 599.745.31:611.36

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕЧЕНИ БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ

Рядинская Н. И., Табакова М.А.

*Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,
г. Иркутск, Россия*

Аннотация: в статье рассматриваются анатомические особенности печени байкальской нерпы. Выявлены отличительные видовые особенности по форме, строению и топографии. Печень байкальской нерпы прямоугольной формы, это многолопастной орган свывраженной дольчатостью. С диафрагмальной поверхности правая медиальная, квадратная и левая медиальная доли срослись, а с висцеральной поверхности они разделены вырезками. В брюшной полости печень располагается тупым краем от диафрагмы в правом и левом подреберье, а острый край печени выступает за реберную дугу, что нашло отражение при проведении ультразвукового исследования. Абсолютная и относительная масса печени изменяется в зависимости от пола и возраста животного. Корреляционный анализ показал, что существует зависимость абсолютной массы печени от массы и возраста животного. Благодаря коэффициенту вариации установлено, что изменения в каждой возрастной группе имеют небольшую изменчивость.

Ключевые слова: байкальская нерпа, печень, топография, ультразвуковое исследование, абсолютная и относительная масса, корреляция, коэффициент вариации.

THE ANATOMICAL FEATURES OF THE LIVER OF BAIKAL SEAL

Ryadinskaya N.I., Tabakova M.A.

*Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky
Irkutsk, Russia*

Abstract: the article deals with the anatomical features of the liver of the Baikal seal. The distinctive species features in form, structure and topography are revealed. The liver of the Baikal seal is rectangular in shape, it is a multi-lobed organ with pronounced lobulation. From the diaphragm surface, the right medial, square and left medial lobes are fused, and from the visceral surface they are separated by scraps. In the abdominal cavity the liver is located with a blunt edge from the diaphragm in the right and left hypochondrium, and the acute edge of the liver protrudes beyond the costal arch, which was confirmed during the ultrasound examination. The absolute and relative mass of the liver varies with the sex and age of the animal. Correlation analysis showed that there is a dependence of the absolute weight of the liver on the mass and age of the

animal. Due to the coefficient of variation it is established that the changes in each age group have a small variability.

Key words: Baikal seal, liver, topography, ultrasound, absolute and relative mass, correlation, coefficient of variation.

Пресноводное озеро Байкал, расположенное на юге Восточной Сибири, самое глубокое и большое по объему водных масс, является самым древним озером на нашей планете.

Одним из символов Байкала является нерпа (*Pusa sibirica*) [8]. Байкальская нерпа является промысловым животным, кроме того, она – один из объектов биоэкологического мониторинга, проводимого на озере Байкал [6].

Биологические особенности организма байкальской нерпы изучены глубоко, в частности такими учеными, как Пастухов В.Д. и Петров Е.А. (2009) [9]. А при диагностике, профилактике и лечении заболеваний у животных большое значение имеют морфологические особенности строения организма, которые не достаточно изучены у данных эндемиков озера Байкал.

Известно, что печень у животных – это крупная застенная пищеварительная железа. Через нее проходит и фильтруется кровь, которую собирает воротная вена от органов брюшной полости; в печени совершаются сложные процессы обмена веществ азотистых соединений, углеводов, жиров, синтезируется желчь. В эмбриональный период в печени происходят основные процессы кроветворения.

Кроме этого, у водных млекопитающих печень, наряду с другими органами, принимает участие в перераспределении кровяного тока в период глубоководного погружения и в период выныривания, также в печени во время ныряния резко растет концентрация лактата, а концентрация гликогена с глюкозой не меняется, что, по-видимому, отражает протекающие в этот период синтетические процессы глюконеогенеза [15].

Размеры органов, как и размеры тела, видоспецифичны и определяются происхождением и исторически сложившимися взаимоотношениями организма со средой. Формирование структуры органов и их функции происходит в течение всего пренатального и части постнатального периодов роста и развития животного. Каждый орган имеет свою специфику роста. Существуют не только возрастные, но и половые различия при прохождении ростовых процессов в онтогенетическом становлении функции органа. На конечные размеры и массу органов оказывают влияние, как общие размеры самого животного, так и адаптивные реакции его организма в связи с особенностями образа жизни [6].

У морских млекопитающих печень изучали: Урманов М.И. (1971), он описал в сравнении видовые особенности печени у морского котика, калана, сивуча и настоящих тюленей; Барабаш-Никифоров И.И. (1968) описал общее строение печени у калана, Кузин А.Е. (1999, 2008) описал изменения массы органа у островного тюленя и полностью описал особенности печени у морского котика. У байкальской нерпы печень изучали: Кабирова И.Р. (2005) – она выявляла химический состав печени для промышленного использования на пищевые цели, Богданов Л.В. и др. (1982) – описал фрагменты общего и гистологического строения печени байкальской нерпы [12, 2, 6, 7, 5, 3,].

Но анатомические особенности, топография и ультразвуковое исследование печени у байкальской нерпы не были изучены, что и послужило **целью** наших исследований

Материалы и методы. Работа выполнена на кафедре анатомии, физиологии и микробиологии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского». Объектом исследования явилась байкальская нерпа, добытая в Кабанском районе Республики Бурятия в рамках Программы НИР, утвержденной в Росрыболовстве РФ на 2015 год.

Материалом для изучения послужила печень от 24 особей в возрасте от 3 дней до 10 лет. Возраст животных определяли по годовым кольцам дентина основания клыка [1] и по роговым валикам на когтях по методу, предложенному Чапским К.К. [14].

В соответствии с классификацией, предложенной Петровым Е.А. (2003) [10], выделили возрастные группы байкальской нерпы.

Таблица 1 – Количество исследованных животных (тушки)

№	Возрастная группа	Количество исследованных животных, особи
1	Бельки (от 1 дня до 1 месяца)	n = 6 (самки = 3; самцы = 3)
2	Кумутканы (от 1 месяца до 1 года)	n = 6 (самки n = 3; самцы n = 3)
3	Неполовозрелые животные (от 1 года до 4-5 лет)	n = 6 (самки n = 3; самцы n = 3)
4	Половозрелые животные (от 4-5 лет и старше)	n = 6 (самки n = 3; самцы n = 3)
Всего:		n = 24 (самки = 12; самцы = 12)

На базе ветеринарной клиники ОГБУ «Иркутская ГСББЖ» совместно с ветеринарными специалистами было проведено ультразвуковое исследование у 3-х байкальских нерп в возрасте 5 месяцев, предоставленных из нерпинария г. Иркутска.

Для проведения данного исследования применяли следующие методы:

- Вскрытие трупов по методу Шора Г.В.(1971) [14];
- Препарирование с помощью скальпеля, ножниц Купера и анатомического пинцета;
- Взвешивание исследованных животных на настольных весах марки «Bork» модель SCEFG 4618 ВК;печени – на лабораторных электронных весах марки «AdventurerAR5120»;
- Морфометрия и биометрия с помощью MicrosoftExcel 2010 [11];
- Фотографирование производили фотоаппаратом марки «NikonS6150»;
- Ультразвуковое исследование проводили с помощью аппарата «MindrayDC-3» с микроконвексным датчиком «6С2» (5.0/6.5/8.0 МГц).

Собственные исследования. Печень у байкальской нерпы очень крупная застенная пищеварительная железа. Печень у исследованных животных прямоугольной формы. У морского котика и ушастых тюленей орган треугольной формы [12,7].

У байкальской нерпы печень, многолопастной паренхиматозный орган, который имеет выраженную дольчатость и разделяется междолевыми вырезками на 6 долей: правую латеральную и медиальную, квадратную, левую медиальную и латеральную, хвостатую. На хвостатой доле имеется сосцевидный отросток, а правая и левая латеральные доли налегают на правые и левые медиальные. При этом с диафрагмальной поверхности правая медиальная, квадратная и левая медиальная доли срослись, а с висцеральной поверхности они разделены между собой междолевыми вырезками, как у ушастых тюленей, ларги, крылатки, антура и калана [12] (рисунок 1а, 1б).

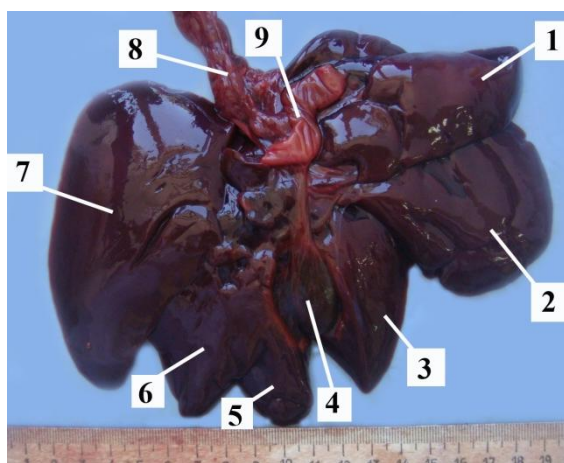


Рисунок 1а. Висцеральная сторона печени байкальской нерпы самец 3 дня

1 – хвостатая доля печени; 2 – правая латеральная доля печени; 3 – правая медиальная доля печени; 4 – желчный пузырь; 5 – квадратная доля печени; 6 – левая медиальная доля печени; 7 – левая латеральная доля печени; 8 – поджелудочная железа; 9 – двенадцатиперстная кишка

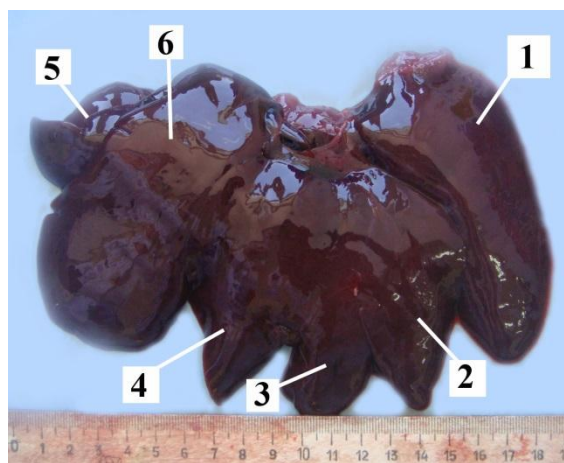


Рисунок 1б. Диафрагмальная сторона печени байкальской нерпы самец 3 дня

1 – левая латеральная доля печени; 2 – левая медиальная доля печени; 3 – квадратная доля печени; 4 – правая медиальная доля печени; 5 – хвостатая доля печени; 6 – правая латеральная доля печени

Мы не согласны с мнением Урманова М.И. (1971) и Кузина А.Е. (1999, 2008) по названию долей у ластоногих [12,6,7]. Они предлагают называть правые и левые латеральные и медиальные доли правыми и левыми диафрагмальными и висцеральными, что совершенно не согласуется с топографией органа и названием анатомических структур по Nomina Anatomica Veterinaria (2013) [4].

Железа у байкальской нерпы довольно упругой консистенции, красно-вишневого цвета, на ней различают тупой и острые края. У сивуча и морского котика орган такой же консистенции, и более мягкой – у настоящих тюленей и калана [12,7]. В брюшной полости печень располагается около диафрагмы, занимая краниальное положение в правом и левом подреберье. Диафрагмальная поверхность печени выпуклая и гладкая, висцеральная поверхность вогнутая и рельефная. Выпуклая поверхность обращена тупым краем печени к диафрагме, а диафрагмальной поверхностью – к области мечевидного отростка. Висцеральная – к пилорической и кардиальной частям желудка, селезенке, двенадцатиперстной кишке и телу поджелудочной железы. Острый край печени у байкальской нерпы в норме выступает за реберную дугу и может достигать 1-го крестцового позвонка (правая латеральная доля у бельков) (рисунок 2а, 2б).

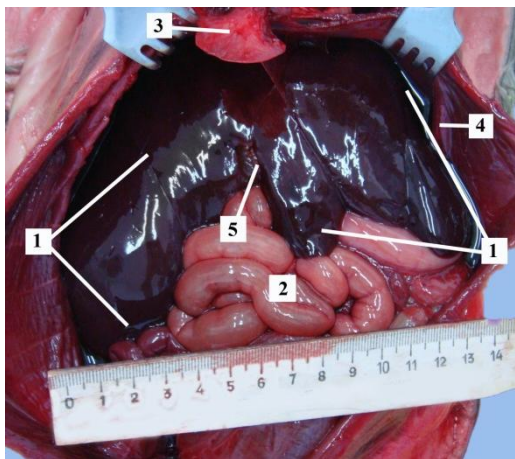


Рисунок 2а. Топография печени байкальской нерпы самец 3 дня: 1 – печень; 2 – кишечник; 3 – мечевидный отросток; 4 – последнее ребро; 5 – желчный пузырь

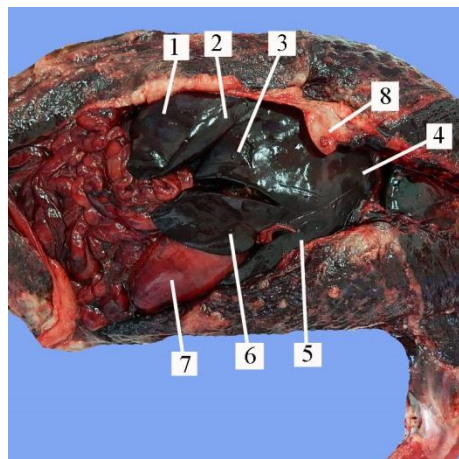


Рисунок 2б. Топография печени байкальской нерпы самка 5 месяцев: 1 – правая латеральная доля; 2 – правая медиальная доля; 3 – квадратная доля; 4 – хвостатая доля; 5 – левая медиальная; 6 – левая медиальная; 7 – фундальная часть желудка

При ультразвуковом исследовании печени байкальскую нерпу укладывали на спину. На эпигастрий наносили специальный контактный гель, волос не удаляли, так как он у нерпы очень короткий, плотно прилегает к телу и не мешает скольжению датчика.

Установлено, что при проведении ультразвукового исследования у байкальской нерпы в возрасте 5 месяцев массой $24,9 \pm 1,58$ кг, с прослойкой подкожного жира в области живота от 2,5 до 3 см, важно применять датчик с достаточной проникающей способностью (5,0–8,0 МГц). Также нами определено, что для объективной визуализации печени необходима компрессия датчика на поверхность тела животного под углом $35^\circ - 45^\circ$.

Контуры печени определяли следующим образом, ультразвуковой датчик устанавливали перпендикулярно краю реберной дуги и определяли правую долю печени, затем исследовали поверхностные отделы этой доли, так же исследовали левую и среднюю долю печени.

Структура печени однородная, крупнозернистая, обладает умеренной гипэхогенностью. Рельефность печени у байкальской нерпы ровная.

Стенки печеночной вены обладает эхогенностью, а сама вена аэхогенна, контуры печеночной вены ровные.



Рисунок 3. Ультразвуковая диагностика топографии печени байкальской нерпы самка 5 месяцев

Данные полученные при ультразвуковом исследовании печени байкальской нерпы, соответствует топографии и анатомическим особенностям органа, которые мы получили в ходе исследования.

Масса печени в онтогенезе меняется в основном за счет накопления или расходования углеводов и жиров [6].

Абсолютная масса органа у самцов и самок различается в каждой возрастной группе. У бельков у самок печень больше, чем у самцов на 3,9 г, у кумутканов орган так же больше у самок на 117,7 г, у неполовозрелых и половозрелых особей печень больше у самцов, чем у самок. У неполовозрелых на 72,6 г, у половозрелых на 126 г больше.

Среди самок разница абсолютной массы печени по отношению к белькам у кумутканов составляет 247,6 г, у неполовозрелых – 309,7 г, у половозрелых – 328,1 г.

У самцов абсолютная масса печени между возрастными группами по отношению к белькам изменяется следующим образом: у кумутканов 133,8 г, у неполовозрелых 386,2 г, у половозрелых 458 г (таблица 2, рисунок 4).

В каждой возрастной группе между самцами и самками так же существует различие относительной массы печени. Так у самцов бельков относительная масса больше, чем у самок на 0,1%, у кумутканов самцов больше, чем у самок на 1,4%, у неполовозрелых самцов больше на 0,1%, а у половозрелых самок больше на 0,1%.

Относительная масса печени у самцов снижается в процессе онтогенеза. Так снижение относительной массы печени у самцов по отношению к белькам у кумутканов составляет 0,8%, у неполовозрелых – 1,6%, у половозрелых – 2,2%. У самок кумутканов по отношению к белькам наблюдается незначительное повышение относительной массы печени на 0,7%, у неполовозрелых же относительная масса снижается на 1,6%, а у половозрелых – 2,0% (таблица 2). А у островного тюленя Курильских островов относительная масса печени в возрастном аспекте у самцов от 3,5 до 3,9 %, а у самок от 3,3 до 3,7%, у щенков масса у самцов ниже 3,0%, у самок 2,6% [6].

Таблица 2 – Изменение массы печени в зависимости от пола и возраста

Возраст Пол	Масса животного, кг		Абсолютная масса печени, г		Относительная масса печени, %	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Бельки (до 1 месяца)	7,5±2,5	7,5±1,3	218,5±34,7	222,4±27,5	3,1±0,55	3,0±0,15
Кумутканы (от 1 месяца до 1 года)	16,1±4,2	12,9±2,3**	352,3±13,6*	470,0±52,0*	2,3±0,57	3,7±0,27
Неполовозрелые (от 1 года до 4 лет)	40,4±9,2*	38,6±3,7**	604,7±38,8**	532,1±4,4**	1,5±0,29*	1,4±0,13*
Половозрелые (от 4 лет и старше)	75,3±7,8**	54,5±2,5***	676,5±6,0**	550,5±21,5***	0,9±0,09*	1,0±0,01***

* $p > 0,95$, ** $p > 0,99$, *** $p > 0,999$

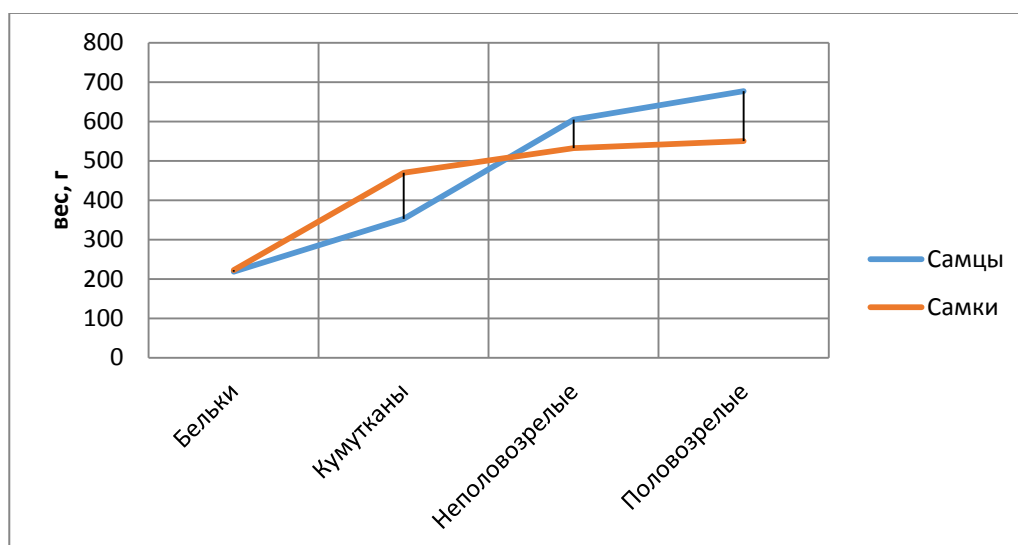


Рисунок 4. Динамика абсолютной массы печени в возрастном аспекте у самцов и самок

Нами был проведен корреляционный анализ зависимости абсолютной массы органа от возраста и массы животного у самцов и самок байкальской нерпы.

Установлено, что у самцов наиболее тесная связь наблюдается между массой животного и абсолютной массой печени у всех возрастных групп, а связь между возрастом и абсолютной массой печени у всех возрастных групп сильная, кроме неполовозрелых особей у них средняя ($r = 0,703$)

У самок наиболее тесная связь между возрастом, массой животного и абсолютной массой печени наблюдается у всех возрастных групп, кроме неполовозрелых особей у них слабая ($r = 0,315$; $r = 0,146$) (таблица 3).

Таблица 3 – Корреляционный анализ массы органа в зависимости от массы животного и возраста у самцов и самок байкальской нерпы

Вид соотношений	Бельки		Кумутканы		Неполовозрелые		Половозрелые	
	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции
Между возрастом и абсолютной массой печени у самцов	$Y = 169,24 + 113,679x$ $X = -1,49 + 0,009y$	0,999	$Y = 329,90 + 4,641x$ $X = -70,89 + 0,215y$	0,999	$Y = 545,14 + 2,976x$ $X = -80,42 + 0,166y$	0,703	$Y = 649 + 0,310x$ $X = -1864,58 + 2,886$	0,946
Между массой животного и абсолютной массой печени у самцов	$Y = 114,35 + 0,014x$ $X = -7743,86 + 69,537y$	0,986	$Y = 300,53 + 0,0003x$ $X = -91961,33 + 306,655y$	0,994	$Y = 439,58 + 0,004x$ $X = -97497,74 + 228,056y$	0,965	$Y = 619,09 + 0,001x$ $X = -794367,95 + 1285,477y$	0,990
Между возрастом и абсолютной массой печени у самок	$Y = 191,16 + 88,501x$ $X = -2,01 + 0,011y$	0,970	$Y = 342,00 + 24,000x$ $X = -12,74 + 0,038y$	0,961	$Y = 526,53 + 0,233x$ $X = -202,63 + 0,426y$	0,315	$Y = 435,32 + 1,152x$ $X = -360,88 + 0,837y$	0,982
Между массой животного и абсолютной массой печени у самок	$Y = 66,14 + 0,021x$ $X = -3070,40 + 47,597y$	0,995	$Y = 189,24 + 0,022x$ $X = -6356,73 + 40,865y$	0,945	$Y = 525,30 + 0,000x$ $X = -25129,14 + 119,824y$	0,146	$Y = 81,80 + 0,009x$ $X = -9511,63 + 116,279y$	0,999

При расчете коэффициента вариации массы печени байкальской нерпы у самцов и самок было установлено, что у бельков как у самцов (CV = 15,9%), так и у самок (CV = 12,3%) коэффициент вариации средний. У кумутканов самцов (CV = 3,9%) слабый, а у самок (CV = 11,1%) средний. У неполовозрелых (CV = 6,4%) и половозрелых самцов (CV = 0,9%), а так же у неполовозрелых (CV = 0,8%) и половозрелых самок (CV = 3,9%) коэффициент вариации слабый (таблица 4).

Таблица 4 – Коэффициент вариации массы печени у байкальской нерпы в возрастном аспекте

Возрастные группы	Коэффициент вариации, %	
	♂	♀
Бельки	15,9	12,3
Кумутканы	3,9	11,1
Неполовозрелые	6,4	0,8
Половозрелые	0,9	3,9

Выводы:

1. Печень у байкальской нерпы паренхиматозный многолопастной орган прямоугольной формы, упругой консистенции, красно-вишневого цвета.
2. В брюшной полости печень граничит с диафрагмой, занимая краниальное положение в правом и левом подреберье. Острый край печени у байкальской нерпы в норме выступает за реберную дугу и может достигать 1–го крестцового позвонка (правая латеральная доля у бельков).
3. Данные полученные при ультразвуковом исследовании печени у байкальской нерпы, соответствует данным топографии и анатомическим особенностям в строении органа.
4. Абсолютная масса печени у байкальской нерпы претерпевает половые различия в возрастном аспекте: у бельков разница незначительная – у самок больше в 0,005 раза, у кумутканов также больше у самок в 1,33 раза. После года у неполовозрелых самцов масса печени больше, чем у самок в

1,13 раза, а у половозрелых самцов – в 1,23 раза, что подтверждается проведенным корреляционным анализом и подсчитанным коэффициентом вариации.

5. Относительная масса органа как у самок, так и у самцов байкальской нерпы в процессе онтогенеза снижается, но у самоккнутканов она повышается на 0,7 %, а после 1 года отмечается ее снижение на 2,3 %, что связано с интенсивным ростом органа и замедленным ростом массы животного в этот возрастной период у самок и подтверждается проведенным корреляционным анализом и подсчитанным коэффициентом вариации.

Литература

1. Аношко, П.Н. Ретроспективный анализ элементного состава зубов байкальской нерпы как метод выявления биотических и абиотических изменений среды обитания / П.Н. Аношко, Е.Л. Гольдберг, М.В. Пастухов, Т.А. Козлова, В.А. Трунова, Н.Н. Куликова, Е.П. Чебыкин, М.П. Чубаров // Третья Верещагинская байкальская конф.: Тез.докл. и стендовых сообщ.- Иркутск, 2000. – С.12.
2. Барабаш-Никифоров, И.И. Калан (Морская выдра). / И.И. Барабаш-Никифоров, С.В. Мараков, А.М. Николаев. – Изд.во «Наука», Ленинград. – 1968 – С. 26.
3. Богданов, Л.В. Морфо-физиологические и экологические исследования байкальской нерпы / Л.В. Богданов, В.Д. Пастухов, М.К. Иванов и др. – Новосибирск: Наука, 1982. – С. 15-16.
4. Зеленовский, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. 5-я редакция: Справочник / Перевод и русская терминология проф. Н. В. Зеленовского. СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 400 с.
5. Кабирова, И.Р. Характеристика и промышленное использование печени байкальской нерпы на пищевые цели / И.Р. Кабирова.: Дис. канд. техн. наук. – Улан-Удэ, 2005 – 112 с.
6. Кузин, А.Е. Интерьерная характеристика островного тюленя (*Phocavitulinastejnegeri*) в постнатальном онтогенезе / А.Е. Кузин // Известия ТНПРЦ (Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра). – 2008. – Т.155 – С. 152-160.
7. Кузин, А.Е. Северный морской котик. / А.Е. Кузин. – Москва, 1999. – С. 145-151.
8. Кутырев, И.А. Байкальская нерпа. Паспорт и библиография / РАН. Сибирское отделение. Ин-т общей и экспериментальной биологии. Сост.: И.А. Кутырев, Н.М. Пронин, Л.С. Имхелова, Е.А. Петров, Е.А. Кузьмина. Отв. ред.: Т.П. Добоева, С.Г. Щепин. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006. – 92 с
9. Петров, Е. А. Байкальская нерпа. Издание исправленное, дополненное. (Все о байкальской нерпе. – Улан-Удэ: «Бэлинг», 2008. – 208 с., илл.) / Е. А. Петров. – Улан-Удэ: ИД «ЭКОС», 2009. – 176 с., илл.
10. Петров, Е.А. Байкальская нерпа: Эколого-эволюционные аспекты / Е.А. Петров. Диссертация на соискание доктора биологических наук – Улан-Удэ, 2003 – 364 с
11. Сиразиев, Р.З. Пособие по основам биометрии / Р.З. Сиразиев, Л.М. Малакшинова, Г.А. Игумнов и др. – Улан-Удэ: Изд-во ФГБОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова», 2004. – 48 с.
12. Урманов, М.И. Сравнительно-морфологическая характеристика печени у ластоногих и калана / М.И. Урманов // Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Владивосток, 1971. – 300 с.
13. Чапский, К.К. Морские звери Советской Арктики / К.К. Чапский // Л.- М.: Главсевморпути. – 1941. – 187 с.
14. Шор, Г.В. Вскрытие трупов свиней и мелких животных по методу Шора [Электронный ресурс] / Г.В. Шор. – 1971. – Режим доступа: <http://diseasescattle.ru/anatomo-fiziologicheskie-osobennosti/vskrytie-po-metodu-shora.html>.
15. <http://www.studfiles.ru/preview/3965921>

УДК 598.261.7

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОСТРУКТУРЫ СЕМЕННИКОВ ДОМАШНЕГО ЯПОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА В СВЯЗИ С ПОЛОВОЙ ФУНКЦИЕЙ

Савельева А.Ю.

*Красноярский государственный аграрный университет,
Красноярск, Россия*

Аннотация: в статье приводится сравнительная характеристика морфометрических показателей половых желез самца домашнего японского перепела до и после наступления репродуктивного возраста. Установлено, что левые семенники птиц обеих групп превосходят по массе правосторонние, имеют более округлую форму. Гистологические исследования выявили, что диаметр извитых канальцев в старшей группе больше за счет раскрытия просвета канальца. Диаметр ядер растущих сперматозоидов в обеих группах незначительно превосходит размеры ядер сперматогоний. В сперматогенном эпителии выявили отсутствие сформированных спермиев у птиц младшей группы.

Ключевые слова: домашний японский перепел, семенники, микроструктура, извитые каналцы семенника, сперматогенный эпителий, клетки Сертоли.

COMPARATIVE CHARACTERIZATION OF THE MICROSTRUCTURE OF THE TESTES OF JAPANESE QUAILS FROM HOME IN CONNECTION WITH SEXUAL FUNCTION

Savelyeva A.J.

Krasnoyarsk State Agrarian University,
Krasnoyarsk, Russia

Abstract: to the article comparative description of morphometric indexes of sexual glands of male of the domestic Japanese quail is driven before and after the offensive of reproductive age. It is set that left testis of birds of both groups excel on mass right-side, have more rounded form. Histological researches educed, that diameter of the coiled tubulis in a senior group anymore due to opening of road clearance of ductule. The diameter of kernels of growing spermatocyte in both groups insignificantly excels the sizes of kernels of spermatogonia. In a seminiferous epithelial cells educed absence of formed sperm for the birds of junior group.

Keywords: domestic Japanese quail, testis, microstructure, convoluted tubules, spermatogenic epithelium, Sertoli cells.

В связи с тем, что для развития и оптимизации пищевой промышленности половая система самцов птиц не имеет такого весомого значения, как половая система самок, морфология половых желез самцов японского перепела изучена недостаточно глубоко, о чем свидетельствует незначительное количество научных статей как отечественных, так и зарубежных авторов. Большинство имеющихся в доступной литературе работ посвящено биологическим особенностям самцов и определению пола [1].

Цель исследований. Изучение и сравнение микроструктурных характеристик гонад самцов домашнего японского перепела двух возрастных групп до и после наступления репродуктивного возраста.

Материалы и методы исследования. Работа по изучению морфологии гонад проводилась на кафедре анатомии, патанатомии и хирургии Красноярского ГАУ, птица принадлежит Красноярскому парку флоры и фауны «Роев Ручей». Объектом исследования послужили самцы 30-ти и 60-суточного. В первой группе были исследованы пять пар семенников от пяти голов, во второй – шесть пар от шести голов.

Морфометрия. Массу семенников определяли на весах аналитических Сартогосм «СЕ 224-С», линейные промеры осуществляли, используя штангенциркуль с простой регулировкой.

Гистологические методы. Изъятые органы фиксировали в 10% нейтральном растворе формалина, обезжизивание проводили по модифицированной методике М.О. Зайцева [2]. Уплотнение материала проводили в парафине при температуре 60°C. Поперечные и продольные гистологические срезы изготавливали на микротоме санного типа МС-2 с заданной толщиной, не превышающей 10 мкм. Для окрашивания полученных срезов применяли водные растворы гематоксилина Эрлиха и эозина [3].

Микроскопия и микроморфометрия. Изучение и микрофотографирование полученных гистологических срезов проводили с использованием бинокулярного светового микроскопа марки MS (Austria) при различном увеличении – в 100, 400, 1000 раз. Микроморфометрию извитых каналцев, клеток сперматогенного эпителия, элементов стромы осуществляли с помощью окуляр-микрометра МОВ-1-15х (ГОСТ 15150-69). Статистическую обработку и оценку достоверности различий проводили методом вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента. Различия считали значимыми, если вероятность случайности не превышала 5% ($P < 0,05$).

Результаты исследований. Живая масса перепелов в 30-суточном возрасте составляет $143,17 \pm 1,93$ г, относительная масса обоих семенников равна 0,54%, в то время как на момент репродуктивной функции у 60-суточных самцов этот показатель составляет 1,95% при живой массе $165,24 \pm 2,81$ г [4]. Семенники – это парные компактные органы, имеющие в обеих исследованных группах умеренно вытянутую форму и располагающиеся в передне-поясничной части грудобрюшной полости вдоль пояснично-крестцовой кости. У неполовозрелых перепелов правый семенник немного уже и легче, чем левый, у взрослых птиц эта разница исчезает (рис. 1, 2). Данные морфометрии представлены в диаграммах 1, 2.

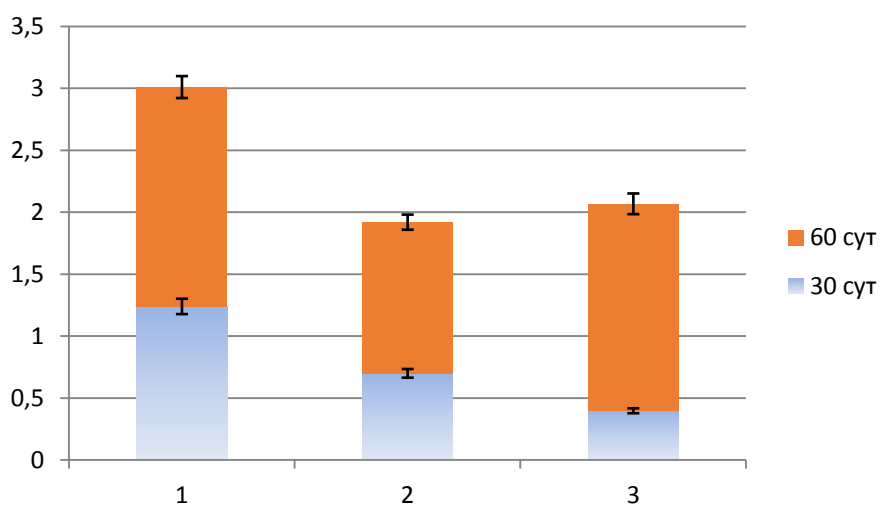
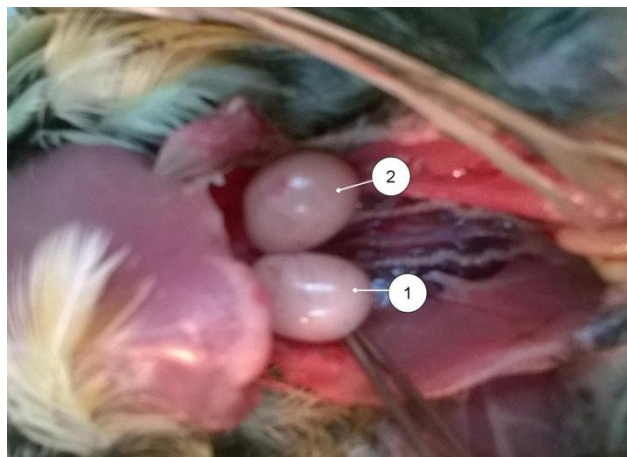
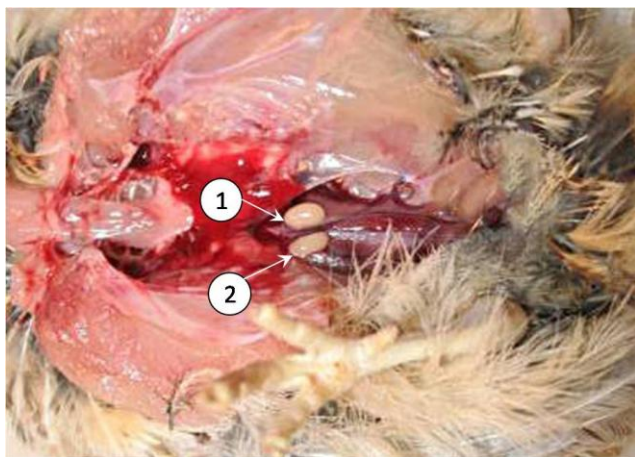


Рис. 1 – Семенники домашнего японского перепела, 30 сут, (внутренности изъятые):
1 – левый и 2 – правый

Рис. 2. – Семенники домашнего японского перепела 60 сут: 1 – правый, 2 – левый

Диаграмма 1 – Линейные размеры и абсолютная масса правых семенников перепелов разновозрастных групп: 1 – длина (см); 2 – ширина (см); 3 – абсолютная масса.
Примечание: здесь и далее использованы относительные значения погрешностей.

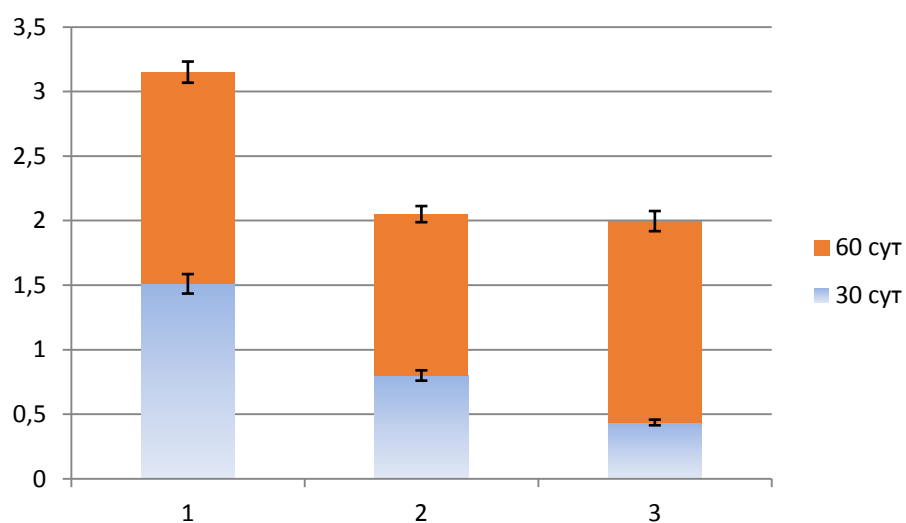


Диаграмма 2 – Линейные размеры и абсолютная масса левых семенников перепелов разновозрастных групп: 1 – длина (см); 2 – ширина (см); 3 – абсолютная масса.

Примечание: здесь и далее использованы относительные значения погрешностей.

Стромальная часть гонад представлена толстой белочной оболочкой из плотной оформленной соединительной ткани, толщина ее колеблется в разных участках от 8,6 до 13,8 мкм у неполовозрелых перепелов и от 19,6 до 58,8 мкм у половозрелых. Между волокон различимы сильно вытянутые палочковидные ядра фиброцитов. Тончайшие прослойки рыхлой соединительной ткани погружаются вглубь паренхимы, сопровождая кровеносные сосуды.

Микроструктура паренхимы семенника до начала репродуктивной функции схожа с таковой у половозрелого самца [4]. На срезах обнаруживаются многочисленные извитые канальцы, заполненные сперматогенным эпителием и поддерживающими клетками. Между канальцев лежат островки слабо развитого интерстиция. Диаметр извитых канальцев в семенниках старшей группы самцов в 1,21 раза больше, толщина его соединительнотканной стенки – в 2,25 раза, толщина сперматогенного эпителия примерно одинакова (таблица 1). Очевидно, что у половозрелых птиц раскрывается просвет канальцев, что обеспечивает свободное выведение клонов сформированных половых клеток из паренхимы семенника.

Просвет канальцев заполнен находящимися на разных стадиях сперматогенеза половыми клетками, формирующими сперматогенный эпителий, и поддерживающими клетками, или клетками Сертоли. В отличие от половозрелых самцов, в канальцах которых обнаружены клетки всех стадий сперматогенеза, у неполовозрелых перепелов отсутствуют формирующиеся спермии (рис. 3, 4).

Таблица 1 – Линейные размеры извитых канальцев семенников японского перепела

Возрастная группа, сут	Показатель, мкм		
	Диаметр канальца	толщина стенки канальца	толщина сперматогенного эпителия
30	189±11,3	1,2	66,5±1,38
60	230±12,7	2,7	66,3±4,92

Ядра поддерживающих клеток, также называемых сустеноцитами, обнаруживаются ближе к периферии извитого канальца в окружении сперматогоний, чаще во втором слое эпителия. Ядра сустеноцитов крупные, форма овальная или округлая, хорошо выделяется на фоне остальной клеточной массы благодаря светлой кариолимфе, яркому базофильному ядрышку в центре и таким же отчетливым ярким зернам хроматина. Размеры ядер этих клеток у взрослого самца крупнее в 1,3 раза (диаграмма 3). Боковые цитоплазматические отростки и впячивания цитолеммы, характерные для поддерживающих клеток, при данном уровне микроскопии просматриваются нечетко.

Цитоплазма всех популяций половых клеток в обеих группах достаточно хорошо окрашена, что позволяет выявить их неправильную округлую форму, а также тянущиеся от клетки к клетке анастомозы, сохраняющие взаимосвязи между клетками, происходящими от общей сперматогонии.

Сперматогонии – митотически делящиеся клетки, расположенные в непосредственной близости от оболочки канальца в один ряд. Ядра клеток округлые или овальные, в отличие от млекопитающих, крупные, интенсивно базофильные.

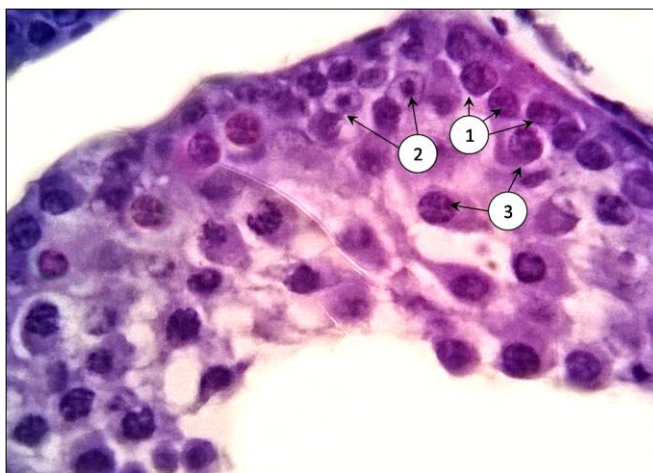


Рис. 3. – Сперматогенный эпителий, 30 сут (гематоксилин Эрлиха-эозин), об. 100х, ок. 10х:
1 – ядра сперматогоний; 2 – ядра клеток Сертоли;
3 – ядра растущих сперматоцитов

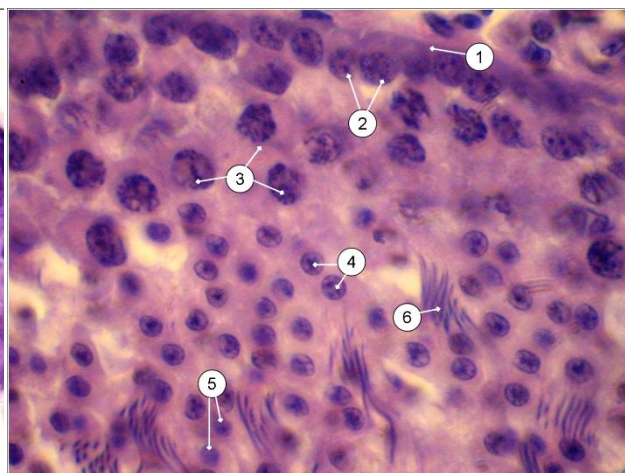


Рис. 4 – Сперматогенный эпителий, 60 сут, (гематоксилин Эрлиха-эозин) об. 100х, ок. 10х:
1 – оболочка канальца; 2 – сперматогонии;
3 – сперматоциты I порядка; 4 – сперматоциты II

порядка; 5 – сперматиды; 6 – спермии

Растущие сперматоциты первого порядка расположены глубже сперматогоний. Размеры их ядер крупнее предыдущей стадии в 1,83 раза ($P<0,01$) у неполовозрелых и в 1,15 раза ($P<0,01$) у половозрелых птиц. Ядра клеток в связи с диплоидностью также, как и ядра первых, интенсивно базофильные.

Созревающие клетки встречаются редко у молодых самцов. Диаметр ядер сперматоцитов второго порядка больше диаметра сперматогоний в 1,34 ($P<0,001$) и в 1,28 раза меньше диаметра сперматоцитов I порядка. Диаметр ядер сперматид в 1,3 меньше диаметра сперматогоний ($P<0,01$), в 2,21 – растущих сперматоцитов ($P<0,001$), в 1,57 – сперматоцитов II порядка ($P<0,01$)

Сперматоциты второго порядка и сперматиды в канальцах взрослых перепелов образуют компактные группы по 5-12 клеток, в ядрах первых отчетливо просматриваются фигуры хромосом, образующих характерные рисунки – рыхлый клубок, экваториальную пластинку. Диаметр гораздо более светлых и менее плоидных ядер сперматоцитов II порядка меньше диаметра сперматогоний и сперматоцитов I порядка в 1,2 и в 1,4 раза ($P<0,05$) соответственно. Диаметр ядер сперматид в 1,6 меньше диаметра сперматогоний ($P<0,001$), в 1,9 – растущих сперматоцитов ($P<0,001$), в 1,3 – сперматоцитов II порядка

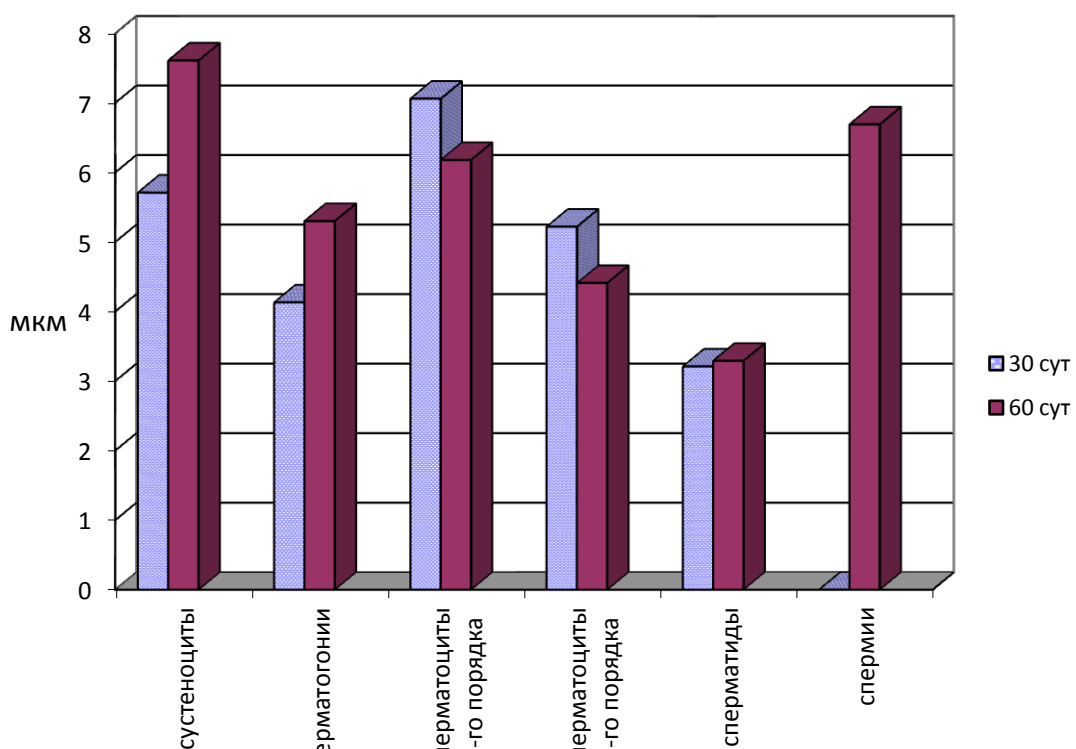


Диаграмма 3 – Диаметр клеток сперматогенного эпителия и сустиноцитов

Формирующиеся спермии у младшей группы не встречаются, в возрасте 30 суток самцы еще не способны к оплодотворению яйцеклетки, однако наличие клеток предыдущих стадий говорит о запуске механизма сперматогенеза.

У взрослых самцов стадия формирования представлена переходными этапами преобразования ядра из округлой в вытянутую форму, при этом заметно уменьшение объема не только ядра, но и цитоплазмы. Сформированные спермии сосредоточены в центральной части канальца, их палочковидная головка может внедряться в периферические слои эпителия. Нередко встречаются небольшие группы спермиев, головки которых расположены параллельными пучками, соотношение длины головки и хвостика составляет 1:2,6.

Выводы

1. Имеются различия в абсолютных и относительных показателях массы и размеров семенников неполовозрелых и половозрелых перепелов, в старшей группе показатели возрастают. Левые и правые семенники в младшей группе отличаются по массе и форме – левая гонада имеет большую массу и более округлую форму.
2. Паренхима семенников образована интерстициальной тканью и извитыми канальцами, заполненными сперматогенным эпителием и сустиноцитами. Канальцы взрослых птиц имеют большой

диаметр. Половые клетки одной популяции сохраняют морфологическую связь посредством цитоплазматических анастомозов.

3. В обеих группах нет выраженного различия в размерах сперматогоний и растущих сперматозоидов, тогда как у млекопитающих размеры первых значительно меньше. Сперматиды в обеих группах являются самыми мелкими клетками.

4. Сустеноциты взрослых самцов имеют более крупные размеры, что может отражать усиление их функциональной активности

5. В возрасте одного месяца у самца домашнего японского перепела размеры сперматозоидов превосходят таковые у взрослых самцов. Созревающие клетки малочисленны, отсутствуют сформированные половые клетки, что делает невозможным осуществление репродуктивной функции.

Литература

1. Биологические особенности домашних перепелов [Электронный ресурс]. URL: <http://ptitcevod.ru/biologiya-ptic/biologicheskie-osobennosti-domashnix-perepelov.html> (дата обращения 14.03.2017).
2. Зайцев, М.О. «Новая» проводка гистологических тканей [Электронный ресурс]. URL: <http://www.evrika.ru/show/283> (дата обращения 14.01.2017).
3. Семченко, В.В. Гистологическая техника / В.В. Семченко, С.А. Барашкова, В.Н. Артемьев. – Омск, 2003. – 152 с.
4. Савельева, А.Ю. Микроскопическое строение половых желез домашнего японского перепела / А.Ю. Савельева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – №4 (5). – С. 59–62.

УДК: 619:615:7.616.36.636.7.

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЕЧЕНИ У СОБАК В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА

Сулайманова Г.В.¹, Бауэр О.А.²

¹Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

²Ветеринарная клиника «Амикус», Красноярск

Аннотация: в статье дан анализ структуры патологий печени у собак в условиях мегаполиса

Ключевые слова: заболевания печени, распространенность, собаки

ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF LIVER DISEASE IN DOGS UNDER CONDITIONS OF MEGAPOLIS

G. V. Sulaimanov¹, A. O. Bauer²

¹Krasnoyarsk state agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

²Veterinary clinic "amikus", Krasnoyarsk

Abstract: the article analyses the structure of pathologies of the liver in dogs under conditions of megapolis

Key words: liver disease, prevalence, dogs

В настоящее время заболевания печени у плотоядных имеют широко распространение. Так, по данным Краснолобовой, в г. Тюмени гепатопатии, как самостоятельные заболевания у собак составляют 14,1% и сопровождают другие патологии [4]. Б.М. Анохин отмечает, что дегенеративные изменения печени при детальном исследовании диагностируют у 80% собак [1].

Содержания собак в условиях мегаполиса имеет свои особенности. Неправильное несбалансированное кормление, инфекционные, инвазионные и внутренние незаразные заболевания, гиподинамия, неблагоприятная экологическая обстановка, действие токсических веществ и ксенобиотиков приводит к развитию заболеваний гепатобилиарной системы у животных [5].

Патология печени вызывает нарушение обмена веществ, желудочно-кишечные расстройства, снижение резистентности организма, повышается предрасположенность к другим заболеваниям [2,3].

В доступной нам литературе данные о распространенности и об этиологических факторах заболеваний печени у собак весьма противоречивы.

Исходя из этого, **целью работы** явилось изучение структуры заболеваний печени у собак в г. Красноярске.

Исследования проводились на базе учебно-научного центра ветеринарной медицины «Вита» КрасГАУ и ветеринарной клиники «Амикус» в период с января 2014 по декабрь 2016 года.

Был проведен анализ распространенности заболеваний печени у собак в зависимости от пола и возраста по данным журналов ветеринарных врачей клиник, а также по результатам собственных исследований. Для постановки диагноза проводили сбор анамнеза, клинический осмотр, ультрасонографию печени, морфологическое и биохимическое исследование крови, в некоторых случаях проводили тонкоигольную биопсию печени и гистологическое исследование полученного материала.

Из нозологических форм болезней печени выделяли гепатиты (острые и хронические), гепатозы, абсцессы печени, циррозы, опухоли печени. При проведении анализа учитывали пол, возраст, породу животного, сезонность возникновения заболевания.

Результаты собственных исследований. За период наблюдений с января 2014 по декабрь 2016 годы в двух ветеринарных клиниках города болезни печени регистрировали у 106 собак разного возраста и породы.

Патологию печени мы выявили у 51 самки и 55 кобелей, что составило 48 и 52% соответственно. Значимого различия встречаемости заболеваний печени от пола у собак мы не отметили.

С целью выявления возрастной предрасположенности животные были разделены на 4 группы: первая группа - от рождения до 15-месячного возраста, вторая группа - от 15 месячного возраста до четырех лет, третья группа - с четырех лет до семи лет и четвертая группа - старше семилетнего возраста. Болезни печени регистрировали у собак всех возрастных групп. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Структура заболеваний печени у собак

Группы	Кол-во собак	Гепатит		Гепатоз	Цирроз печени	Абсцесс печени	Опухоли печени
		Острый	Хронический				
1	12	10	1	1		-	-
2	14	6	3	5		-	-
3	19	1	10	5		-	3
4	61	3	16	33	3	1	5
Итого:	106	20	30	44	3	1	8

Заболевания печени диагностировали у 12 собак в возрасте от рождения до 15 месяцев (11,3%), у 14 собак - от 15-месячного возраста до четырех лет (13,2%), у 19 собак - от четырех до семи лет (18%), у 61 собаки старше семилетнего (57,5%). Чаще гепатопатии отмечали у животных старше семилетнего возраста.

У 10 собак первой возрастной группы выявили острый гепатит, из которых у семи собак обнаружили парвовирусный энтерит, что послужило причиной патологии печени. У двух собак причиной гепатита было отравление экзотоксинами.

Во второй возрастной группе патологию печени отмечали у 14 животных, у девяти собак диагностировали гепатит, у трех в острой форме, у шести – в хронической. У животных с острым гепатитом у одной собаки был выявлен парвовирусный энтерит. С возрастом повышается устойчивость животных к парвовирусному энтериту, поэтому случай данной патологии был единичный.

У животных до четырехлетнего возраста причинами основными заболеваний печени были инфекционные (парвовирусный энтерит, аденовирусная инфекция) и инвазионные заболевания, отравления, острые и хронические гастроэнтериты, что обусловлено нарушением схемы проведения профилактической вакцинации против инфекционных болезней, поведенческими реакциями молодых собак и становлением иммунной системы.

В третьей возрастной группе с четырех до семилетнего возраста самой распространенной патологией был хронический гепатит, его диагностировали у десяти собак из 19, что составило 52,6%. Острый гепатит выявили только у одной собаки, причину которого установить не удалось. Дегенеративные изменения печени наблюдали у четырех собак, что составило 21%. В данной возрастной группе впервые были зарегистрированы опухолевые заболевания печени у трех собак, что составило 15,8%.

Патология печени у животных старше семи летнего возраста характеризовалась в основном хроническим течением. Острый гепатит был диагностирован только у двух собак, хронический - у 15. У одной собаки с острым гепатитом диагностировали чуму плотоядных, что вероятно послужило причиной поражения печени. У 33 собак, что составило 54,1%, был поставлен диагноз гепатоз. У собак старше семилетнего возраста значительно вырос процент появления опухолей печени и составил 8,2%. Цирроз печени отмечали у трех собак, у двух с развитием водянки брюшной полости. У одной собаки был диагностирован абсцесс печени.

У животных старше четырехлетнего возраста гепатопатии обусловлены хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта, нарушениями обмена веществ, возникающими в результате врожденных наследственных патологий, заболеваний сердечно-сосудистой системы, болезнями почек, опухолевыми процессами.

При изучении сезонности нами отмечено, что у молодых собак до 4 летнего возраста гепатиты чаще регистрировали в весенне-летний период, что связано с сезонностью распространения вирусных болезней. Сезонной динамики заболеваний печени у собак старше 4 летнего возраста мы не обнаружили.

Нами не выявлено породной предрасположенности к патологии гепатобилиарной системы у собак до 7 летнего возраста: патологию диагностировали как у породистых животных, так и беспородных. Все больные животные не были вакцинированы против инфекционных болезней.

У животных старше 7 летнего возраста нами выявлена породная предрасположенность. Чаще всего патологию печени регистрировали у собак породы голден-ретривер, из общего количества заболевших животных собак данной породы было 11, что составило 10,4%. Заболевания печени обнаружили у десяти коккер-спаниелей и у шести лабрадоров-ретриверов, что составило 9,4% и 5,7% соответственно. Породная предрасположенность голден-ретриверов, лабрадоров-ретриверов и коккер-спаниелей к заболеваниям печени генетически детерминирована.

Выводы:

1. В структуре патологии печени у собак 41,5% занимают гепатозы, 28,3% - хронические гепатиты, 18,9% - острые гепатиты, 7,6% - опухоли печени, 2,8% - циррозы, абсцессы – 0,9%.

2. У собак до четырехлетнего возраста преобладают воспалительные заболевания, старше семилетнего возраста – дегенеративно-дистрофические процессы.

3. Гепатопатии чаще диагностировали у собак старше 7 летнего возраста породы голден – лабрадор, коккер-спаниель и лабрадор-ретривер.

Литература

1. Анохин Б.М. Лечение собак перигепатозе /Б.М.Анохин, В.А.Карнушина, А.Б.Анохин //Ветеринария.- 1999.- № 2.- 55-57.
2. Антипов В.А. Иммунный статус собак и его коррекция при гепатозе /В.А. Антипов, И.А. Никулин, О.С. Корчагина// Ветеринарная практика. № 3. С. 30-34.
3. Джонсон Л. Р. Лабораторные методы диагностики заболеваний печени / Л.Р. Джонсон // Фокус. 2004г. №14.2. с.12-19.
4. Краснолобова Е.П. Распространение и этиология гепатозов собак в условиях г. Тюмени. 2012. №9. С.44-46.
5. Порфирьев И. Гепатиты в условиях мегаполиса /И. Порфирьев, М.Уколова /// Ветеринария. – 2008. - №5. С. 7-76.

УДК 619: 591.85:598.261.7:636.52/58

УДК 619:616-092:636.52/58

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗРАСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЦЕКАЛЬНОЙ МИНДАЛИНЫ КУР

Турицына Е.Г.

*Красноярский государственный аграрный университет
Красноярск, Россия*

Аннотация. Исследована морфологическая характеристика слепки кишечной миндалины у кур в постнатальном онтогенезе. Установлено, что морфологическими особенностями слепки кишечной (цекальной) миндалины является незавершенный морфогенез у птицы раннего постнатального возраста, интенсивный рост в первые два-три месяца жизни и максимальное развитие морфологических структур у кур четырехмесячного возраста.

Ключевые слова: цыплята, морфология, цекальная миндалина, постнатальный онтогенез

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF AGE FEATURES OF THE CAECAL TONSIL CHICKENS

Turitsyna E.G.

*Krasnoyarsk State Agrarian University,
Krasnoyarsk, Russia*

Abstract: The morphological characteristics of the caecal tonsil in chickens in postnatal ontogenesis have been studied. It has been established that the morphological features of the caecal tonsil are unfinished morphogenesis in a poultry of early postnatal age, intensive growth in the first two to three months of life and the maximum development of morphological structures in chickens of four months of age.

Key words: chickens, morphology, caecal tonsil, postnatal ontogeny

Иммунная система птиц имеет ряд морфологических и функциональных отличий от млекопитающих. Она менее централизована, но также как у млекопитающих представлена центральными (первичными) и периферическими (вторичными) органами. Считается, что к моменту появления цыплят центральные органы иммунной системы, к которым относятся вилочковая железа и клоакальная сумка, морфологически сформированы и способны выполнять свои функции. К периферическим органам относят селезенку, а также лимфоидные скопления внутренних органов и слизистых оболочек пищеварительного, дыхательного и мочеполового тракта. Известно, что масса лимфоидной ткани, ассоциированной с кишечником, значительно больше массы лимфоидной ткани в слизистых оболоч-

ках других органов, поскольку через кишечник проникает основное количество раздражителей [3, 4, 5]. У птиц лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистой оболочкой пищеварительного тракта представлена, прежде всего, миндалинами – пищеводной, пилорической и слепокишечной, а также пейеровыми бляшками [2, 3].

Знание возрастных особенностей становления структуры периферических органов иммунной системы актуально, поскольку именно в них происходит первый контакт иммунных клеток с антигенами и образуются плазмоциты, способные продуцировать специфические антитела, обеспечивающие иммунную защиту [4].

Цель исследования. Изучить морфологическую характеристику возрастных особенностей цекальной миндалины кур.

Материал и методы исследования. Объектом исследования являлись куры яичного кросса «Хайсекс уайт» разного возраста, полученные из птицефабрики «Заря» Красноярского края. Материалом для морфологических исследований служил участок кишечника в области бифуркации слепых кишок. Отобранные образцы фиксировали в 10%-ом формалине и готовили парафиновые срезы толщиной 5-7 мкм. Препараты окрашивали гематоксилином и эозином, коллагеновые волокна соединительной ткани выявляли по Маллори и ван Гизону.

Результаты исследований. Цекальная (слепокишечная, или илеоцекальная) миндалина должна быть расположена в подслизистой основе в области бифуркации слепых кишок. Однако у цыплят первых дней жизни лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистой оболочкой слепых кишок, практически отсутствует. В течение первых двух недель жизни появляются незначительные диффузные скопления лимфоцитов, характеризующихся мелкими оптически плотными ядрами и узким ободком цитоплазмы

К концу третьей недели жизни среди рыхлых полей лимфоидной ткани впервые появляются мелкие лимфатические узелки округлой формы размером менее 50 мкм. Они едва заполнены редкими макрофагами и лимфоцитами, некоторые из которых с признаками митотического деления.

Оформленные лимфоидные фолликулы в слепокишечной миндалине хорошо заметны у птицы двух- и трёхмесячного возраста. Их морфологическая характеристика заметно изменяется – размеры узелков увеличиваются до 130-170 мкм, вокруг них образуются соединительнотканная оболочка из коллагеновых волокон. Обширные скопления лимфоцитов в подслизистом слое свидетельствуют о продолжающемся процессе диффузной лимфоидной инфильтрации стенки кишечника.

В процессе дальнейшего развития птицы количество и размеры лимфатических фолликулов в стенке слепых кишок увеличивается. Они расположены на противоположном от брыжейки крае кишки, незначительно выступают в просвет кишок в виде миндалин. По данным Е.Ю. Жаровой (2008), площадь фолликулов цекальной миндалины достигает наибольших размеров у кур на 85-е сутки, а максимальное количество фолликулов (4-9 шт.) наблюдается у пятимесячной птицы [1]. Аналогичные результаты морфологического становления цекальной миндалины у цыплят четырёх-шестимесячного возраста породы белый леггорн показывают исследования Rezaian M. и Hamed S.[6].

В наших исследованиях в цекальной миндалине насчитывается 6-8 фолликулов, их размеры сильно варьируют у разных особей и находятся в зависимости от функционального напряжения организма (рис. 1). Наибольших размеров лимфатические фолликулы достигают у четырёхмесячной птицы. Они приобретают неправильную овальную или округлую форму, окружены оболочкой, состоящей из пучков соединительнотканых коллагеновых волокон. Наличие оформленных лимфоидных фолликулов, по мнению ряда авторов, свидетельствует о морфофункциональной зрелости этих структур [5].

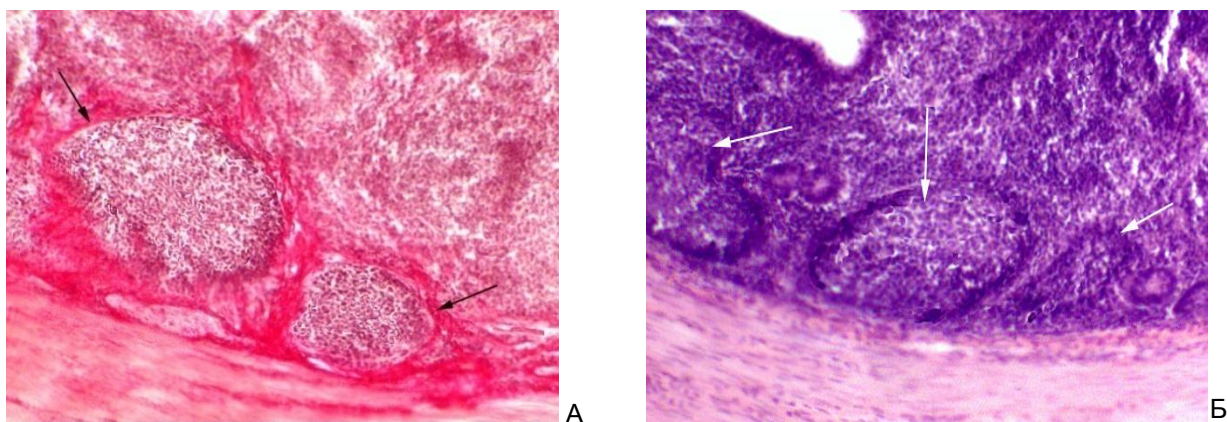


Рисунок 1 – Лимфатические фолликулы слепокишечной миндалины четырёхмесячных кур: А – соединительнотканная оболочка фолликулов; Б – фолликулы разного размера в подслизистом слое слепой кишки и диффузные скопления лимфоцитов. Окраска по Ван Гизону (А) и гематоксин-эозином (Б). Ув. ×100

Основными клетками фолликулов являются средние и малые лимфоциты, реже встречаются лимфобласты, характеризующиеся крупным мелкодисперстным ядром с хорошо заметным ядрышком и объёмной цитоплазмой, еще реже встречаются макрофаги и плазматические клетки. Помимо оформленных фолликулов собственная пластинка и подслизистая основа стенки слепых кишок обильно инфильтрирована клетками лимфоидного ряда: малыми и средними лимфоцитами, лимфобластами, макрофагами и плазмоцитами.

Заключение. Таким образом, морфологическими особенностями слепки кишечной (цекальной) миндалины является незавершенный морфогенез у птицы раннего постнатального возраста, интенсивный рост в первые два-три месяца жизни и максимальное развитие морфологических структур в четырёхмесячном возрасте.

Литература

1. Жарова Е.Ю. Возрастная макромикроморфология толстого кишечника кур кросса «Иза браун» / Е.Ю. Жарова; автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ульяновск, 2008. – 19 с.
2. Овсищев Л.Л. Постэмбриональный морфогенез иммунной системы кур в связи со становлением репродуктивных органов / Л.Л. Овсищев; автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2005. – 19 с.
3. Bailey M. The development of the mucosal immune system pre- and post-weaning: balancing regulatory and effector function / M. Bailey, K. Haverson, C. Inman [et al.] // *Proceedings of the Nutrition Society*. – 2005. – Vol. 64. – P. 451–457.
4. Bar Shira E. Establishment of immune competence in the avian GALT during the immediate post-hatch period / E. Bar Shira, D. Sklan, F. Aharon // *Develop. Comp. Immunol.* – 2003. – Vol. 27. – P. 147–157.
5. Bona C. Textbook of immunology / C. Bona, F. Bonilla; Harwood Acad. Publ., Amsterdam, 1996. – 406 p.
6. Rezaian M. Histological Study of the Caecal Tonsil in the Cecum of 4-6 Months of Age White Leghorn Chicks / M. Rezaian, S. Hamed / *Am. J. Animal Vet. Sc.* 2007. – № 2. – P. 50–54.

УДК 619: 591.85:598.261.7:636.52/58

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕЙКОЦИТОВ КРОВИ КУР И ПЕРЕПЕЛОВ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Царев П.Ю.

*Красноярский государственный аграрный университет,
Красноярск, Россия*

Аннотация. Установлены видовые и возрастные отличия в соотношении разных видов лейкоцитов кур и перепелов в постнатальном онтогенезе. У перепелов содержание лимфоцитов превышает уровень гранулоцитов во все периоды исследования, кроме трёх- и четырёхмесячного возраста. У кур первых недель жизни преобладают псевдоэозинофилы, которые сменяются лимфоцитами к 30-суточному возрасту. Фагоцитарная активность лейкоцитов отражает их функциональные возможности и имеет видовые и возрастные особенности. У суточных и старых кур и перепелов зафиксированы минимальные показатели фагоцитарного индекса, у птицы двух- и трехмесячного возраста – максимальные величины. Фагоцитарная активность лейкоцитов кур раннего возраста выше, чем у перепелов. Генерация первичных люцигенинзависимых кислородных радикалов клетками цельной крови кур и перепелов, как в спонтанном, так и в антигенактивированном состоянии, преобладает над продукцией вторичных люминолзависимых радикалов, что указывает на особенности свободнорадикальных процессов у птиц.

Ключевые слова: куры, перепела, морфология, клетки крови, фагоцитарная активность, свободные радикалы кислорода.

MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF BLOOD LEUKOCYTES OF CHICKENS AND QUAIL IN POSTNATAL ONTOGENESIS

Tsarev P. Yu.

*Krasnoyarsk State Agrarian University,
Krasnoyarsk, Russia*

Abstract. Species and age differences in the ratio of different types of chicken and quail leucocytes in post-natal ontogenesis have been established. In quails, the lymphocyte count exceeds the level of granulocytes in all periods of the study, except for three and four months. The chickens of the first weeks of life are dominated by pseudo-eosinophils, which are replaced by lymphocytes by the 30-day age. Phagocytic activity of leukocytes reflects their functional capabilities and has specific and age specific features. In daily and old chickens and quails, the minimum indices of phagocytic index are fixed, in poultry of two and three months age, maximum values. Phagocytic activity of leukocytes of hens of early age is higher than that of quails. Generation of primary lucigenin-dependent oxygen radicals by cells of whole blood of chickens and quails,

both in spontaneous and in antigen-activated state, prevails over the production of secondary luminol-dependent radicals, which indicates the features of free-radical processes in poultry.

Keywords: chickens, quail, morphology, blood cells, phagocytic activity, ROS.

При промышленном содержании сельскохозяйственная птица подвергается многочисленным экстремальным воздействиям, способным негативно влиять на морфофункциональное состояние организма и вести к снижению продуктивности и значительному экономическому ущербу от заболевания и падежа птицы.

Одним из наиболее эффективных инструментов мониторинга морфофункционального статуса птиц является исследование крови. В доступной литературе имеются сведения о составе и функции клеток крови птиц. Наиболее разнообразную по составу, структуре и выполняемым функциям группу клеток крови птиц представляют лейкоциты, которые участвуют в неспецифической и противомикробной защите организма[5]. Однако данные о морфологии клеток крови, особенно лейкоцитов, современных высокопродуктивных кроссов кур и перепелов в постнатальном онтогенезе и при стрессах различной этиологии достаточно противоречивы и требуют уточнения, а сведения о молекулярном уровне функционирования клеток крови практически отсутствуют, что делает актуальными данные научные исследования.

Цель и задачи исследования. Целью настоящих исследований является изучение морфологических и функциональных особенностей лейкоцитов крови кур и перепелов в постнатальном онтогенезе. Для реализации данной цели поставлены следующие задачи:

- провести морфологические исследования крови кур и перепелов разного возраста;
- определить функциональное состояние клеток белой крови кур и перепелов по фагоцитарной активности лейкоцитов и особенностям течения свободнорадикальных процессов.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены в секторе иммунологии Международного научного центра исследований экстремальных состояний организма при Президиуме Красноярского научного центра СО РАН и на кафедре анатомии, патологической анатомии и хирургии института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины Красноярского государственного аграрного университета.

Объектом исследований являлся молодняк кур яичного кросса «Декалб», полученный из ООО «Птицефабрика Заря» и японские перепела разного пола, от суточного до 240-суточного возраста, поступившие из парка флоры и фауны «Роев ручей». Всего исследовано 56 образцов крови кур и 38 крови перепелов.

Материалом для исследований служила цельная гепаринизированная кровь. Клеточный состав лейкоцитов изучали в мазках крови, окрашенных по Паппенгейму, с предварительной фиксацией мазков раствором Май-Грюнвальда и докрашиванием краской Романовского-Гимза. Общее содержание лейкоцитов определяли в камере Горяева в образцах крови, подкрашенных 0,25% раствором генцианового фиолетового на 3%-ном растворе уксусной кислоты для дифференциации клеток[3].

Функциональное состояние клеток крови оценивали по их фагоцитарной активности с частицами латекса и способности генерировать активные формы кислорода. Течение свободно радикальных процессов в клетках крови изучали с помощью хемилюминесцентного анализа по методу Topo-Oke N.V. et al. в модификации Makarskaya et al. (2011) с использованием фотоэлектронного умножителя «Хемилюминометр CL-3604»[4]. Исследовали хемилюминесценцию клеток крови в состоянии покоя и при стимуляции клеток *in vitro* частицами латекса. В качестве усилителей хемилюминесценции использовали препараты, обладающие выраженной селективностью в отношении первичных (люцигенин) и вторичных (люминол) активных форм кислорода (АФК). Уровень продукции АФК регистрировали в течение 90 минут при температуре в регистрационной камере +42°C, что близко к температуре тела клинически здоровых кур.

Учитывали суммарные объёмы активных форм кислорода (S, имп.) за 90 мин. хемилюминесцентной реакции и время достижения максимума хемилюминесценции. По окончании регистрации хемилюминесцентной реакции определяли фагоцитарную активность лейкоцитов крови как соотношение количества клеток с частицами латекса в цитоплазме к общему содержанию лейкоцитов, выраженное в процентах. Микроскопия и микрофотографирование проведены на микроскопе MC 100 (Micros, Austria) цифровой камерой CAM V200 (Vision, Austria) при объективах 40 и 100. Статистическая обработка полученных цифровых данных осуществлялась с помощью прикладных программ Microsoft Office Excel 2010. Степень достоверности сравниваемых показателей оценивали методом вариационной статистики с использованием t-критерия Стьюдента. Разницу показателей считали достоверной при $P < 0,05$.

Результаты исследований. Исследования структуры и состава лейкоцитов перепелов и кур показали, что клетки белой крови этих видов сельскохозяйственной птицы не отличаются друг от друга. Они представляют собой бесцветные ядерные клетки, размером от 5 до 15 мкм. По данным ряда авторов [1] в крови птиц (кур, индеек, уток и гусей) содержится в среднем $20-40 \times 10^9/\text{л}$. В доступной

литературе об общем содержании лейкоцитов в крови японского перепела разного возраста не обнаружено.

В наших исследованиях установлено, что общее содержание лейкоцитов в крови перепелов колебалось от $12,12 \pm 0,62 \times 10^9/\text{л}$ у суточной птицы до $15,38 \pm 1,69 \times 10^9/\text{л}$ у перепелов 180-суточного возраста. При этом минимальное содержание клеток ($4,76 \pm 0,43 \times 10^9/\text{л}$) зарегистрировано у старых перепелов 240-суточного возраста ($P \leq 0,001$). В отдельные периоды жизни (14 и 120 суток) показатель незначительно снижался, оставаясь в пределах средних значений. Общее содержание лейкоцитов крови перепелов за все периоды исследования в среднем составило $11,69 \times 10^9/\text{л}$.

Исследование крови кур яичного кросса «Декалб» показало, что общее содержание лейкоцитов у них первых двух месяцев жизни колеблется от $13,2 \pm 0,6 \times 10^9/\text{л}$ до $15,4 \pm 1,0 \times 10^9/\text{л}$. У птицы старшего возраста может достигать $24-26 \times 10^9/\text{л}$. Эти данные согласуются с результатами исследований [2, 3].

По структуре и функциональным характеристикам лейкоциты делят на гранулоциты, или зернистые, и агранулоциты, или незернистые. Гранулоцитами являются псевдоэозинофилы, базофилы, эозинофилы. Агранулоцитами являются лимфоциты и моноциты. Знание относительного содержания лейкоцитов имеет важное диагностическое значение и определяется понятием «лейкограмма». Анализ клеточного состава лейкоцитов показал, что преобладающими клетками у перепелов почти во все периоды исследований являлись лимфоциты, что, возможно, объясняет высокую устойчивость перепелов к инфекционным заболеваниям. Лимфоциты – это самые мелкие из всех лейкоцитов, их размеры колеблются от 4-5 мкм до 12-15 мкм. Они имеют относительно большое округлое или бобовидное ядро, вокруг которого расположено небольшое количество голубоватой цитоплазмы в виде ободка, без зернистости.

Наиболее высокий уровень лимфоцитов зарегистрирован у суточной птицы – $69,20 \pm 5,89\%$. В течение первых четырех месяцев жизни относительное содержание лимфоцитов постепенно падало и достигло у 120-суточных перепелов $44,75 \pm 2,14\%$, что на 35,3% меньше чем у суточных перепелов ($P \leq 0,001$). Однако на 180-е и 240-е сутки показатели выросли относительно четырехмесячного возраста на 14,9% ($P \leq 0,05$) и 34,6% ($P \leq 0,01$) соответственно.

Псевдоэозинофильные гранулоциты по уровню их содержания в крови перепелов занимают второе место после лимфоцитов почти во все периоды исследования. Псевдоэозинофилы морфологически характеризуются палочковидным или сегментовидным ядром. В их цитоплазме находятся гранулы двух видов: округлая зернистость и угловатые гранулы веретеновидной формы, окрашивающиеся как основными, так и кислыми красителями. Относительное содержание псевдоэозинофилов у суточных перепелов составило $28 \pm 6,19\%$. В течение первых месяцев жизни уровень этих клеток постепенно увеличивался и достиг максимальных статистически значимых отличий к 120-суточному возрасту, составив $52,75 \pm 1,34\%$ ($P \leq 0,01$). К концу наблюдений содержание псевдоэозинофилов опустилось до показателей, близких к 30-суточному возрасту и составило $35,00 \pm 4,99\%$.

В то же время исследования лейкограммы крови кур показали, что в отличие от перепелов, у птицы первых двух недель жизни преобладают псевдоэозинофильные гранулоциты и только после начала массовых вакцинаций против вирусных инфекций (болезни Марека, болезни Гамборо, Ньюкаслской болезни и других) относительное содержание лимфоцитов резко увеличивается, достигая $61,6 \pm 1,1\%$ у птицы двухмесячного возраста.

Эозинофильные лейкоциты имеют красновато-фиолетовое ядро, состоящее из двух долей, соединенных между собой. Цитоплазма клеток голубого цвета, равномерно заполнена округлыми красными гранулами. В наших исследованиях относительное содержание эозинофилов колебалось от $0,80 \pm 0,20\%$ до $1,60 \pm 0,40\%$ у перепелов разного возраста и от $1,30 \pm 0,40\%$ до $2,50 \pm 0,50\%$ у кур в разные периоды исследования. Статистически значимых возрастных отличий в уровне эозинофилов не установлено. Самыми большими клетками крови являются моноциты, их размеры достигают 12-30 мкм. Ядро клеток крупное, фиолетового цвета с грубыми глыбками хроматина, бобовидной или лопастной формы. Цитоплазма объемная, серовато-голубая, зернистость отсутствует, но встречаются вакуоли. Количество моноцитов в крови птиц по данным ряда авторов колеблется от 2% до 6% [2, 3].

По нашим данным, наиболее высокий уровень моноцитов у перепелов отмечен у двух- и восьмимесячной птицы – $2,40 \pm 0,51\%$ и $2,75 \pm 0,92\%$ соответственно. Полученные показатели отличались значительной вариабельностью, на что указывает высокий уровень погрешности. Минимальные величины относительного содержания этих клеток наблюдались у перепелов 120-суточного возраста и составили $0,50 \pm 0,26\%$, что достоверно отличается от показателей 240-суточной птицы ($P \leq 0,05$). У кур разного возраста общее содержание моноцитов колебалось от $1,10 \pm 0,30\%$ у двухнедельных цыплят до $7,60 \pm 1,00\%$ у 60-суточного молодняка. Такой резкий подъем уровня моноцитов, на наш взгляд, связан с многочисленными антигенными стимуляциями птицы.

Самыми редкими разновидностями лейкоцитов являлись базофильные гранулоциты. Это достаточно крупные клетки, цитоплазму которых плотно заполняют темно-фиолетовые гранулы различной величины. По литературным данным количество базофилов в крови птиц составляет 1-4,5%. Наши исследования показали, что количество базофилов у перепелов в первые две недели жизни оста-

валось неизменным на уровне $0,6 \pm 0,4\%$, но к концу первого месяца жизни их содержание увеличилось в 3 раза ($P \leq 0,05$). Однако ко второму и третьему месяцу уровень базофилов достоверно снизился на 50% ($P \leq 0,05$) и 67% ($P \leq 0,01$) соответственно. Относительное содержание базофилов у кур в среднем не превышало $1,40 \pm 0,30\%$ в разные периоды исследования.

Функциональное состояние клеток крови кур и перепелов оценивали по фагоцитарной активности лейкоцитов и способности клеток продуцировать свободные радикалы кислорода. Исследование возрастных особенностей фагоцитарной активности лейкоцитов крови демонстрировало принципиальные отличия крови кур и перепелов по данному показателю в раннем возрасте. У суточных перепелов фагоцитарный индекс составил всего $15,63 \pm 4,07\%$, в то время как у суточных цыплят – $57,67 \pm 4,67\%$. Эти данные не столько указывают на низкие функциональные способности клеток крови перепелов к ответной реакции на раздражение частицами латекса, сколько на незначительное количество фагоцитов у перепелов раннего возраста. Выраженной способностью к фагоцитозу обладают моноциты и псевдоэозинофильные гранулоциты, а у перепелов в этот период основными клетками белой крови являются лимфоциты. Спустя две недели фагоцитарный индекс у перепелов вырос более, чем в 2 раза, а у птицы двух- и трехмесячного возраста достиг максимальных величин, в $3,51-4,36$ раза превысив исходные данные. Относительно высокий уровень фагоцитарной активности лейкоцитов ($51,67 \pm 7,26\%$) сохранялся до конца наблюдений.

Кинетика генерации всех видов активных форм кислорода (АФК) клетками крови перепелов и кур демонстрировала значительные колебания в разные возрастные периоды. При этом суммарная генерация первичных люцигенинзависимых АФК клетками цельной крови птиц в 12-18 раз превышала продукцию вторичных люминолзависимых радикалов, как в состоянии покоя, так и при антигенном раздражении клеток частицами латекса, что отражает видовые особенности кислородного метаболизма птиц[4].

Минимальные показатели суммарной продукции всех видов АФК, как при спонтанной, так и антигениндуцированной латексом ХЛ-реакции зарегистрированы у цыплят и перепелов суточного возраста и старой птицы, что свидетельствует либо о низких функциональных возможностях фагоцитов крови, либо о высокой активности антиоксидантной защиты организма. Высокий уровень генерации свободных кислородных радикалов установлен у кур и перепелов 30-90-суточного возраста. Так, светосумма люцигенинзависимых радикалов при спонтанной ХЛ у трехмесячных перепелов в 5,5-7 раз превысила исходные показатели суточной птицы.

Самый быстрый выход хемилюминесцентной кривой на максимум (12-13 мин.) наблюдался у двух- и трехмесячной птицы при индуцированной люцигенин- и люминолусиленной ХЛ. Однако спонтанная генерация всех видов АФК отличалась крайне медленным течением, о чем свидетельствовало выраженное смещение пика хемилюминесцентной кривой вправо, особенно у птицы первых двух месяцев жизни. Так, у двухмесячных перепелов максимальная интенсивность продукции спонтанных люминолзависимых радикалов зарегистрирована на 64 мин., люцигенинзависимых – на 82 мин., что в 5-6 раз выше показателей индуцированной частицами латекса ХЛ-реакции у птицы аналогичного возраста ($P \leq 0,01$).

Заключение. Установлены видовые и возрастные отличия в соотношении разных видов лейкоцитов кур и перепелов в постнатальном онтогенезе. У перепелов содержание лимфоцитов превышает уровень гранулоцитов во все периоды исследования, кроме трёх- и четырехмесячного возраста. У кур первых недель жизни преобладают псевдоэозинофилы, которые сменяются лимфоцитами к 30-суточному возрасту. Фагоцитарная активность лейкоцитов отражает их функциональные возможности и имеет видовые и возрастные особенности. У суточных и старых кур и перепелов зафиксированы минимальные показатели фагоцитарного индекса, у птицы двух- и трехмесячного возраста – максимальные величины. Фагоцитарная активность лейкоцитов кур раннего возраста выше, чем у перепелов. Генерация первичных люцигенинзависимых кислородных радикалов клетками цельной крови кур и перепелов, как в спонтанном, так и в антигенактивированном состоянии, преобладает над продукцией вторичных люминолзависимых радикалов, что указывает на особенности свободнорадикальных процессов у птиц.

Литература

1. Бессарабов, Б.Ф. Защитные механизмы птицы в постэмбриональном развитии / Б.Ф. Бессарабов // Птицеводство. – 2009. – №10. – С. 46-47.
2. Донкова, Н.В. Цитофункциональная эндэкология сельскохозяйственных птиц при воздействии лекарственных ксенобиотиков / Н.В. Донкова. – Красноярск: изд-во Красноярский ГАУ, 2004. – 268 с.
3. Турицына, Е.Г. Оценка морфофункционального состояния крови птиц при вирусных антигенных стимуляциях: научно-практические рекомендации / Е.Г. Турицына; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – 50 с.

4. Makarskaya, G.V. Luminol- and luci-genin-dependent chemiluninecsence of chicken whole-blood cells during postnatal ontogeny / G.V. Makarskaya, S.V. Tarskikh, E.G. Turitsyna // Russian Agricultural Sciences. – 2011. – Vol. 37. – No. 3. – PP. 254-257.
5. Weiss D.J. Veterinary hematology / D.J. Weiss, K.J. Wardrop. – 6th Edition. – Blackwell Publishihg Ltd. – 2010. – PP.263-323.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

БАУЭР Ольга Александровна	ветеринарный врач ветеринарной клиники «Амикус», г.Красноярск
ВАХРУШЕВА Татьяна Ивановна	кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Анатомия, патологическая анатомия и хирургия», Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
ВИТКОВСКИЙ Максим Игоревич	аспирант кафедры «Анатомия, патологическая анатомия и хирургия», Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
ДОНКОВА Наталья Владимировна	доктор ветеринарных наук, профессор зав. кафедрой «Анатомия, патологическая анатомия и хирургия», Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
ДОНКОВ Сергей Александрович	кандидат биологических наук доцент кафедры «Анатомия, патологическая анатомия и хирургия», Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
КЛИМОВА Елена Анатольевна	аспирант кафедры «Анатомия, патологическая анатомия и хирургия», Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
КОЛОСОВА Ольга Валерьевна	кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Анатомия, патологическая анатомия и хирургия», Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
МОЛЬКОВА Алена Александровна	кандидат сельскохозяйственных наук доцент, кафедры «Кормление, селекция и частная зоотехния» ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет»
РЯДИНСКАЯ Нина Ильинична	доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой «Анатомия, физиология и микробиология» ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет»
СУЛАЙМАНОВА Гульнара Владимировна	кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «ВНБ, акушерство и физиология сельскохозяйственных животных», Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
САВЕЛЬЕВА Анна Юрьевна	кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Анатомия, патологическая анатомия и хирургия», Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
ТАБАКОВА Мария Алексеевна	аспирант ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет»
ТУРИЦЫНА Евгения Геннадьевна	доктор ветеринарных наук, профессор кафедры «Анатомия, патологическая анатомия и хирургия», Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
ЦАРЕВ Павел Юрьевич	аспирант, Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», shermanova92@mail.ru.