

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В. И. ВЕРНАДСКОГО»

На правах рукописи

**Головченко Виктор Владимирович**

**МОРФОЛОГИЯ ПЕЧЕНИ ПЕРЕПЕЛОВ МЯСНЫХ ПОРОД  
В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА**

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и  
токсикология

Диссертация на соискание учёной степени  
кандидата ветеринарных наук

Научный руководитель:  
доктор ветеринарных наук, профессор  
Лемещенко Владимир Владимирович

Симферополь – 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1 Особенности анатомии и топографии печени у млекопитающих и птиц .....	9
1.2 Возрастная динамика линейных параметров печени млекопитающих и птиц .....	17
1.3 Морфология тканевых компонентов печени и её изменения с возрастом .....	19
1.4 Заключение по обзору литературы.....	25
2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	26
2.1 Материал и методы исследования.....	26
2.2 Анатомо-топографические особенности печени у суточных перепелов мясных пород.....	30
2.3 Динамика топографии, линейных параметров и расположения печени у перепелов до 50-суточного возраста.....	37
2.4 Морфология тканевых компонентов печени перепелов мясных пород суточного возраста.....	48
2.5 Динамика структуры тканевых компонентов печени у перепелов мясных пород до 50-суточного возраста.....	52
2.5.1 Динамика структуры тканевых компонентов печени у перепелов породы Фараон.....	52
2.5.2 Динамика структуры тканевых компонентов печени у перепелов породы Техасская.....	59
2.5.3 Динамика структуры тканевых компонентов печени у перепелов породы Японская.....	65
2.6 Динамика коррелятивных взаимосвязей печени у перепелов до 50-суточного возраста.....	70

3. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	90
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	102
5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	105
6. РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ НАУЧНОЙ ТЕМЫ .....	106
7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	127
ПРИЛОЖЕНИЕ	

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Морфогенез печени определяет смену и развитие функций практически всех внутренних органов позвоночных животных, что дает возможность выявить критические периоды развития отдельных органов и систем организма [43, 53, 108]. Эффективная реализация полифункциональности печени зависит от её особой структурной организации с формированием структурно-функциональных единиц: долек либо ацинусов.

Изменение взаимодействий между гепатоцитами и синусоидами в дольках становятся причиной тяжелых расстройств в следствии нарушения жизненно важных функций печени, таких как антитоксические, иммунные и синтетические [35, 57, 93]. При этом, превалируют исследования, посвященные морфофункциональным особенностям и нарушениям печени, проведенные на материале от человека и лабораторных грызунов. Нарушение же адаптогенеза как аппаратов и систем, так и отдельных органов в различные этапы онтогенеза приводит к задержке формирования их функциональных взаимосвязей и в дальнейшем – к снижению жизнеспособности и продуктивности птиц.

Следует отметить, что анатомо-топографические особенности и морфогенез тканевых компонентов печени перепелов исследованы не полностью, что затрудняет проведение диагностических приемов, совершенствование технологии их содержания и кормления [16, 78, 116, 129]. Многочисленная научная литература по морфологии печени у птиц носит разрозненный характер и зачастую бывает противоречивой [38, 40, 47, 68]. При этом, исследованиям породных особенностей морфогенеза печени домашних птиц так же посвящен ряд работ, однако сведений о возрастном гепатогенезе перепелов недостаточно [18, 77, 94, 148].

**Степень разработанности темы.** Определению особенностей морфологии печени и других внутренних органов позвоночных посвящены

исследования [4, 5, 11, 12, 24, 25, 26, 42, 43, 63, 71, 73, 80, 97, 111, 112, 113, 116, 126, 180] и других авторов. В литературе представлены сведения о структуре печени преимущественно у взрослых птиц либо в период их внутриутробного развития у лабораторных, домашних животных и человека, меньше – у новорожденных домашних маторонатных животных.

**Цель исследования:** установить особенности морфогенеза печени перепелов мясных пород в постнатальном периоде онтогенеза.

**Задачи исследования:** 1. Определить топографию печени перепелов мясных пород;

2. Исследовать динамику морфометрических показателей печени перепелов пород Фараон, Техасская, Японская;

3. Определить особенности микроскопического строения правой и левой долей печени перепелов мясных пород;

4. Выполнить коррелятивный анализ взаимосвязи структур печени перепелов мясных пород на разных уровнях структурной организации.

**Научная новизна работы:** впервые исследованы анатомо-топографические морфометрические и гистологические особенности строения долей печени у перепелов породы Техасская, Фараон и Японская в разные возрастные периоды от суточного до 50-суточного возраста.

Установлены преобразования печени на гистологическом уровне в зависимости от возраста птиц. Исследованы морфометрические данные печени перепелов и её коррелятивные взаимосвязи после рождения у перепелов мясных пород. Выяснили проявления морфологической незавершенности печени на разных уровнях структурной организации у перепелов мясных пород в постнатальном онтогенезе.

**Теоретическая и практическая значимость работы:** теоретическая значимость работы заключается в выяснении общебиологических закономерностей морфогенеза печени перепелов мясных пород с учетом этапности постнатального периода онтогенеза. Результаты макро- и микроморфологических исследований с учетом закономерностей роста печени

перепелов мясных пород в постнатальный период онтогенеза позволяют уточнить особенности этиологии и патогенеза, патоморфологической диагностики заболеваний органов пищеварения птиц, корректировать технологический процесс их содержания и кормления. Полученные оригинальные данные могут быть использованы при разработке разделов учебников, учебных и справочных пособий, а также в учебном процессе при подготовке специалистов ветеринаров, птицеводов и биологов.

**Материалы и методы исследования:** Исследовали морфологию печени перепелов мясных пород (Фараон, Техасская и Японская) в постнатальном онтогенезе на разных уровнях структурной организации с использованием комплекса морфологических методик: анатомическое препарирование, гистологические, морфометрические и статистические методики исследования.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Динамика топографии и морфометрических параметров печени у перепелов;
2. Морфология печени перепелов мясных пород на разных уровнях ее структурной организации с учетом этапов постнатального периода онтогенеза;
3. Коррелятивные взаимосвязи печени перепелов с учетом этапов развития;
4. Закономерности постнатального морфогенеза печени, определяющие его структурную незавершенность после рождения.

**Внедрение результатов исследований:** Материалы диссертации используются в учебной и научной деятельности вузов России и Республики Беларусь: на кафедре анатомии и физиологии животных института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», кафедре нормальной и патологической морфологии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», кафедре анатомии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная

академия», кафедре анатомии и гистологии животных имени профессора А. Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - Московская ветеринарная академия имени К. И. Скрябина - МВА», кафедре физиологии и патологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», кафедре анатомии животных УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (Республика Беларусь), кафедре анатомии животных УО «Гродненский государственный аграрный университет», кафедра морфологии (Республика Беларусь).

**Степень достоверности и апробация результатов научных исследований.** Степень достоверности полученных результатов диссертации подтверждается достаточным количеством датированного морфологического материала исследований от перепелов мясных пород, обработка которого осуществлена с использованием морфологических методов изысканий на сертифицированном оборудовании, а также статистической обработкой полученных морфометрических данных с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Апробация результатов научных исследований проведена на научных форумах: ежегодных научно-практических конференциях Института «Агротехнологическая академия» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» (Симферополь, 2021-2023); Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Актуальные вопросы ветеринарной медицины: образование, наука, практика, посвященной 190-летию со Дня рождения А. П. Степанова» (Москва, 2021), Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию Заслуженного ветеринарного врача РФ, почетного работника высшего профессионального образования Российской

Федерации, почетного доктора ветеринарных наук, профессора, декана Жукова А. П. (Оренбург, 2022); 52-1 международной научно-практической конференции «EurasiaScience» (Москва, 2023), 53 международной научно-практической конференции «Российская наука в современном мире» (Москва, 2023); XIV Международном научном сельскохозяйственном симпозиуме «Agrosym 2023» (Яхорина, Босния и Герцеговина, 2023).

**Публикации результатов исследования.** Основные результаты исследований изложены в семи научных работах, в том числе в трех изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации для опубликования основных результатов диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

**Личный вклад.** Диссертация является результатом исследований автора в период с 2020 по 2023 год. Диссертантом самостоятельно поставлена цель и задачи исследований, проведен анализ научной литературы по теме диссертации, проведен отбор подходящего материала и его фиксация, освоены и применены морфологические методы исследований, проведена статистическая обработка данных и подготовлен иллюстративный материал. Выводы и практические предложения сформулированы при консультативной помощи научного руководителя, доктора ветеринарных наук, профессора Лемещенко Владимира Владимировича. Личный вклад соискателя при выполнении диссертации составляет 90%.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 147 страницах компьютерного текста и состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы, результаты собственных исследований, обсуждение результатов собственных исследований, заключение, выводы, практические предложения, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы, список литературы, который включает 180 источников, в том числе 53 иностранных авторов, приложения. Диссертация иллюстрирована 48 рисунками и 20 таблицами.



## 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Особенности анатомии и топографии печени у млекопитающих и птиц

Печень – это полифункциональный орган, отвечающий за ряд жизненно важных функций, в том числе поддержание гомеостаза в организме [32, 158, 160, 163, 172, 177].

Одна из главных функций печени заключается в выработке и выделении желчи, способствующей преобразованию жирных кислот в биодоступные вещества, которые могут перевариваться и усваиваться в кишечнике.

Гепатоциты (клетки печени) также играют важную роль в процессе эмульгации жирных кислот и их расщепления до более простых соединений, что определяет не только жизнеспособность животных, но и качество мясной продукции [35, 40, 63, 162, 166, 167, 169].

Печень участвует не только в синтезе желчи и ее экскреции, но и в определении метаболической активности организма. В ней синтезируется гликоген, чтобы обеспечить организм энергией в периоды физической нагрузки или голода. Кроме того, печень принимает участие в удалении токсических веществ и лекарств из крови, обеспечивает обмен белков, липидов, витаминов и минеральных веществ.

Печень также участвует в синтезе биологически активных соединений, таких как гормоны и ферменты [129, 159, 161, 171, 179, 181]. Помимо этого, печень выполняет гемопозитическую функцию в пренатальный период. В печени птиц происходят также важные метаболические процессы, которые способствуют накоплению и передаче питательных веществ в виде желтка, необходимых для развития эмбриона [62].

Полифункциональность печени отражает различные особенности ее структуры и топографии у различных видов млекопитающих и птиц включая домашних животных. Она расположена в правом верхнем углу брюшной

полости и имеет форму конуса. У млекопитающих печень находится под диафрагмой, а у птиц она расположена вентральнее грудной клетки [41].

Согласно исследований, печень млекопитающих состоит из нескольких участков, которые разделены вырезками, бороздами и щелями. Эти участки включают краниальную неглубокую, каудальную более глубокую и междольковую вырезки. Левая доля печени разделена на левую медиальную и латеральную доли благодаря междольковой вырезке и париетальной сегментарной борозде. Существует также париетальная срединная щель, которая делит печень на две половины.

Печень имеет переднюю и заднюю поверхности, каждая из которых обладает анатомическими особенностями и связями с окружающими органами [112, 113, 114].

У позвоночных животных печень расположена за диафрагмой в области эпигастрия, что обеспечивает доступ к ней для кровотока. У крупного рогатого скота печень от светло-коричневого до оранжевого оттенка, имеет форму треугольника и расположена в зоне левого подреберья. В процессе пищеварения печень может смещаться в сторону рубца (желудка), который находится в передней части брюшной полости. Это происходит из-за того, что рубец является более объемным и тяжелым органом, который может вытеснять печень из ее обычного положения [42].

У свиней и лошадей печень имеет красно-коричневую окраску, овальную форму и, как и у крупного рогатого скота, расположена в левом подреберье, но из-за особенностей анатомии их тела, печень может быть смещена в сторону правого подреберья в результате давления со стороны желудка [138].

У собак печень темно-красного цвета, в зависимости от породы может быть, как овальной, так и более продолговатой формы. В отличие от других видов животных, печень располагается почти симметрично. Это связано с особенностями строения пищеварительной системы [143].

Деление печени на доли является важным признаком видовой принадлежности. У млекопитающих, в том числе человека, печень имеет выраженную структуру с несколькими долями.

В печени человека выделяют две основных доли – левую и правую, которая в свою очередь разделена на малую квадратную и хвостатую. Это обеспечивает более эффективное кровоснабжение и функциональность печени.

У других видов позвоночных, таких как рыбы и некоторые рептилии, деление печени на доли чаще менее выражено, а печень может быть более однородной и менее дольчатой [3, 137, 145].

У копытных, включая лошадей, печень имеет особую структуру, при которой разделяется только левая доля на латеральную и медиальную части, а правая доля не разделена на отдельные участки. [57].

Доли печени (правая и левая) у птиц, в том числе кур, отделены друг от друга неглубокой выемкой в краниальной области и глубокой выемкой в каудальной области. Правая доля больше и обычно сдавлена желудком. Левая доля состоит из двух поддолей - латеральной (более крупной и овальной формы) и медиальной. Латеральная поддоля также имеет более крупные размеры. Обе доли имеют гладкую выпуклую поверхность. [1, 48].

Правая часть печени у кур имеет наибольшие размеры, латеральный участок является наименьшим, а медиальная часть левой доли имеет средние значения. У гусей линейные параметры правой доли печени больше, чем аналогичные левой [49, 50]. У перепелов правая доля имеет форму сердца и незначительно больше левой [55]. У лебедей печень расположена в каудальной части грудобрюшной полости и прилегает к сердцу, легким и железистому желудку. В задней части она граничит с селезенкой, мышечным желудком и двенадцатиперстной кишкой.

Передней частью печень примыкает к грудной клетке [58, 102]. Печень лебедя-кликун и лебедя-шипун имеет схожие параметры – левая доля более короткая, однако по размерам больше в полтора раза, чем правая доля. У

лебедей-кликунов левая доля печени находится в области с четвертого по седьмое ребро, правая доля с пятого по девятое ребро. У лебедей-шипунгов левая доля печени располагается в области с четвертого по девятое, а правая доля – от четвертого до первого поясничного позвонка [16, 102].

Печень птиц характеризуется более мягкой и хрупкой структурой по сравнению с печенью у млекопитающих. Печень птиц подвержена большей вероятности разрывов и повреждений при надавливании или механическом воздействии. Ее мягкая и хрупкая структура делает ее более уязвимой и менее устойчивой к физическому воздействию.

Висцеральная поверхность печени имеет углубление в форме борозды, которое называется воротами печени. Через ворота проходят кровеносные сосуды и желчные каналы. Форма печени птиц неправильная из-за давления, оказываемого частями желудка и изгибами кишечника, расположенными под печенью [39, 64].

Окраска печени также имеет видовое отличие у разных видов домашней птицы: у кур и индеек оттенок печени темно-красно-коричневый, у гусей - каштановый, а у уток - желто-коричневый. При активном питании и высокой яйцекладке печень всех видов птиц становится желтого цвета.

У суточных цыплят-бройлеров печень имеет интенсивно желтый цвет и мягкую структуру. [59, 107]. У печени лебедей можно наблюдать красно-коричневый оттенок, а также различать париетальную и висцеральную поверхности, правую и левую доли [14].

Масса печени также имеет выраженную видовую особенность. У кур её масса не превышает 30-60 г, индеек – 50-115 г, гусей – 60-170 г. У лебедей-кликунов она в среднем составляет 152 г, а у лебедей-шипунгов – 357 г [117].

Печень перепелов имеет четко выраженную дольчатость и хорошо развитую соединительно-тканную основу, довольно плотная. Средняя масса печени у перепелов составляет 4,8 г [74].

Удержание печени в одном стабильном положении обусловлено наличием хорошо развитых связок, удерживающих её. Благодаря им она

плотно прилегает париетальной стороной к груди́не, грудным стенкам и брюшным воздушным мешкам. Печень удерживается серповидной связкой, которая отходит от перикарда и проходит по внутренней поверхности груди́ны, проникая между обеими долями печени [75, 101].

У собаки печень прикреплена к диафрагме венечной, круглой, левой треугольной и серповидной связками. Правая треугольная связка отсутствует, а серповидная развита слабо [134].

У свиньи венечная и правая треугольные связки находятся между верхним краем правых долей и диафрагмой. Левая треугольная связка слабая [21].

У крупного рогатого скота серповидная связка отсутствует. Круглая связка следует от вырезки между квадратной и левой долями печени, соединяя ее с вентральной стенкой живота [44]. На каудальной поверхности печени обнаруживается желчный пузырь.

Желчный пузырь у крупного рогатого скота имеет грушевидную форму и открывается в рубец. Дно желудка свисает вентрально, а желчный проток выходит в двенадцатиперстную кишку отдельно от протока поджелудочной железы [135].

Желчный пузырь у свиньи имеет грушевидную или овальную форму и находится в правом подреберье. Желчный проток проходит через стенку желчного пузыря и открывается непосредственно в двенадцатиперстную кишку [133].

Желчный пузырь собаки представляет собой грушевидный орган, который расположен между правой медиальной долей и квадратной долей печени. Он соединяется с печеночным протоком и образует желчный проток, открывающийся в двенадцатиперстную кишку [151]. У лошадей желчный пузырь отсутствует. Желчь вырабатывается печенью и поступает непосредственно в тонкий кишечник [130].

На висцеральной стороне правой доли печени у птиц, в том числе у кур, находится желчный пузырь. У курицы он имеет овальную или грушевидную

форму, в то время как у перепелов, тетеревов и куропаток он обладает более удлиненной формой. У голубей, страусов и некоторых видов попугаев желчный пузырь отсутствует, поэтому, как и у лошадей печень выделяет желчь в кишечник [51, 93, 140].

Афферентное кровоснабжение печени осуществляется при помощи воротной вены и печеночной артерии, которая отходит от чревного ствола. Обеспечение печени питательными веществами производит преимущественно воротная вена, в то время как печеночная артерия обеспечивает печень артериальной кровью для поддержания ее оксигенации. Сеть синусоидных капилляров, образовавшихся в результате ветвления этих сосудов, объединяется в одну общую систему.

Кровь из печени выносится через печеночные вены и оттекает в каудальную (нижнюю – у человека) полую вену [13, 34, 170]. Следует отметить, что так же особую сложную структуру и кровоснабжение имеют так же почки и головной мозг птиц, что определяется формированием гематотканевого барьера [95, 97, 98, 122].

Чревная артерия – это крупный сосуд брюшной полости, который отходит от брюшной аорты у разных видов животных на различном уровне. У крупного рогатого скота она начинается от вентральной поверхности брюшной аорты примерно на уровне последнего грудного позвонка, а у собак - от вентральной части грудной аорты. Затем чревная артерия проходит через брюшную полость и достигает диафрагмы, где она разветвляется на более мелкие сосуды [123, 126]. Ветвление чревной аорты так же имеет видовые отличия.

У крупного рогатого скота чревная артерия разделяется на несколько ветвей. Первая из них - печеночная артерия, которая идет к печени. Вторая ветвь - левая рубцовая артерия, она идет к рубцу. Третья ветвь - селезеночная артерия, идущая к селезенке. В конце чревная артерия продолжается как левая желудочная артерия и идет к желудку [136].

У свиней, собак и пушных животных чревная артерия также имеет три ветви. Первая ветвь – селезеночная, самая крупная. Она идет к селезёнке. Вторая ветвь – печеночная, идет к печени. Третья ветвь – левая желудочная, идет к желудку и продолжается как общий желудочно-селезёночный ствол [153]. Печеночная артерия отходит от чревного ствола и направляется к печени, отдавая артерии для желудка, двенадцатиперстной кишки и поджелудочной железы на своем пути [134].

У свиней помимо основных ветвей, печеночная артерия дает ответвления на поджелудочную железу, участок латеральной доли печени и двенадцатиперстную кишку. После этого она продолжается как специальная артерия печени, которая затем делится на два основных ствола в воротах печени.

У собаки правый и левый артериальные стволы печени делятся на медиальные и латеральные ветви. Правый ствол дает начало артерии для хвостатой доли печени, а левый - для желчного пузыря [148].

У жвачных животных правый ствол специальной артерии печени дает начало ветвям, которые снабжают кровью хвостатую долю печени, а также артериям желчного пузыря. Левая ветвь участвует в кровоснабжении левой доли и квадратной доли печени [125].

Афферентная система включает в себя портальную систему, которая образуется ветвями воротной вены. Эфферентная система состоит из печеночных вен, которые впадают в каудальную или нижнюю полую вену [124, 165, 171, 175, 176].

У разных видов животных воротная вена имеет свои особенности. У млекопитающих она разветвляется в печени, принимая ветви от кишечника, желудка и селезенки. У птиц и рептилий воротная вена формирует два ствола [147, 180]. Эфферентная (отводящая) система печени у животных состоит из печеночных вен. Печеночные вены начинаются от центральных вен долек печени и впадают в каудальную и полую вены.

У разных видов животных эфферентные системы могут отличаться по своему строению и количеству вен. У свиней и собак в эфферентную систему входят две крупные вены - правая и левая печеночные вены, которые в свою очередь делятся на более мелкие ветви. У крупного рогатого скота в эфферентную систему входит ряд печеночных вен, которые принимают более мелкие внутридолевые ответвления [94].

Следует отметить, что кровеносные сосуды печени у птиц имеют ряд особенностей. Интраорганные вены начинаются из терминальных (конечных) притоков – синусоидов. Они соединяются между собой, образуя центральную вену, которая проводит кровь от печени в более крупные ветви в направлении к сердцу [60].

У птиц формируется несколько печеночных вен [119]. В правой доле печени выделяют каудальную (хвостовую), краниолатеральную (переднебоковую), медиальную (среднюю) и краниальную (головную) печеночные вены. Эти вены соединяются между собой, образуя правую печеночную вену. Правая медиальная вена отсутствует [90].

В левой доле печени у кур также выделяют несколько дренажных вен: каудальную (заднюю), каудо-латеральную (задне-боковую), краниальную (переднюю) вены.

У уток и гусей в левой доле печени также находятся каудо-вентральные (передне-задние), латеральные (боковые), кранио-латеральные (передне-средние), кранио-вентральные (задне-средние) и медиальные (средние) венозные притоки. Эти венозные притоки соединяются между собой для формирования левой печеночной вены [128, 129].

Таким образом, анатомические и топографические особенности печени имеют видовую принадлежность как у млекопитающих, так и у птиц. Однако вне зависимости от видовой принадлежности печень имеет дольчатую структуру, обусловленную особенностями кровоснабжения и функциональной активности, располагаясь в полости тела в пространстве между сердцем и наиболее крупными трубкообразными органами пищеварения.



## **1.2 Возрастная динамика линейных параметров печени млекопитающих и птиц**

В постнатальном периоде онтогенеза у птиц и млекопитающих происходят изменения в морфологии внутренних органов, включая печень, влияющие на их анатомо-топографические особенности и функциональную активность [20, 27].

Исследование морфометрических параметров печени у позвоночных показывают, что они существенно различаются в зависимости от вида и возраста млекопитающего [78, 97, 71].

В постнатальном онтогенезе в динамике линейных параметров печени проявляется периодичность, неравномерность, ритмичность. Это объясняет неодинаковый рост длины, ширины и толщины правой и левой долей печени в данный период развития у млекопитающих и птиц. У перепелов размер правой доли по всем параметрам превосходит левую [91].

Следует отметить особенности абсолютного роста массы печени в постнатальном периоде онтогенеза. У цыплят-бройлеров изменения данного показателя происходит асинхронно. Большой прирост абсолютной массы отмечается в возрасте от 1 до 7 суток (5, 6 раза), в дальнейшем данный показатель падает до 1,7 раза с 14 до 21-суточного возраста. Уже в более позднем возрасте рост массы органа происходит более линейно [23, 24].

У голубей увеличение массы внутренних органов протекает также неравномерно, однако отличается от цыплят. В первые 15 дней жизни и после 35-суточного возраста прирост массы всех органов более равномерный, однако в период с 15 до 35 суток происходит самый интенсивный прирост массы печени [32, 37].

Относительная масса печени у новорожденных млекопитающих значительно превышает массу у взрослых особей по соотношению к живой массе. У козлят в постнатальном периоде развития абсолютная масса печени

может достигать 64 г, при живой массе 2,6-3,5 кг, в то время как у полугодовалого животного масса органа достигает 600 г, при живой массе до 20 кг.

У перепелов масса печени также увеличивается асинхронно. Абсолютная масса печени у суточного перепела с живой массой 9,5 г составляет 0,3 г, в то время как абсолютная масса органа у 60-дневного перепела с живой массой 230 г–6,8 г, то есть проявляется уменьшение интенсивности роста в 0,5% [52, 53, 70]. Следует отметить, что относительная масса печени у птиц имеет тенденцию к увеличению [110].

Печень в различные этапы индивидуального развития у птиц имеет неодинаковую окраску [66]. У взрослых кур орган бурого, темно-коричневого или желто-коричневого цвета, в то время как у новорожденных цыплят она более желтоватого оттенка. Это обусловлено наличием у суточных цыплят желточного мешка [4]. Также отмечается и неравномерный рост желчного мешка у птиц, в частности, у цыплят-бройлеров [80].

Помимо прочего, важным аспектом исследования возрастного развития линейных параметров печени у млекопитающих и птиц является наблюдение за динамикой коррелятивных взаимосвязей печени разных возрастов [79].

Корреляция характеризует интенсивность взаимосвязей в организме животных. Принцип коррелятивного взаимоотношения органов у животных определяет объективную взаимозависимость органов и систем в организме, особенно тесно проявляясь в период новорожденности [83, 127].

Характерно, что функциональные коррелятивные взаимосвязи у позвоночных, в том числе у птиц наиболее выражены в легких и печени [95]. У ягнят в возрасте суток преимущественно выявляются средние и сильные прямые и обратные взаимосвязи печени на различных уровнях структурной организации.

Самые сильные корреляции в этом возрасте проявлялись между абсолютной массой печени и её толщиной, а также количеством клеток печени, размером просвета воротной вены [104]. У животных в возрасте 12 и

20 суток были выявлены более сильные соотношения массы печени с основными параметрами статей тела, морфометрическими показателями на органном уровне и количеством гепатоцитов [105].

У птиц, в особенности у кур и перепелов, в суточном возрасте коррелятивные взаимосвязи массы печени и длины правой её доли имеют прямое среднее значение. К 40-дневному возрасту между массой печени и длиной правой доли устанавливается усиленная взаимосвязь. Корреляционная абсолютная масса печени и площадь паренхимы органа имеют обратную связь. Связь между массой печени и относительной площадью паренхимы проявляется сильной прямой в правой доле и низкой прямой в левой доле [110, 116].

Таким образом, абсолютная масса печени, а также её линейные параметры, такие как длина, ширина и толщина у млекопитающего или птиц с возрастом изменяются неравномерно. Увеличение линейных параметров печени происходит параллельно с её абсолютной массой во взаимосвязи со всем организмом в целом, проявляя выраженную в разные этапы развития асинхронность.

### **1.3 Морфология тканевых компонентов печени и её изменения с возрастом**

Поверхность печени покрыта брюшиной. Под ней находится печеночная капсула из плотной соединительной ткани, от которой вглубь печени отходят соединительнотканые перегородки. Эти перегородки находятся на границе между близлежащими долями печени [92].

На тканевом уровне структурной организации она отличается от других экскреторных желез. Её структурно-функциональными единицами являются дольки, имеющие шестигранную форму и разделенные соединительной тканью [22]. В области ворот печени соединительнотканная капсула печени проникает внутрь органа, разделяя его на дольки.

Междольковая соединительная ткань делит паренхиму печени на дольки, придавая ей ячеистый или дольчатый рисунок [69].

Строма печени состоит из рыхлой волокнистой соединительнотканной структуры, которая окружает интраорганные кровеносные сосуды и связана с фиброзной капсулой печени. Фиброзные септы порталных трактов соединяются с паравазальными тканями сублобулярных вен, и у различных видов млекопитающих количество соединительной ткани может отличаться. В печени обнаруживаются коллагеновые (I и IV типов), эластические и аргирофильные волокна [45].

Наряду с кровеносными сосудами и желчными протоками, соединительная ткань играет активную роль в физиологических и патологических процессах этого органа. Она взаимодействует с другими структурами печени и участвует во многих процессах [54].

Отличительной чертой у птиц, в том числе кур, а также у лошадей является слабая развитость междольковой соединительной ткани, в результате чего дольчатость печени менее выражена, чем у свиней и крупного рогатого скота [54, 73].

В то же время, у свиней интраорганный рыхлая волокнистая соединительная ткань имеет большое количество коллагеновых волокон, что делает её более развитой, за счет чего дольчатость печени выражена сильнее [76].

Паренхима печени состоит из гепатоцитов, которые составляют около 80% от всех клеток печени, и перисинусоидных клеток. Гепатоциты имеют сложное строение, которое включает в себя ядро, цитоплазму, цитоскелет, эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи, митохондрии и лизосомы [76]. Ядро гепатоцита имеет форму сферы или овала и состоит из двух половинок, соединенных между собой ядерной мембраной. Оно отвечает за рост и деление гепатоцитов, а также за производство белков [89].

Цитоплазма гепатоцита включает множество органелл и структур. Она играет важную роль в метаболизме клетки, транспортировке веществ и

регуляции функций [111]. В ней находятся множество органелл, включая эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи, митохондрии, лизосомы, рибосомы, пероксисомы, а также различные белки и ферменты [143]. Они осуществляют метаболизм глюкозы и жирных кислот, упаковку, сортировку и транспортировку белков, которые синтезируются в клетке, клеточное дыхание и синтез белков, синтеза мРНК и рибосомных белков, необходимых для образования новых белков в клетке и так далее [17, 26, 99].

Белки и ферменты играют важную роль в различных функциях гепатоцита, таких как детоксикация, метаболизм и регуляция клеточного цикла [131].

Авторы указывают, что гепатоциты осуществляют обмен веществ и выделение продуктов за счет связи с кровеносными сосудами и выводными желчными протоками. В норме имеют одно или два ядра и многоугольную форму [26, 89].

У новорожденных животных тканевые компоненты печени отличаются незавершенностью своей структуры. У суточных поросят четкие границы печеночных долек не визуализируются [61, 72]. У свиней в новорожденном возрасте гепатоциты имеют полигональную форму с центрально расположенным одним ядром и расположены плотно друг к другу. У поросят в возрасте 5-7 дней наблюдается избыточная базофилия цитоплазмы гепатоцитов, крупные гепатоциты содержат ядра округлой или овальной формы.

Междольковая соединительная ткань тонкая и нечеткая. У 3-месячных поросят гепатоциты приобретают правильную 6-угольную форму. Ядро расположено вне центра с одним-двумя ядрышками [106, 152].

У суточных телят гепатоциты округлые. Цитоплазма мелкозернистая. Количество гепатоцитов неравномерно в течение первых 20 дней жизни. Структура долей паренхимы не завершена, границы слабые или отсутствуют. Гемопоэтические клетки отсутствуют.

У 10-дневных телят количество гепатоцитов увеличивается в несколько раз, и губчатая структура становится менее заметной [150].

У суточных щенков во всех долях печени содержится большое количество «оптически пустых» гепатоцитов. Количество гепатоцитов значительно ниже, чем у телят и поросят, а печеночные доли почти не дифференцируются. Центры гемопоэза имеют площадь примерно в 2-3 раза большую, чем у поросят [146].

У суточных цыплят гепатоциты не имеют четких границ, располагаются хаотично, плотно прилегая друг к другу, окружают центральную вену. Печеночные трабекулы не просматриваются [121]. Печеночные балки отсутствуют. Ядра клеток смещены от центра, цитоплазма с наличием липидных капель, что придает ей пенистый вид. Присутствие жировых включений является нормой для птиц данного возраста и обусловлено сменой питания эмбриона на желточный тип кормления. Содержание жира в желточном мешке достигает 33% [25].

Отличительной чертой долек у кур является многоугольность, с радиально расположенными печеночными пластинками, которые состоят из двух рядов гепатоцитов на продольном срезе доли [108].

Печеночные доли в возрасте суток у цыплят находятся на стадии формирования, в них слабо дифференцируются кровеносные сосуды и желчевыводящие протоки. В печени суточных цыплят имеются зоны формирования печеночных долек [56].

К возрасту 8 суток в печени цыплят при окраске гематоксилином и эозином дифференцируются границы гепатоцитов. Форма клеток приближается к округлой или овальной. В цитоплазме находятся включения, ядро локализуется в центре клетки [81].

Ко второй неделе развития печеночные пластинки у цыплят состоят уже из двух рядов печеночных клеток, между которыми начинают усиленно проявляться капилляры. Расположение гепатоцитов вокруг центральной вены становится более радиальным [81]. Ядра гепатоцитов в основном находятся в

центре. Печеночные балки отчетливо разделяются крупными просветами капилляров. «Пенистость» цитоплазмы исчезает, что обусловлено изменением питания [56]. У цыплят месячного возраста в ядре начинают проявляться ядрышки.

Ближе к 40-дневному возрасту в печени птиц начинают усиленно проявляться клетки лимфоидного ряда, такие как лимфоциты, реже моноциты и плазмоциты [84]. Согласно описания ряда авторов [149, 142, 46], скопление клеток лимфоидного ряда в печени у птиц является нормой и обуславливает усиленную иммунную защиту организма.

У полуторамесячных птиц в клетках лимфоидного инфильтрата отсутствуют признаки гликогена, за счет чего цитоплазма гепатоцитов выглядит «чистой и пустой». У цыплят более позднего возраста гликоген присутствует в большом объеме, что говорит о увеличении метаболической активности клеток [84].

На тканевом уровне структурной организации в печени лебедей выявлена слабая дольчатость, как и у цыплят-бройлеров, что говорит также о малом развитии соединительной ткани [82]. Форма гепатоцитов ближе к овальной. Ядро расположено ближе к центру клетки и имеет по одному-два ядрышка. Авторы определяют высокое ядерно-цитоплазматическое соотношение, слабо оксифильную цитоплазму [152, 156].

У индюков при исследовании гистологических препаратов печени также слабо выражен интроорганный дольчатый рисунок, что характерно для большинства видов птиц. Балки гепатоцитов хорошо дифференцируются, в отличии от цыплят-бройлеров. Центролобулярные печеночные клетки имели выраженную зернистость цитоплазмы и пикноморфность ядер. В цитоплазме гепатоцитов присутствовали липидные включения [155].

У гусей и перепелов тканевая организация схожа. Дольчатость маловыраженная, гепатоциты неправильной формы, ближе к округлой или конусовидной. Помимо этого, часто обнаруживаются клетки с двумя ядрами.

Также наблюдается своеобразная мелкодисперсная пигментация всех гепатоцитов [87].

Перисинусоидные клетки представлены эндотелиоцитами, липоцитами, звездчатыми ретикулоэндотелиоцитами и ямочными клетками [18].

Синусоидные клетки играют важную роль в здоровье млекопитающих и птиц [132]. Они участвуют в фильтрации крови и выведении токсинов из организма. Однако с возрастом количество перисинусоидных клеток у млекопитающих и птиц может уменьшаться, что чаще всего связано с нарушением метаболизма и снижением активности печени [33].

Отдельно стоит обратить внимание на перисинусоидальные клетки печени, в частности, звездчатые клетками Ито. Они находятся в перисинусоидальном пространстве, окружая собой кровеносные сосуды и гепатоциты.

В активном состоянии участвуют в фиброгенезе печени, ускоряя её заживление и формируя рубцы. В пассивном состоянии является местом накопления витамина А [77, 141].

С возрастом у птиц и млекопитающих перисинусоидные клетки могут уплотняться, заполняя собой перисинусоидальное пространство и теряя свои свойства, тем самым ухудшая активность печени и здоровья в целом [86].

Таким образом, с возрастом печень птиц и млекопитающих на тканевом уровне структурной организации претерпевает различные структурные изменения, которые тесно взаимосвязаны с развитием функциональности печени.

Гистологические исследования свидетельствуют, что морфология тканевых компонентов у разных видов птиц и млекопитающих имеет разную структуру, которая зависит как от возраста, так и от видовой принадлежности животных.



## 1.4 Заключение по обзору литературы

В ходе обзора литературы было выявлено, что печень является одним из наиболее важных органов в организме животных и птиц. Она выполняет множество функций, таких как фильтрация крови, метаболизм жиров, белков и углеводов, а также выработка гормонов и ферментов.

Анатомия печени у млекопитающих и птиц схожа, но есть некоторые различия в расположении и строении. У млекопитающих печень расположена в правой части брюшной полости, а у птиц – преимущественно, в левой части полости тела.

Печень птиц отличается от печени млекопитающих более крупными размерами и более развитой системой желчных протоков. Также у птиц печень имеет плотную структуру и содержит меньше жировой ткани, чем у млекопитающих.

Печень играет важную роль в обмене веществ животных и птиц, и её морфофункциональный статус является ключевым фактором для поддержания гомеостаза. Знание топографии и морфологии печени позволяет проводить более точную диагностику и лечение заболеваний этого органа.

Таким образом, исследование морфологических особенностей печени птиц, в частности перепелов, могут иметь значение для уточнения этиологии и патогенеза расстройств аппарата пищеварения и метаболизма. Анализируя данные структуры печени перепелов и сравнивая ее с другими видами позвоночных, можно определить общебиологические закономерности проявления высоких адаптивных проявлений и полифункциональности.

Остаются не выясненными особенности макро- и микроморфологии, сравнительно морфологические, породные, характеристики печени перепелов, проявления коррелятивных её взаимосвязей на различных уровнях структурной организации.

## 2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Материал и методы исследования

Исследования проведены с 2019 по 2023 года на базе кафедры анатомии и физиологии животных Института «Агротехнологическая академия» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского».

Перепелов породы Фараон, Техасская и Японская выращивали на птицеводческой ферме личного приусадебного хозяйства Серовски города Симферополя Республики Крым. Помещение для содержания птиц оборудовано вентиляцией, освещением и отоплением, а также клетками с поилками и кормушками. Кормление перепелов происходило с помощью комбикорма «Южная корона» ДК-50 СТАР до 30-суточного возраста в количестве 14 грамм на голову в сутки, а с 30-суточного возраста перепелов – ДК-52 НЕСУШКА по 25 грамм на голову в сутки. У птиц был свободный доступ к чистой воде в поилках.

Исследовали печень перепелов мясных пород: перепела породы Фараон – 1-(n=4), 10- (n=9), 20- (n=9), 30- (n=9), 40- (n=9), 50-суточных (n=9); породы Техасская – 1-(n=4), 10- (n=9), 20- (n=9), 30- (n=9), 40- (n=9), 50-суточных (n=9); и породы Японская – 1-(n=4), 10- (n=9), 20- (n=9), 30- (n=9), 40- (n=9), 50-суточных (n=9, таблица 2.1.1).

Возрастные группы птиц формировали исходя из особенностей их биологии и технологии выращивания: сутки – начала этапа новорожденности; 10-суток – конец этапа новорожденности; 20-суточный – этап половой зрелости; 30-суточный – конец этапа половой зрелости, начало продуктивного этапа; 40 суток – продуктивный период; 50 суток – продуктивный период.

Для исследования закономерностей морфогенеза печени перепелов мясных пород использовали комплекс методик (таблица 2.1.2). Перед

проведением исследований птиц выдерживали на голодной диете в течении 10 часов [54]. Перед убоем острым обескровливанием их взвешивали на электронных весах «Техноваги» с точностью до 0,01 грамма, а также осуществляли измерение статей тела с помощью мерной нити и штангенциркуля с ценой деления 0,01 мм.

С целью нивелировать искажение результатов в зависимости от положения частей тела перед осуществлением промеров, всех птиц независимо от породы и возраста располагали в одинаковой позиции одинаковым образом. Перепела размещались на правом боку на горизонтальной поверхности (столе). Голову и шею укладывали в изгибе, близко физиологическому на одинаковом расстоянии от клюва до срединного изгиба шеи и от теменной кости на границе с верхней теменной до последнего шейного позвонка. При этом, перпендикулярная линия, проведенная от вершины клюва до последнего шейного позвонка, пересеклась позвоночником на уровне  $\frac{1}{2}$  длины. Остальные отделы позвоночника, будучи преимущественно иммобилизованные естественным образом, не меняли своей конфигурации.

Угол флексии плечевого сустава около  $30^\circ$ , запястного – около  $45^\circ$ . Угол флексии тазобедренного сустава около  $50^\circ$  и заплюстнево-плюсневого – около  $90^\circ$ . Определяли длину туловища от вершины клюва до корня хвоста, длину туловища от затылочной кости до корня хвоста. Клюв перпендикулярно коленному суставу по отношению к бедру на  $90^\circ$  (рисунок 2.1.1.).

Линия, определяющая длину туловища от вершины клюва до корня хвоста, проходит через вершину запястного сустава, а линия от теменной кости до корня хвоста (эти линии, взаимно дублируя друг друга, характеризуют интенсивность роста [48]) – кратчайшее расстояние между указанными точками.

Проводили убой животных методом острого обескровливания. Морфометрические методы исследования заключались в определении массы

печени на электронных весах "Техноваги", сразу после извлечения ее из полости тела, так как фиксация ведет к изменениям массы органа.

Относительную массу печени вычисляли по формуле [1]:

$$m_o = \frac{m_n}{M} \times 100\%, \text{ где}$$

$m_o$  – относительная масса печени;

$m_n$  – абсолютная масса печени;

$M$  – живая масса.



Рисунок 2.1.1 – Схема длинниковых промеров перепела: А<sub>1</sub> Б<sub>1</sub> – длина туловища от вершины клюва до корня хвоста; Г<sub>1</sub> Б<sub>1</sub> – длина туловища от теменной кости до корня хвоста.

После взвешивания печени определяли линейные промеры органа с диафрагмальной поверхности: длину, толщину и ширину правой и левой долей печени с помощью линейки ГОСТ 427-75 и штангенциркуля (рисунок 2.1.2), а затем фиксировали в 5% водном растворе формалина на 3-5 суток, затем в 10% водном растворе формалина, в котором и сохраняли их для проведения дальнейших исследований.

Для приготовления гистологических препаратов один фрагмент из фиксированного кусочка печени, размером 1x1x1 см отделяли и помещали в 10% забуференный формалин для фиксации на 12 часов. После этого органы дегидратировали и пропитывали парафином в гистопроцессоре МТР (Slee, Германия). После пропитки ткани печени заливали в парафиновые блоки, из которых на ротационном микротоме RM2255 (Leica, Германия) изготавливали срезы толщиной 4 мкм.

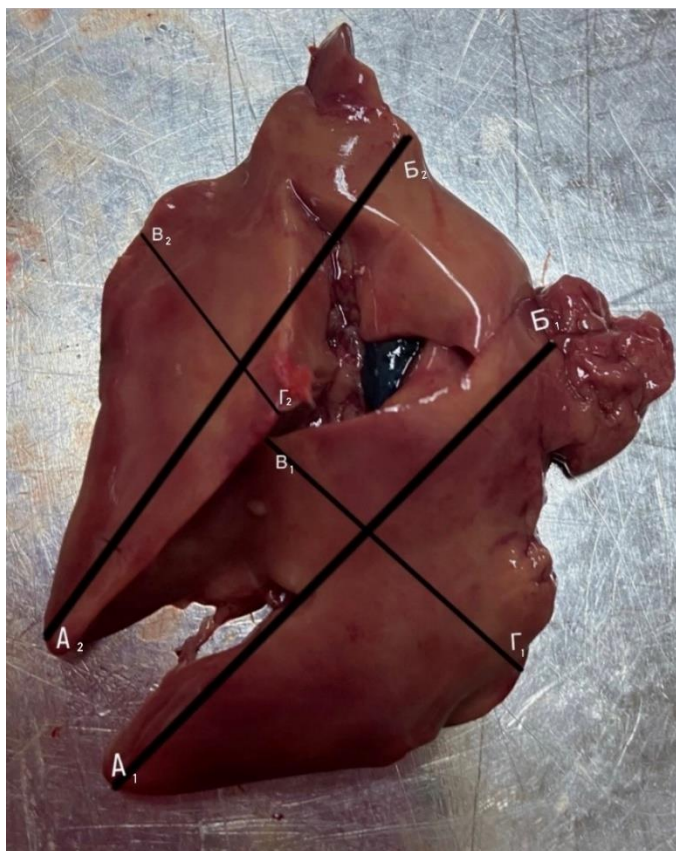


Рисунок 2.1.2 – Схема длинниковых промеров печени перепела:  $A_1$   $B_1$  – длина правой доли печени;  $B_1$   $\Gamma_1$  – ширина правой доли печени;  $A_2$   $B_2$  – длина левой доли печени;  $B_2$   $\Gamma_2$  – ширина левой доли печени.

Гистологические препараты окрашивали по общепринятой методике гематоксилином и эозином [39]. Исследовали гистологические препараты под микроскопом DM2000 (Leica, Германия) с объективами Plan 10x, 40x.

Морфометрию осуществляли на сканере гистологических срезов Aperio CS2 (Leica, США). На сканированных изображениях препаратов печени измеряли параметры печеночных долек, относительную площадь, занимаемую стромой с крупными кровеносными сосудами, синусоидными капиллярами и гепатоцитами.

Статистическую обработку данных и интерпретацию данных проводили с использованием программы статистической обработки данных StatSoft Statistica 10.0.1011.0, с определением средней арифметической ( $M$ ), ошибки средней арифметической ( $m$ ) и коэффициента корреляции ( $r$ ) и его достоверности [81, 71].

## **2.2 Анатомо-топографические особенности печени у суточных перепелов мясных пород**

Печень суточных перепелов пород Фараон, Техасская и Японская располагается в грудобрюшной полости. Она красно-коричневого цвета, плотной консистенции, ее краниальная поверхность гладкая, располагается на дорсальной вогнутой поверхности грудины. Поверхность печени покрыта тонкой соединительной капсулой, в которой непосредственно имеются пучки гладко мышечных волокон.

Печень суточных перепелов породы Фараон имеет тупой передний, острые задний и боковые края. Отростки, промежуточные и сосцевидный, также расположены на междолевой перемычке висцеральной поверхности. Париетальная срединная щель, которая проходит в сагиттальной плоскости, разделяет печень суточных перепелов породы Фараон на правую и левую доли. Они отделены друг от друга неглубокой краниальной и глубокой каудальной вырезкой.

Правая доля печени несколько крупнее левой и подразделяется на левую медиальную и левую латеральную доли вырезкой вентрального края печени. Правая доля печени суточных птенцов перепелов породы Фараон продолговато-овальной формы, простирается от второго ребра до переднего края седьмого ребра, левая доля, соответственно, со второго по шестое ребро. Правая и левая доли печени соединены между собой в краниальном отделе органа узкой перемычкой.

Печень располагается каудальнее сердца, прилегая к его верхушке. Тем самым, в ней формируется глубокое воронкообразное вдавление на кранио-медиальной поверхности. В дорсо-каудальном направлении она граничит с краниальным краем железистой камеры мышечного желудка.

Висцеральная поверхность в дорсо-каудальном направлении обращена к внутренним органам. Левая доля печени перепелов суточного возраста породы Фараон дорсо-каудально граничит с железистой камерой мышечного желудка, а вентрально от правой доли печени расположен желточный мешок (рисунок 2.2.1). В средней трети правой доли печени расположены ее ворота, через которые входят правая и левая воротные вены, печёночная артерия.

Над воротами органа нависает сосцевидный отросток, который в свою очередь прилежит к промежуточному отростку левой доли печени. На неровной висцеральной поверхности правой доли печени располагается желчный пузырь, который имеет удлиненную форму. От него отходит пузырный проток, из левой доли - печеночный проток направляется в двенадцатиперстную кишку. Между долями печени перепелов суточного возраста породы Фараон располагается восходящая и нисходящая петли двенадцатиперстной кишки.

На поверхности печени суточных перепелов породы Фараон имеются вдавления – от сердца, нисходящей части двенадцатиперстной кишки, мышечной и железистой камер желудка, желчного пузыря, а также селезенки.

У суточных птенцов выявлено желобоватое и округлое вдавления в левой доле печени, образованные мышечной и железистой камерами желудка.

К вентральной поверхности органа прилежит селезёнка, соприкасаясь с междолевой перемычкой, и образуя неглубокое овальное вдавление. Латеральный край печени неровный и имеет сосцевидные отростки.



Рисунок 2.2.1 – Нативный препарат суточного перепела породы Фараон: 1 – печень; 2 – мышечная камера желудка; 3 – слепая кишка; 4 – тонкий кишечник.

Анализ линейных показателей статей тела перепелов породы Фараон в суточном возрасте свидетельствует, что живая масса суточных перепелов породы Фараон составляет 7,57-9,34 г; длина туловища от вершины клюва до корня хвоста  $8,67 \pm 0,45$  см; длина туловища от теменной кости до корня хвоста достигает  $5,72 \pm 0,13$  см, а абсолютная масса печени достигает  $2,07 \pm 0,01$  г при относительной -  $0,18 \pm 0,84$  % (таблица 2.2.1).

Длина правой доли печени у суточных перепелов породы Фараон составляет  $1,13 \pm 0,11$  см, левой –  $0,92 \pm 0,017$  см. Ширина правой доли печени перепелов породы Фараон в суточном возрасте равна  $0,60 \pm 0,00$  см, левой –  $0,71 \pm 0,49$  см.



Толщина долей проявляет сходную тенденцию с предыдущими показателями. Так, в первые сутки после рождения птенцов показатели толщины составляют  $0,27 \pm 0,05$  см и  $0,12 \pm 0,05$  см. Отмечается превалирование правой доли печени над левой, она незначительно крупнее и имеет сердцевидную форму.

Печень суточных перепелов породы Техаская сходна с таковой у птиц породы Фараон, располагается позади сердца в грудобрюшной полости, ее поверхность покрыта соединительнотканной капсулой. На печени различается острые боковые края, а также передний и задний отросток – передний тупой, а задний острый. Располагаются эти отростки в междольковой перемычке. Печень разделена на правую и левую долю, дольчатость которых развита слабо. Они отделены друг от друга каудальной глубокой вырезкой и краниально не глубокой вырезкой.

Между долями печени находится верхушка сердца, тем самым образуя глубокое воронкообразное вдавление на ней, между двумя долями располагаются петли двенадцатиперстной кишки. Отмечается несколько ассиметричное расположение долей печени: правая доля располагается со второго по девятые позвоночные рёбра, а левая от третьего до седьмого межрёберного пространства (рисунок 2.2.2). На правой доле печени находится жёлчный пузырь, а его проток проходит из левой доли печени. Вентрально от правой доли располагается желточный мешок. Левая доля граничит дорсо-каудально с мышечной камерой желудка.

Ворота печени у перепелов породы Фараон располагаются в средней трети ее правой доли, через ворота проходит печеночная артерия, правая и левая воротные вены. Над воротами печени находится сосцевидный отросток, примыкающий к промежуточному отростку левой доли.

С вентральной поверхности к левой доле печени прилегает железистая камера желудка, тем самым образовывая округлое и желобоватое вдавление на ней.

Линейные показатели статей тела перепелов породы Техасская в суточном возрасте сходны с показателями статей тела перепелов породы Фараон. Длина туловища от вершины клюва до корня хвоста составляет  $7,25 \pm 0,14$  см, а длина туловища от теменной кости до корня хвоста достигает  $5,58 \pm 0,54$  см, абсолютная и относительная масса печени, соответственно  $1,67 \pm 0,02$  г и  $0,15 \pm 0,45$  % (таблица 2.2.2).



Рисунок 2.2.2 – Нативный препарат суточного перепела породы Техасская: 1 – печень; 2 – желчный пузырь; 3 – слепая кишка; 4 – петля тонкого кишечника.

Печень перепелов породы Техасская отмечается сходной динамикой роста. Ее длина у суточных птиц составляет  $1,10 \pm 0,10$  см правой доли печени и  $1,00 \pm 0,10$  см левой доли. Ширина правой и левой долей печени на момент рождения птиц составляет  $0,50 \pm 0,07$  см и  $0,40 \pm 0,07$  см. Можно сказать, что в первые сутки постнатального онтогенеза размеры долей печени перепелов составляют примерно  $0,24 \pm 0,05$  см для правой доли и  $0,12 \pm 0,04$  см для левой доли.

Печень суточных перепелов породы Японская по своим анатомо-топографическим особенностям сходна с предыдущими исследуемыми

породами птиц. Так, она занимает место в грудобрюшной полости, имеет два отростка (передний тупой и острый задний), которые расположены в междольковой перемычке с висцеральных сторон и острые боковые края.

Печень состоит из двух долей – правой и левой, разделяется париетальной срединной щелью в сагиттальной плоскости, дольчатость долей не выражена в следствие слабого развития соединительно-тканной стромы. Левая доля печени граничит с мышечной камерой желудка, а правая – с желточным мешком. В правой доле на уровне ее средней трети располагаются ворота печени, в которые входят в свою очередь воротные вены и печеночная артерия. Располагается правая доля на уровне 2-7 ребра, а левая - на уровне 2-6 ребра.

Печень плотно прилегает к верхушке сердца, заключая ее между своими двумя долями и гранича с ней в дорсо-краниальном направлении. На висцеральной поверхности правой доли печени расположен жёлчный пузырь удлиненной формы.

В двенадцатиперстную кишку направляется печеночный проток, который отходит от левой доли печени. Восходящая и нисходящая петли двенадцатиперстной кишки перепелов породы Японская проходят между правой и левой долями печени (рисунок 2.2.3).

Аналогично с предыдущими описанными породами, на печени отмечаются вдавления от сердца, нисходящей ветви двенадцатиперстной кишки, жёлчного пузыря, селезенки, мышечной и железистой камер желудка.

Длина туловища от вершины клюва до корня хвоста у суточных перепелов породы Японская достигает  $8,45 \pm 0,01$  см, длина туловища от теменной кости до корня хвоста составляет  $6,51 \pm 0,82$  см, абсолютная и относительная масса печени, уже больше, чем у птенцов породы Техасская  $2,15 \pm 0,01$  г и  $0,20 \pm 0,28$  % (таблица 2.2.3).

Линейные показатели печени суточных перепелов породы Японская довольно схожи с породами Фараон и Техасская. Длина правой доли печени

составляет  $1,25 \pm 0,95$  см, левой –  $0,97 \pm 0,12$  см (таблица 2.2.4). Ширина правой доли печени перепелов в суточном возрасте составляет  $0,57 \pm 0,09$  см, а ширина левой доли  $0,45 \pm 0,05$  см. Толщина же обеих долей печени перепелов данной породы в суточном возрасте равна  $0,12 \pm 0,05$  см и  $0,15 \pm 0,05$  см.



Рисунок 2.2.3 – Нативный препарат суточного перепела породы Японская: 1 – печень; 2 – мышечная камера желудка; 3 – петля тонкого кишечника; 4 – слепая кишка.

Таким образом, правая доля печени у всех исследуемых перепелов мясных пород превалирует над левой долей. Наибольшая длина печени у суточных птенцов отмечается у перепелов породы Японская, а показатель ширины и толщины органа превалирует у породы Фараон.

### **2.3 Динамика топографии, линейных параметров и расположения печени у перепелов до 50-суточного возраста**

Печень перепелов породы Фараон с 10-суточного по 50-суточный возраст располагается в грудобрюшной полости в дорсо-краниальном положении.

Дорсо-каудально печень прикреплена к двенадцатиперстной кишке, дорсо-краниально к селезенке, а также железистому и мышечному желудку, а вентрально – к сердцу, легким и груди. Доли печени разделяются перемычкой. В свою очередь, левая доля разделяется на две части неглубокой вырезкой – левую латеральную и левую медиальную.

На печени имеется углубление треугольной формы для сердца в области ее тупого края. Левая доля в области острого края органа покрывает краниальную часть железистой камеры желудка, а острый край правой доли покрывает часть двенадцатиперстной кишки и поджелудочной железы. Обе доли печени своей висцеральной поверхностью, а также краниальным краем прилегают к сердцу (рисунок 2.3.1).

На висцеральной поверхности печени с обеих ее долей имеются вдавления - на левой доле из-за располагающейся под ней железистой камеры желудка, а на правой доле овальное вдавление вследствие располагающегося под ней желчного пузыря. Отмечаются вдавления на вентральной части печени от сердца, желчного пузыря, мышечной камеры желудка.

От левой доли органа дорсо-каудально располагается железистая камера мышечного желудка, правая доля печени перепелов породы Фараон граничит с тонким отделом кишечника. В области шестого грудного позвонка на разрезе туловища, дорсально от правой и левой долей печени располагается правое и левое легкое. Вентрально от печени находится грудная кость. Железистая камера желудка находится дорсально от правой доли печени и латерально от левой доли.

У перепелов породы Фараон с возрастом увеличивается как абсолютная, так и относительная масса печени, достигая максимума в 50 суток (см. таблица 2.2.1).

Длина туловища от вершины клюва до корня хвоста и от теменной кости до корня хвоста к 10-суточному возрасту увеличиваются на 5,51% и 5,14%, а к 20-суточному возрасту становится больше на 15,72% и 43,19%.

В 30-суточном возрасте параметр длины туловища от вершины клюва до корня хвоста возрастает на 21,35%, а параметр длины туловища перепелов породы Фараон от теменной кости до корня хвоста возрастает на 18,45%.



Рисунок 2.3.1 – Нативный препарат 50-суточного перепела породы Фараон: 1 – печень; 2 – мышечная камера желудка; 3 – петля тонкого кишечника.

В возрасте 40 суток после рождения параметры увеличиваются на 28,91% и 35,62%, а к 50 суткам их значение становится больше на 38,23% и 42,14%.

У 10-суточных перепелов породы Фараон длина печени по сравнению с предыдущей возрастной группы увеличивается на 48,91% - левой доли и на 55,75% – правой. Ширина правой доли печени увеличивается на 18,33%, а левая уменьшается на 23,95%.

Толщина долей печени в первые 10 суток после рождения остается неизменной у правой доли, а у левая увеличивается на 66,66% (рисунок 2.3.2).

В 20-суточном возрасте длина правой доли печени становится больше на 50,56%, а левой на 86,13%. Ширина правой и левой долей печени у перепелов породы Фараон в возрасте 20 суток после рождения увеличивается вдвое. У перепелов породы Фараон 20-суточного возраста параметры толщины становятся больше на 51,85% и 60,00%.

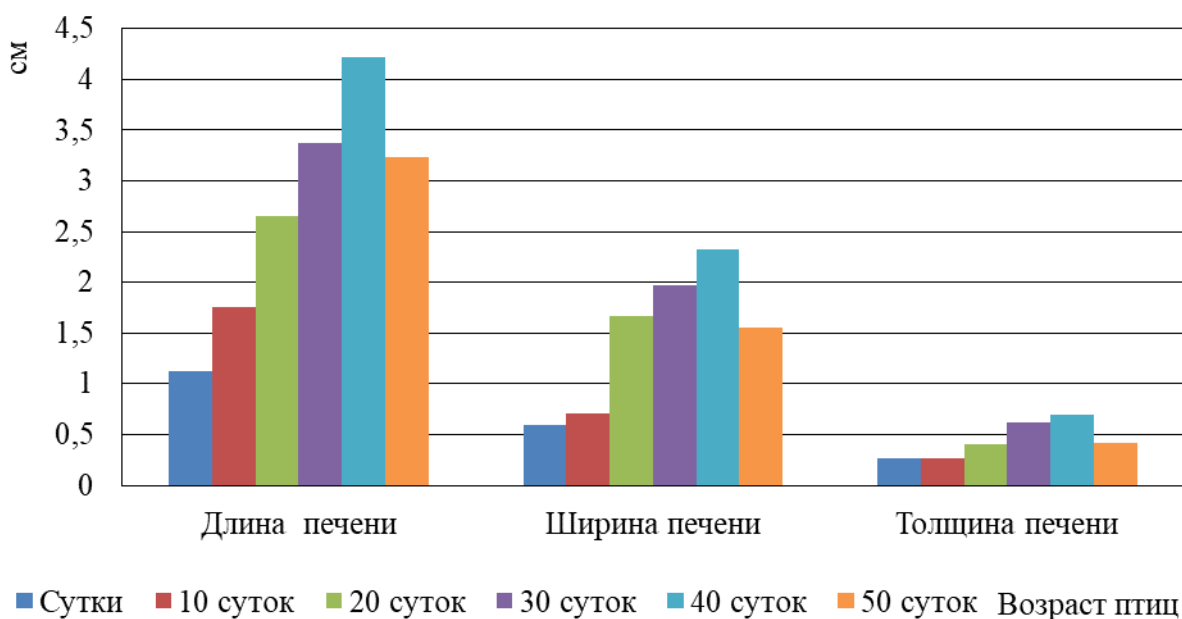


Рисунок 2.3.2 – Динамика линейных параметров печени перепелов породы Фараон.

К 30 суткам постнатального периода длина правой и левой долей печени увеличивается на 27,16% и 30,19% соответственно. Ширина обеих долей печени становится больше на 17,96% и 32,87%. Толщина долей возрастает на 51,21% – в правой доле и 65,62% – в левой.

К 40 суткам параметры длины правой и левой долей печени так же становятся больше по мере роста птиц на 27,16% и 30,19%. Ширина правой

доли печени возрастает до 18,27%, а левой на 18,55%. Толщина же долей печени увеличивается в свою очередь на 12,90% и 32,07%.

К возрасту 50 суток данные показатели снижаются на 20,86% и 19,53%. Ширина обеих долей уменьшается на 33,05% и 10,44%. Толщина печени так же подвергается уменьшению линейных параметров – на 40,00% у правой доли и на 27,15% у левой.

В результате исследования линейных показателей печени перепелов породы Фараон было выявлено, что рост печени происходит асинхронно, с преобладанием параметров правой доли над левой. Наибольшая интенсивность роста наблюдается в 20-суточном возрасте.

Печень перепелов породы Техасская с 10-суточного по 50-суточный возраст расположена в грудобрюшной полости со второго по шестой грудные позвонки, впереди сердца, в овальном углублении грудины. Правая и левая доли печени соединены между собой в краниальном отделе узкой перемычкой.

Печень имеет неправильную форму, так как в области тупого края имеется углубление треугольной формы для сердца, правая и левая доли печени висцеральной поверхностью и краниальным краем прилегают к сердцу. Дорсо-каудально от левой доли печени расположен желудок (рисунок 2.3.3).

Правая доля печени граничит с тонким отделом кишечника, а под левой долей, латерально располагается железистая камера желудка.

Анализируя поперечный разрез туловища перепелов породы Техасская, в плоскости шестого грудного позвонка было выявлено, что дорсально от левой и правой доли печени находятся правое и левое лёгкое. Вентрально от печени расположена грудная кость.

У перепелов породы Техасская с возрастом так же увеличивается как абсолютная, так и относительная масса печени, достигая максимума в 40-50 суток (таблица 2.2.2). Линейные показатели длины туловища от вершины клюва до корня хвоста перепелов породы Техасская к 10-суточному возрасту



увеличиваются на 23,58%, параметр длины туловища от теменной кости до корня хвоста увеличивается на 25,26%.

В возрасте 20 суток после рождения параметры становятся больше на 13,50% и 23,74%. К 30-суточному возрасту параметры возрастают на 17,60% и 6,47%. Длина туловища от вершины клюва до корня хвоста перепелов породы Техасская в 40-суточном возрасте увеличивается на 34,78%, а длина туловища от теменной кости до корня хвоста становится больше на 45,92%. Исследуемые параметры к 50 суткам после рождения возрастают на 26,48% и 38,46%.

Линейные показатели длины долей печени перепелов породы Техасская в исследуемый возрастной период росли прямо пропорционально возрасту. Так, к возрасту 10 суток длина долей увеличивается на 54,37% в правой доле и 66,00% в левой доле печени.



Рисунок 2.3.3 – Нативный препарат 50-суточного перепела породы Техасская:  
1 – печень; 2 – сердце; 3 – мышечная камера желудка; 4 – петля тонкой кишки; 5 – трахея.

Показатель ширины долей в первые 20 суток после рождения у перепелов породы Техасская увеличивается.

Таким образом, на 10 сутки отмечается их увеличение на 100,00%. Прирост толщины долей печени к 10-суточному возрасту составляет до 25,00% и 100,00% (рисунок 2.3.4).

К 20-суточному возрасту длина двух долей печени увеличивается на 47,75% и 57,78%, ширина же возрастает на 8,88% - правой доли печени и на 44,02% - левой, а толщина на 103,33% и 112,50%.

Длина правой и левой долей на 30 сутки возрастает на 45,63% и 53,84%.

В 30-суточном возрасте ширина обеих долей у перепелов породы Техасская так же увеличивается на 14,23% в правой доле и 8,20% в левой доле, а толщина становится больше, соответственно на 4,09% и 3,78%.

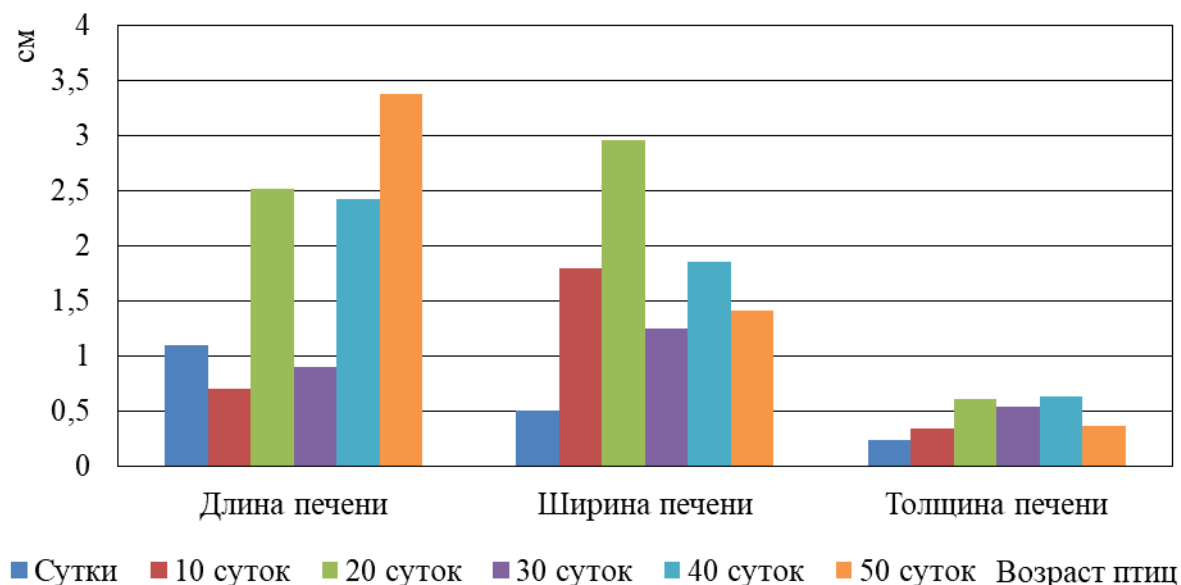


Рисунок 2.3.4 – Динамика линейных параметров печени перепелов породы Техасская.

Показатель длины правой и левой долей печени возрастает в 40-суточном возрасте на 13,67% и 9,63%. Ширина в этот возрастной период возрастает на 48,00% и 31,10%. У перепелов 40-суточного возраста толщина долей печени возрастает на 7,19% и 4,32%.

В 50-суточном возрасте параметр длины правой и левой долей печени снижается на 24,53% и 23,86%. Отмечено, что параметр ширины к этому возрасту у правой доли печени снижается на 51,53%, а левой – на 31,47%. Толщина становится меньше на 32,27% и 21,38%.

Таким образом, рост длины, ширины и толщины правой и левой долей печени перепелов породы Техасская в постнатальном периоде онтогенеза происходит неравномерно, в результате чего правая доля печени перепелов по длине, ширине и толщине превосходит левую долю печени в постнатальном онтогенезе, а максимальное значение параметров печени достигается в 40-суточном возрасте.

С возрастом у перепелов породы Японская появляется тенденция к увеличению правой доли. У 10-суточных перепелов доли печени краниально разделяются между собой перемычкой. Левая доля неглубокой вырезкой разделена надвое на левую латеральную и левую медиальную. Эти доли и части соединяются между собой на возвышающейся части висцеральной поверхности.

Кроме того, имеется небольшая сосцевидная доля. В области тупого края имеется углубление треугольной формы для сердца. Острый край левой доли покрывает краниальную часть желудка, правой доли – часть двенадцатиперстной кишки и 1/3 поджелудочной железы.

Под левой долей печени располагается железистый желудок, под правой овальной формы желчный пузырь, не выходящий за пределы доли. В связи с этим на висцеральной поверхности обеих долей отмечаются участки вдавления.

С 10-суточного по 50-суточный возраст топографические особенности печени перепелов породы Японская изменяется несущественно, она располагается в грудобрюшной полости в дорсо-краниальном положении (рисунок 2.3.5).



Рисунок 2.3.5 – Нативный препарат 50-суточного перепела породы Японская:  
1 – печень; 2 – сердце; 3 – мышечная камера желудка; 4 – петля тонкой  
кишки; 5 – желчный пузырь.

Печень вентрально прикреплена к грудины, сердцу, легким, дорсо-краниально к железистому и мышечному желудку, селезенке, дорсо-каудально – к двенадцатиперстной кишке. На висцеральной части печени имеется четыре вдавления – от желчного пузыря, сердца и два от мышечной и железистой камер желудка.

Наблюдается тенденция к увеличению органа пропорционально росту тела. Аналогично, как и у суточных перепелов породы Японская в эти возрастные периоды правая и левая доли печени висцеральной поверхностью и краниальным краем прилегают к сердцу. Дорсо-каудально от левой доли печени расположена железистая камера мышечного желудка. Правая доля печени граничит с тонким кишечником.

В плоскости шестого грудного позвонка выявлено, что дорсально от левой и правой долей печени находятся правое и левое легкое. Латеральнее от левой доли печени и дорсально от правой доли печени располагается железистый желудок. Грудная кость расположена вентрально от печени.

У перепелов породы Японская в области первого поясничного позвонка обнаружено, что дорсально от левой доли печени расположены желудок, селезенка и левая почка.

У перепелов породы Японская с возрастом увеличивается абсолютная, и особенно, относительная масса печени, достигая максимума в 50 суток (см. таблица 2.2.3).

В 10-суточном возрасте длина туловища от вершины клюва до корня хвоста перепелов породы Японская становится больше на 22,05%, а длина от теменной кости до корня хвоста на 25,34%.

К 20-суточному возрасту параметры статей тела возрастают на 18,63% и 31,26%.

В возрасте 30 суток после рождения перепелов породы Японская длина туловища от вершины клюва до корня хвоста возрастает на 14,64%, а от теменной кости до корня хвоста – на 17,30%. У перепелов 40-суточного возраста параметры увеличиваются на 26,02% и 20,15%, а 50-суточного – на 29,56% и 38,64%.

Морфометрические параметры длины, ширины и толщины правой и левой долей печени у перепелов породы Японская несколько сходны с предыдущими исследуемыми породами. Таким образом, параметр длины правой доли печени в 10-суточном возрасте по отношению к аналогичному параметру у суточных перепелов возрастает на 49,60%, левой – на 52,57%. Ширина обеих долей увеличивается на 63,15% и 77,77% в правой и левой долях печени соответственно. Их толщина так же становится больше в правой доле на 100,00% и 13,33% – в левой.

Сравнения между линейными показателями перепелов породы Японская с показателями 10-суточных перепелов породы Фараон, свидетельствуют, что длина правой и левой долей печени перепелов породы Японская по сравнению с показателями длины долей у породы Фараон больше на 13,63% и 3,00%.

Ширина обеих долей печени 10-суточных перепелов у породы Японская меньше, чем у породы Фараон на 5,00% – в правой доле и 36,62% – в левой.

Толщина правой доли печени породы Японская меньше толщины печени породы Фараон на 55,56%, а толщина левой - больше на 25,00%.

При сравнении параметров печени 10-суточных перепелов породы Японская с параметрами такого же возраста перепелов породы Техасская, можно утверждать, что длина обеих долей больше на 10,61% и 5,43%.

Ширина правой и левой долей печени породы Японская, в свою очередь, превышает параметры породы Техасская на 14,00% и 12,50%. Параметры толщины правой доли печени меньше на 50,00%, а левой доли - больше на 25,09% (рисунок 2.3.6).

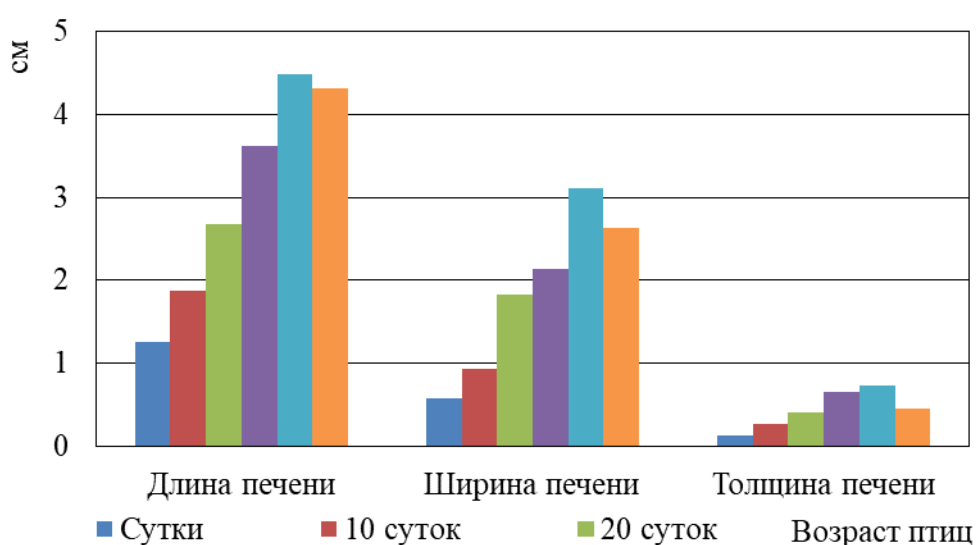


Рисунок 2.3.6 – Динамика линейных параметров печени перепелов породы Японская.

В 20-суточном возрасте длина долей печени перепелов породы Японская по сравнению с предыдущим возрастом птиц аналогичной породы увеличивается на 42,78% и 66,21%. Ширина так же возрастает, в правой доле – 98,92%, а в левой – 100,00%. Толщина правой доли печени увеличивается на 51,85%, а левой – на 100,00%.

У перепелов в возрасте 30 суток после рождения длина правой и левой долей печени возрастает на 35,58% и 37,39% по сравнению с предыдущим исследуемым возрастом птиц. Параметр ширины обеих долей органа так же становится больше на 15,13% в правой и на 14,28% в левой. Толщина печени 30-суточных перепелов увеличивается на 58,53% и 67,64%.

Линейные показатели длины, ширины и толщины правой и левой долей печени к 40 дню после вылупления перепелов породы Японская становятся значительно больше предыдущей возрастной группы. Так, длина увеличивается на 23,75% и 26,62%. Ширина возрастает на 46,00% и 39,58% в правой и левой долях соответственно. Так же отмечен рост толщины в правой доле на 16,92% и в левой на 17,54%.

К 50-суточному возрасту данной породы перепелов отмечается снижение всех исследуемых линейных показателей печени. Их длина в правой доле уменьшается на 3,58%, а в левой на 2,81%. Ширина же становится меньше на 15,44% и 15,39%, а их толщина в правой и левой долях печени снижается на 40,79% и 46,27%.

Таким образом, развитие органа у перепелов породы Японская происходит не равномерно, как и у пород Фараон и Техасская.

У перепелов породы Фараон пик линейных параметров длины, ширины и толщины долей печени наблюдается в 40-суточном возрасте птиц. Параметры длины долей печени перепелов породы Техасская к 10-суточному возрасту снижается и увеличивается к 20-суточному. Затем вновь становится меньше в 30-суточном возраст птиц с последующим увеличением значения.

Ширина долей органа увеличивается до 20-суточного возраста перепелов породы Техасская и к 30 суткам после рождения уменьшается. В следующей возрастной группе ширина долей печени возрастает с последующим снижением к 50-суточному возрасту.

Параметры толщины печени увеличиваются до 20-суточного возраста перепелов породы Техасская, а в 30-суточном возрасте идут на спад, вновь становясь больше к 40 суткам.

Толщина печени к 50-суточному возрасту становится меньше. У перепелов породы Японская длина, ширина и толщина долей печени возрастает до 40-суточного возраста и к 50-суточному возрасту уменьшается.

## **2.4 Морфология тканевых компонентов печени перепелов мясных пород суточного возраста**

У перепелов мясных пород проявляется паренхиматозная структура печени. Снаружи орган покрыт тонкой фиброзной капсулой, от которой внутрь отходят едва заметные перегородки.

Вдоль перегородок проходят кровеносные сосуды, несущие кровь к формирующимся печеночным долькам, и желчевыводящие протоки, отводящие желчь из органа (рисунки 2.4.1, 2.4.2).

Печеночные дольки и балки, стоящие из гепатоцитов в печени суточных перепелов отсутствуют. Форма гепатоцитов округлая, они содержат крупное ядро с двумя-тремя ядрышками, а их цитоплазма – различное количество вакуолей в виде оптического просветления.

В перипортальных участках паренхимы часто можно наблюдать двуядерные клетки. Многие ядра полиплоидны. Встречаются единичные мелкие скопления лимфоидных клеток.

В первые сутки после вылупления структуру печеночных долек перепелов породы Фараон сложно дифференцировать. Гепатоциты не организованы в балки, синусоидные капилляры сужены.

Цитоплазма гепатоцитов слабо эозинофильная. Относительная площадь паренхимы  $97,00 \pm 0,82\%$ , относительная площадь синусоидов равна  $2,61 \pm 0,79\%$ .

Относительная площадь стромы, включающая крупные кровеносные сосуды, достигает  $0,39 \pm 0,01\%$  (таблица 2.4.1).



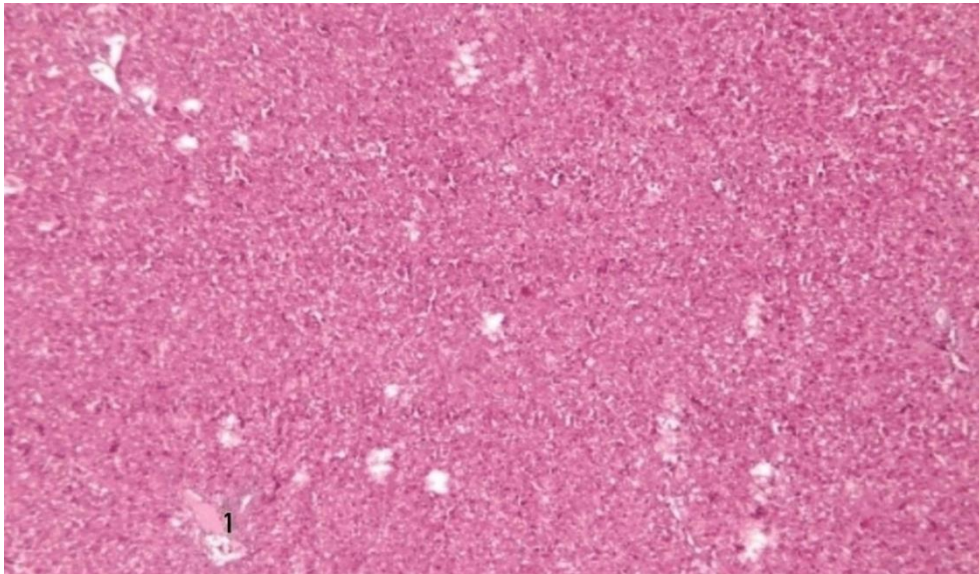


Рисунок 2.4.1 – Гистологический препарат. Печень суточного перепела породы Фараон. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 100х. Окраска гематоксилином и эозином: 1 – центральная вена в паренхиме печени.

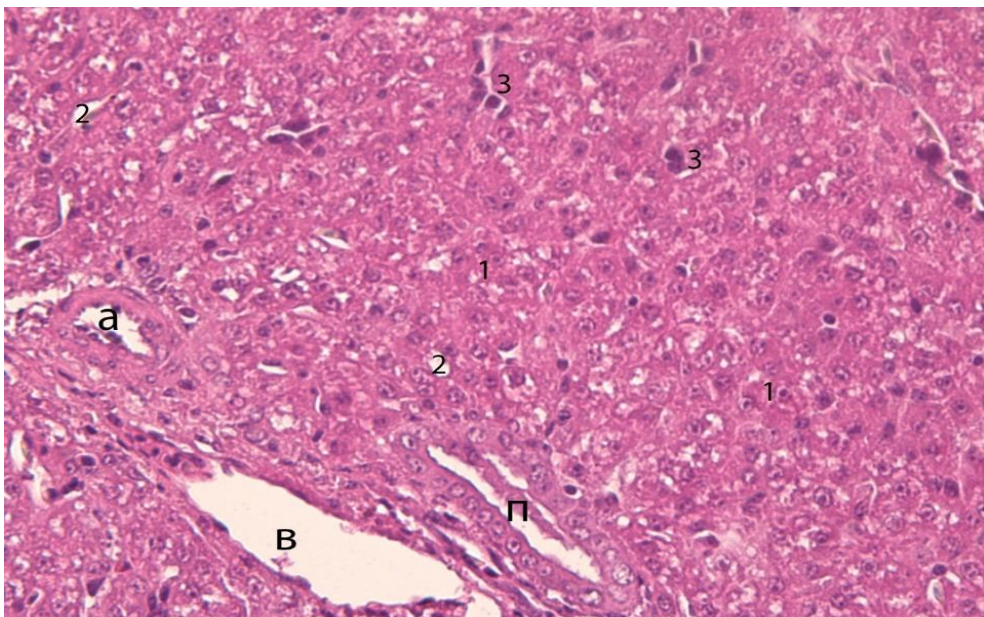


Рисунок 2.4.2 – Гистологический препарат. Печень суточного перепела породы Фараон, периферическая часть дольки. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 400х, Гематоксилин и эозин: а – артериола; в – ветвь воротной вены; п – желчный проток; 1 – скопление гепатоцитов в перипортальной паренхиме; 2 – синусоидные капилляры; 3 – лимфоидные клетки.

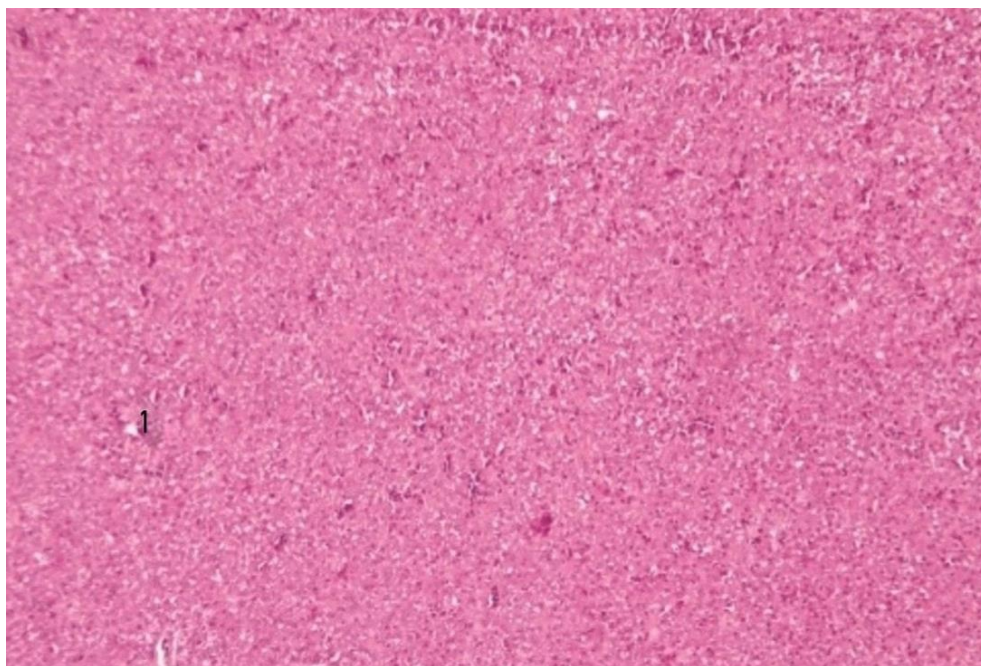


Рисунок 2.4.3 – Гистологический препарат. Печень суточного перепела породы Техасская. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 100х. Гематоксилин и эозин. 1 – центральная вена в паренхиме печени.

Печень перепелов породы Техасская так же покрыта фибринозной капсулой. От этой капсулы отходят перегородки, которые в свою очередь разделяют печень на участки, не сформированные в дольки. Кровеносные сосуды несут кровь к формирующимся печеночным долькам, проходят в рыхлой волокнистой соединительной ткани перегородок.

При микроскопическом исследовании органа перепелов данной породы дольки не дифференцируются, паренхима, состоит из гепатоцитов, не ориентированных в пространстве. Между ними проходят синусоидные капилляры, открывающиеся в центральные вены.

Гепатоциты печени имеют полигональную и округлую форму, содержат ядро с двумя, а некоторые с тремя ядрышками. Встречаются мелкие скопления лимфоидных клеток.

В перипортальных участках паренхимы, вдоль ветвей воротной вены, отмечается наличие двухъядерных клеток. Относительная площадь паренхимы в этом возрасте  $92,50 \pm 1,29\%$ , относительная площадь синусоидов

равна  $6,70 \pm 0,10\%$  (таблица 2.4.1). Синусоидные капилляры сужены. Относительная площадь стромы с крупными кровеносными сосудами составляет  $0,80 \pm 0,01\%$  (таблица 2.4.2).

Печень суточных перепелов породы Японская также, как у птиц пород Фараон и Техасская, снаружи покрыта тонкой фиброзной капсулой, разделенный едва заметными перегородками.

Ветви афферентных кровеносные сосуды и желчные протоки проходят в окружении соединительной ткани, а отходящие от портальных кровеносных сосудов синусоиды собираются в центральные вены, находящиеся в окружении не имеющей балочной структуры перипортальной паренхимы (рисунок 2.4.4).

Гепатоциты печени перепелов породы Японская полигональной формы, внутри которых содержится округлое ядро с двумя-тремя ядрышками. Между гепатоцитами проходят суженные синусоидные капилляры, встречаются лимфоидные скопления.

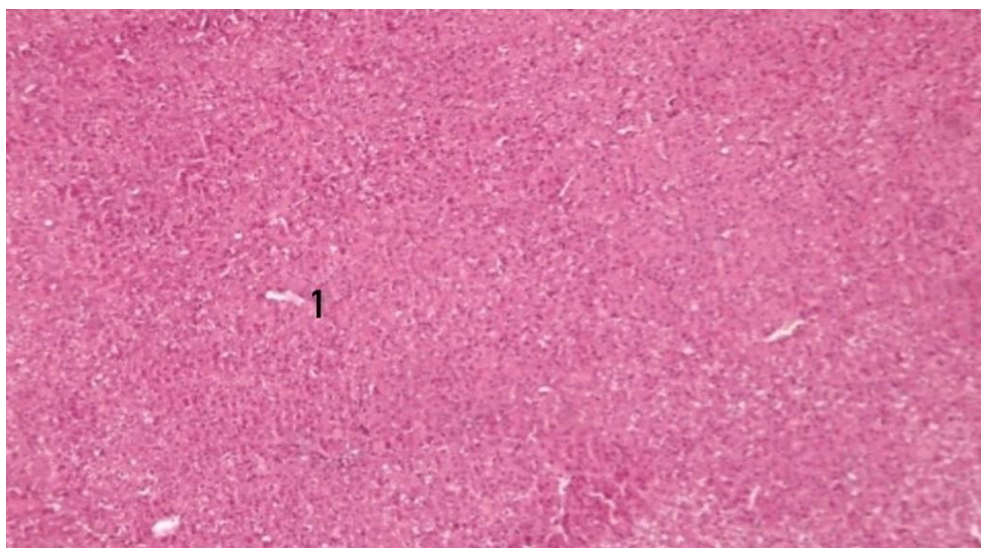


Рисунок 2.4.4 – Гистологический препарат. Печень суточного перепела породы Японская. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 100х. Гематоксилин и эозин. 1 – центральная вена в паренхиме печени.

Двухъядерные гепатотоциты так же наблюдаются в перипортальной паренхиме печени. Синусоидные капилляры малокровны и сужены.

Относительная площадь паренхимы печени суточных перепелов породы Японская составляет  $90,00 \pm 1,83\%$ , а относительная площадь синусоидов и стромы, включающей крупные кровеносные сосуды равна  $9,10 \pm 1,57\%$  и  $0,90 \pm 0,01\%$  (таблица 2.6.1).

Таким образом, печень суточных перепелов мясных пород характеризуется отсутствием структурно-функциональных единиц, узкими малокровными синусоидами и существенным превалированием паренхимы над сосудистыми и соединительно-тканевыми компонентами.

## **2.5 Динамика структуры тканевых компонентов печени у перепелов мясных пород до 50-суточного возраста**

Динамика структурных компонентов печени проявляется несущественные особенности, что определяется видовой принадлежностью птиц и динамикой морфометрических показателей на тканевом уровне структурной организации.

### **2.5.1 Динамика структуры тканевых компонентов печени у перепелов породы Фараон**

В печени перепелов породы Фараон к 10 суткам после рождения уже выявляются формирующиеся печеночные дольки, имеющие имеют характерный полигональный вид с отсутствием четких контуров.

Печеночные балки выявляются в перицентральных участках паренхимы долек. Они короткие, разветвленные, а синусоиды так же расширяются вблизи центральных вен, некоторые из которых окружены лимфоидными клетками (рисунок 2.5.1.1).

Гепатоциты органа имеют более эозинофильно окрашенную цитоплазму по сравнению с гепатоцитами суточных перепелов, почти не имеет включений

и оптических просветлений (рисунок 2.5.1.2). Печеночные дольки достигают  $0,38 \pm 0,01$  мм<sup>2</sup>.

Относительная площадь стромы с крупными кровеносными сосудами возрастает на 253,16% ( $1,38 \pm 0,02\%$ ) по сравнению с таковыми в суточном возрасте птенцов.

Относительная площадь паренхимы становится меньше по сравнению с таковыми в суточном возрасте птенцов на 4,61% ( $93,25 \pm 5,50\%$ ), относительная площадь синусоидов наоборот же, увеличивается на 105,26% ( $5,37 \pm 1,50\%$ ).

На 20 сутки после рождения птиц синусоиды становятся шире и полнокровнее (рисунок 2.5.1.3). Гепатоциты печени характеризуются четкими контурами, в них отмечаются от одного до трех ядрышек.



Рисунок 2.5.1.1 – Гистологический препарат, печень 10-суточного перепела породы Фараон. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 100х. Гематоксилин и эозин. 1 – центральная вена формирующейся печеночной дольки.

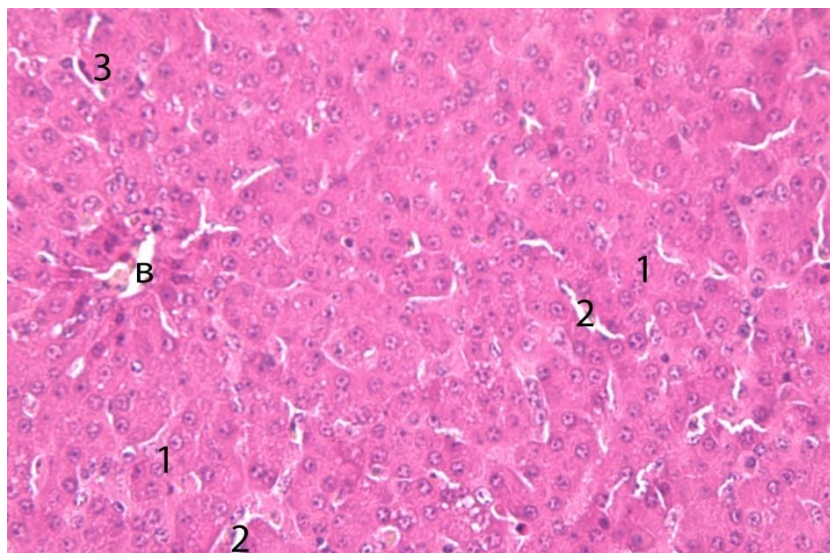


Рисунок 2.5.1.2 – Гистологический препарат, печень 10-суточного перепела породы Фараон. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 400х, Гематоксилин и эозин. В – центральная вена с лимфоидным скоплением; 1 – балки из гепатоцитов; 2 – синусоидные капилляры; 3 – перисинусоидная клетка.

Цитоплазма также практически не имеет включений (рисунок 2.5.1.4). Выявляются балки гепатоцитов в перипортальной зоне паренхимы формирующихся долек.

Относительная площадь паренхимы возрастает на 4,35% ( $97,50 \pm 1,73\%$ ), относительная площадь синусоидов становится меньше на 87,05% и составляет  $1,28 \pm 0,51\%$ .

Относительная площадь стромы, включающую крупные кровеносные сосуды достигает  $1,22 \pm 0,01\%$ , что на 12,47% меньше от предыдущего исследуемого возраста, а площадь печёночных долек увеличивается на 5,35% и тем самым составляет  $0,40 \pm 0,01 \text{ мм}^2$  (рисунок 2.5.1.5).

У 30-суточных перепелов породы Фараон полнокровные синусоиды расширяются, прогрессирует балочная перестройка паренхимы в перипортальной и перицентральной зонах долек (рисунки 2.5.1.6, 2.5.1.7).

В цитоплазме выявляется разное количество мелких оптически просветленных включений. Обнаруживаются двухъядерные клетки.

Относительная площадь паренхимы снижается в 30-суточном возрасте на 23,41% ( $75,50 \pm 1,73\%$ ), относительная площадь синусоидов напротив

увеличивается на 78,04%, где ее значение равно  $22,79 \pm 1,32\%$ . Относительная площадь стромы, включающую крупные кровеносные сосуды становится больше на 40,71% и составляет  $1,71 \pm 0,01\%$ , а площадь печёночных долек остается неизменной –  $0,40 \pm 0,01 \text{ мм}^2$ .

На 40 сутки относительные площади, занимаемые синусоидами, достигают своего максимума (рисунок 2.5.1.8).

Гепатоциты сохраняют неинтенсивную вакуолизацию цитоплазмы, являются оптически просветленными. Кровеносные сосуды в свою очередь переполнены кровью.

Относительная площадь паренхимы уменьшается на 7,17% и тем самым достигает  $70,50 \pm 1,73\%$ , относительная площадь синусоидов, наоборот, становится больше на 20,61%, где среднее значение равно  $27,41 \pm 1,21\%$ .

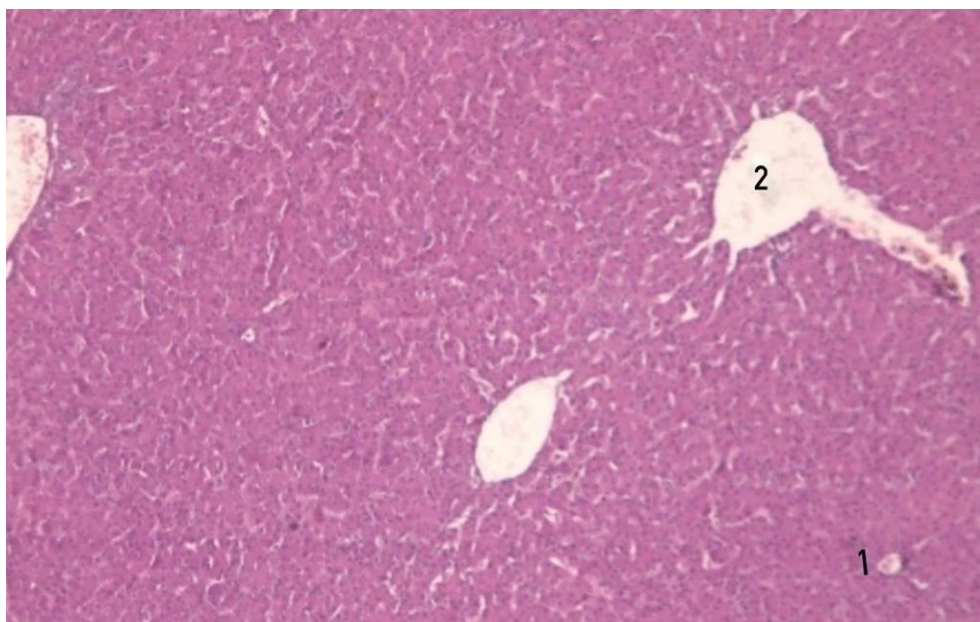


Рисунок 2.5.1.3 – Гистологический препарат, печень 20-суточного перепела породы Фараон. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 10х. Гематоксилин и эозин. 1 – центральная вена печеночной дольки; 2 – ветвь печеночной вены.

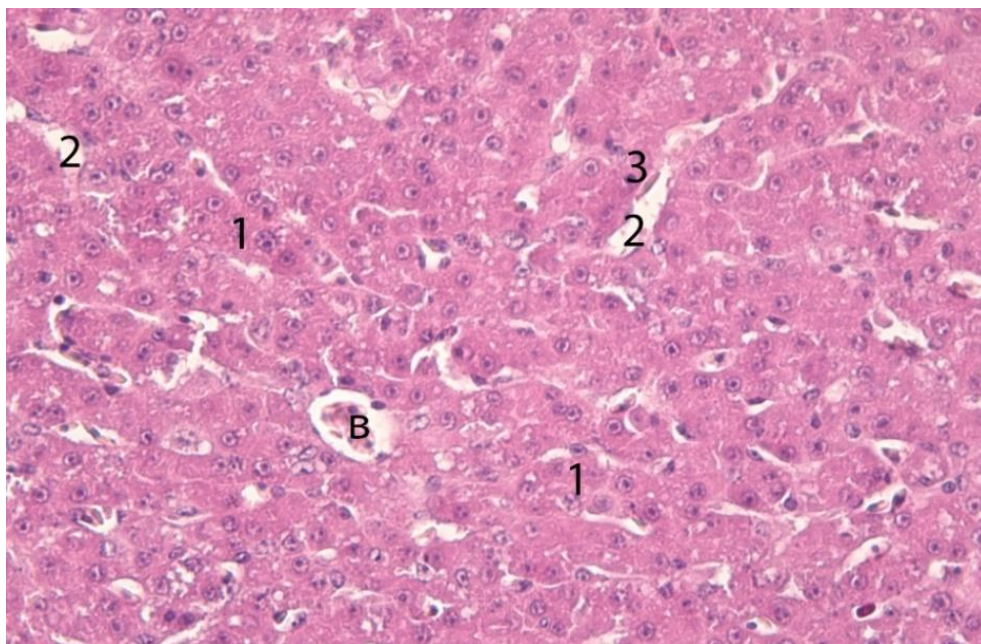


Рисунок 2.5.1.4 – Гистологический препарат, печень 20-суточного перепела породы Фараон. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 400х, Гематоксилин и эозин. В – центральная вена; 1 – балки из гепатоцитов; 2 – синусоидные капилляры; 3 – лимфоидные клетки.

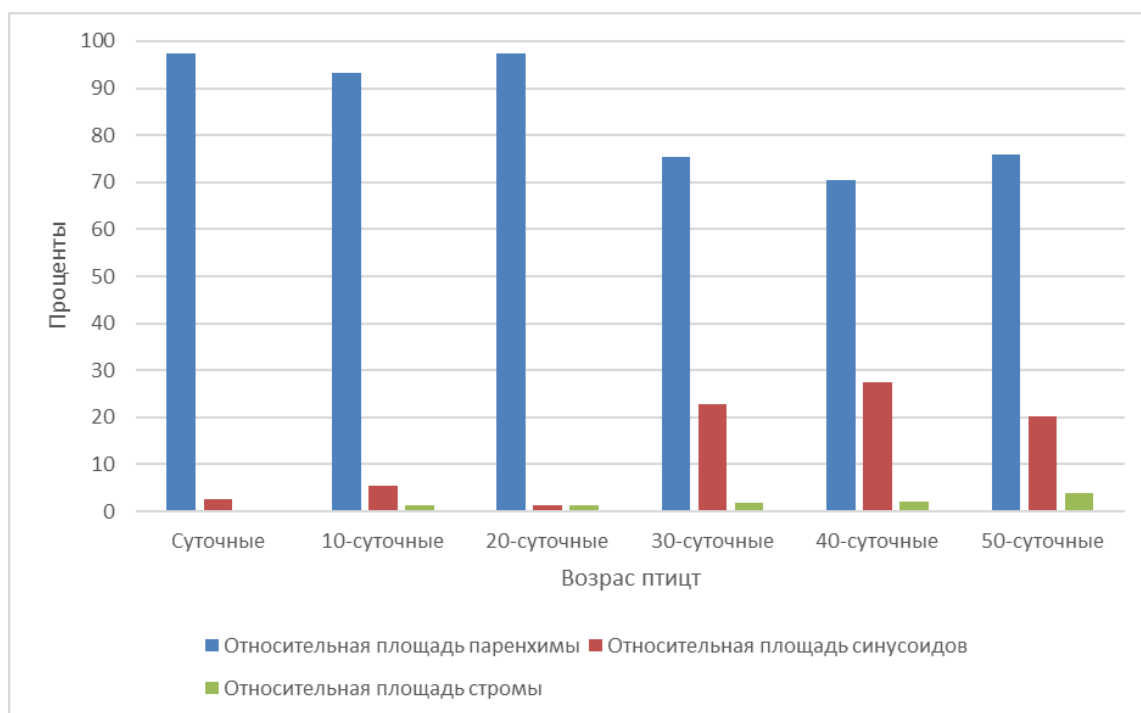


Рисунок 2.5.1.5 – Динамика структурных компонентов печени перепелов породы Фараон.



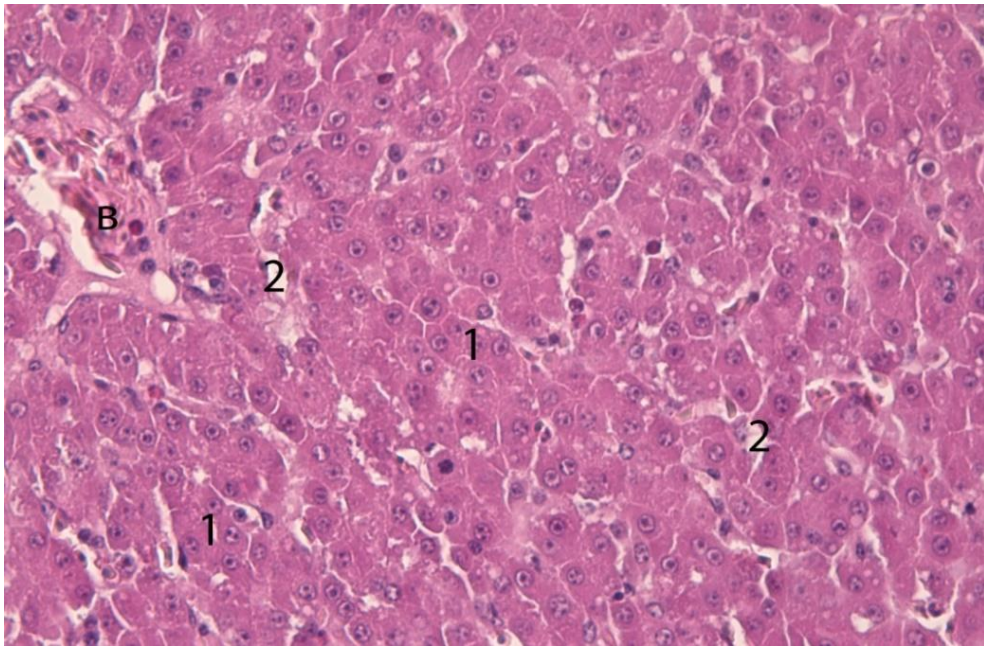


Рисунок 2.5.1.6. Гистологический препарат, печень 30-суточного перепела породы Фараон. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 400х, Гематоксилин и эозин. В – триада; 1 – балки из гепатоцитов; 2 – расширенный синусоидный капилляр.

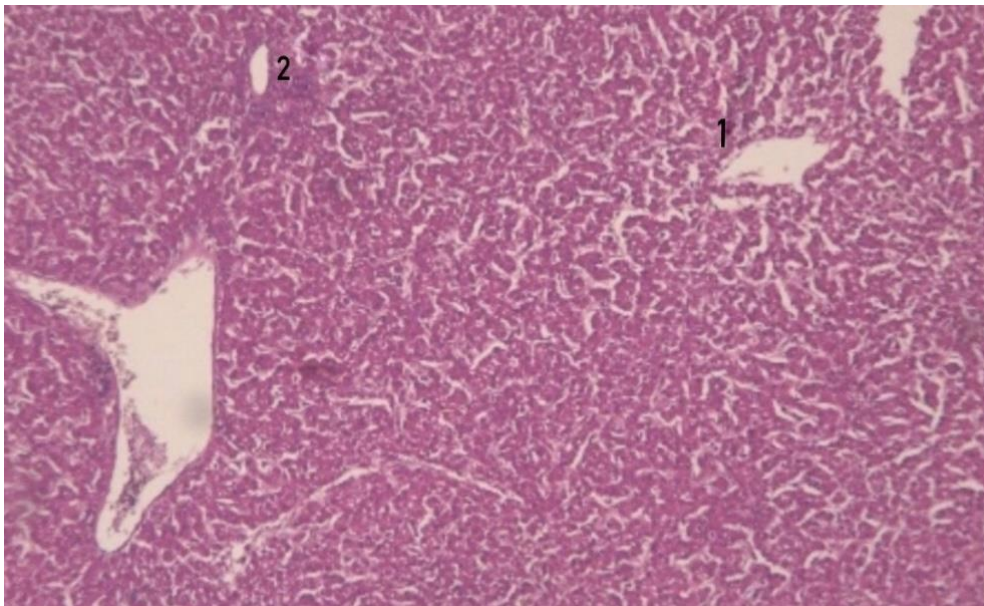


Рисунок 2.5.1.7 – Гистологический препарат, печень 30-суточного перепела породы Фараон. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 100х. Гематоксилин и эозин. 1 – центральная вена печеночной дольки; 2 – лимфоидное скопление вокруг афферентной вены.

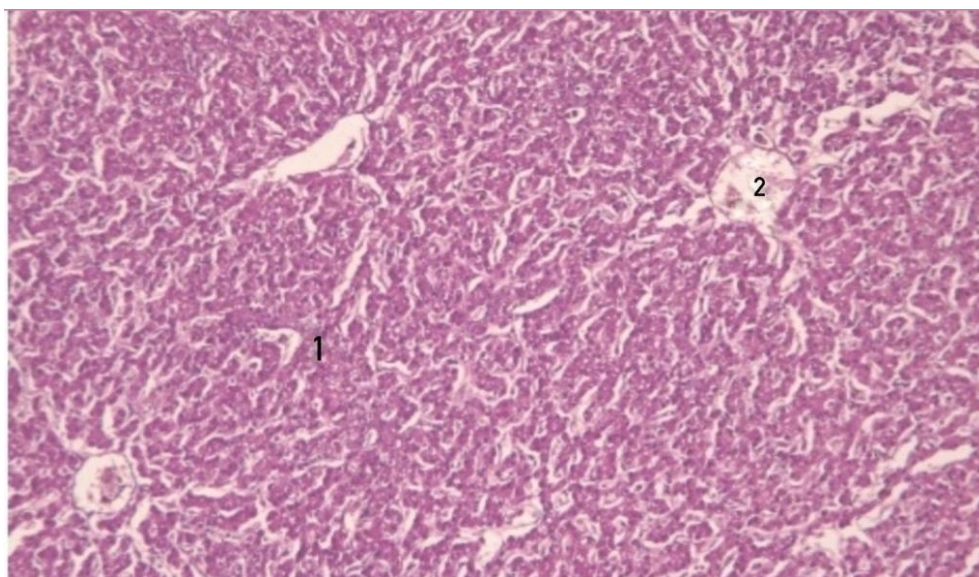


Рисунок 2.5.1.8 – Гистологический препарат, печень 40-суточного перепела породы Фараон. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 200х. Гематоксилин и эозин. 1 – балки гепатоцитов; 2 – центральная вена.

Относительная площадь стромы, включающую крупные кровеносные сосуды увеличивается на 22,28%, что составляет  $2,09 \pm 0,02\%$ , площадь печёночных долек так же имеет тенденцию к увеличению по сравнению с предыдущей возрастной группой исследуемых перепелов породы Фараон на 5,91% -  $0,60 \pm 0,01 \text{ мм}^2$ .

К 50-м суткам показатель относительной площади, занимаемой синусоидами несколько снижается, одновременно становится более выраженной эозинофилия цитоплазмы (рисунок 2.5.1.9).

Следует отметить, что в 50 суток после рождения выявляются крупные сферические скопления лимфоидной ткани – периваскулярные лимфоидные узелки, особенно выраженные вокруг афферентных кровеносных сосудов, а также в паренхиме печени.

Печеночные балки и дольки четко выражены. площадь печёночных долек возрастает на 28,34% ( $0,77 \pm 0,01 \text{ мм}^2$ ).

Относительная площадь паренхимы становится больше на 7,59% ( $76,00 \pm 2,16\%$ ), а относительная площадь стромы, включающая крупные кровеносные сосуды, увеличивается на 80,17% ( $3,77 \pm 0,03\%$ ).

Относительная площадь синусоидов снижается на 13,22% ( $20,23 \pm 4,04\%$ ).

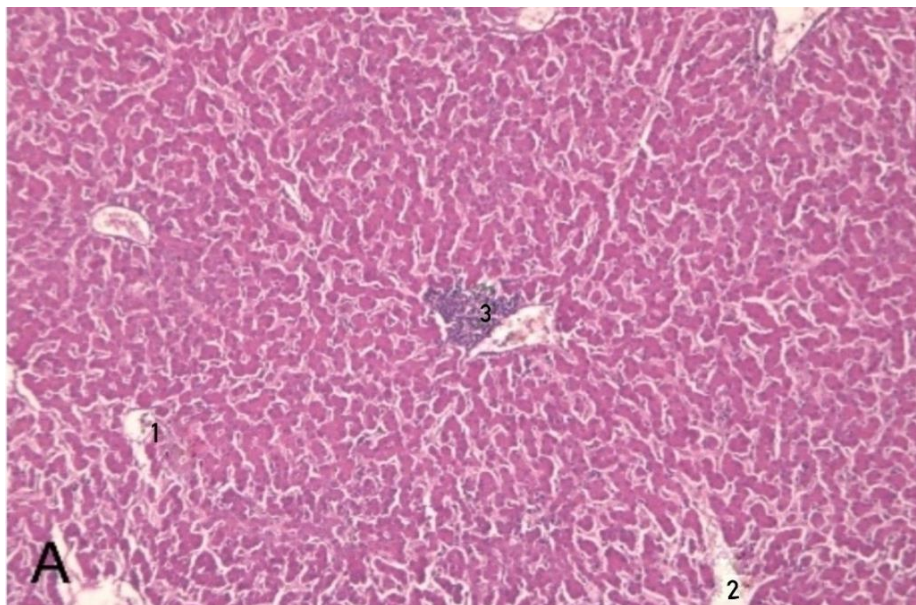


Рисунок 2.5.1.9 – Гистологический препарат, печень 50-суточного перепела Фараон, расширенные синусоидные капилляры. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 100х. Гематоксилин и эозин. 1 – центральная вена печеночной дольки; 2 – печеночная вена; 3 – скопление лимфоидной ткани.

Таким образом, у перепелов породы Фараон с 10-суточного возраста проявляется формирование печеночных долек, максимальное значение относительной площади паренхимы приходится на 20 сутки после вылупления, а относительной площади синусоидов – в 40 суток.

Относительная площадь стромы с крупными кровеносными сосудами и площадь печёночных долек достигает максимальных значений в 50-суточном возрасте.

### **2.5.2 Динамика структуры тканевых компонентов печени у перепелов породы Техасская**

К 10-суточному возрасту перепелов породы Техасская строение долек становится более дифференцированным, печеночные балки расположены радиально в перицентральных зонах (рисунок 2.5.2.1).

Гепатоциты округлые и полигональные, с ярко эозинофильной цитоплазмой, а синусоиды расширяются вокруг центральных вен. Встречаются мелкие лимфоидные скопления.

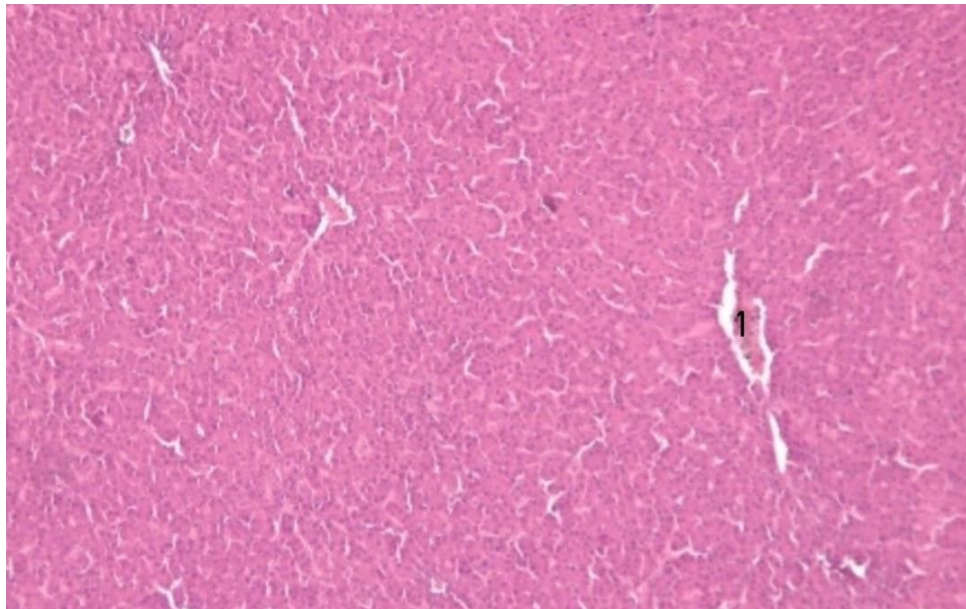


Рисунок 2.5.2.1 – Гистологический препарат, печень 10-суточного перепела породы Техасская. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 100х. Гематоксилин и эозин. 1 – центральная вена.

Относительная площадь паренхимы в 10-суточном возрасте у перепелов породы Техасская увеличивается на 2,96%, относительная площадь синусоидов уменьшается на 74,93%.

Относительная площадь стромы, включающую крупные кровеносные сосуды так же снижается на 15,00%, а площадь печёночных долек составляет –  $0,20 \pm 0,01$  мм<sup>2</sup> (рисунок 2.5.2.2).

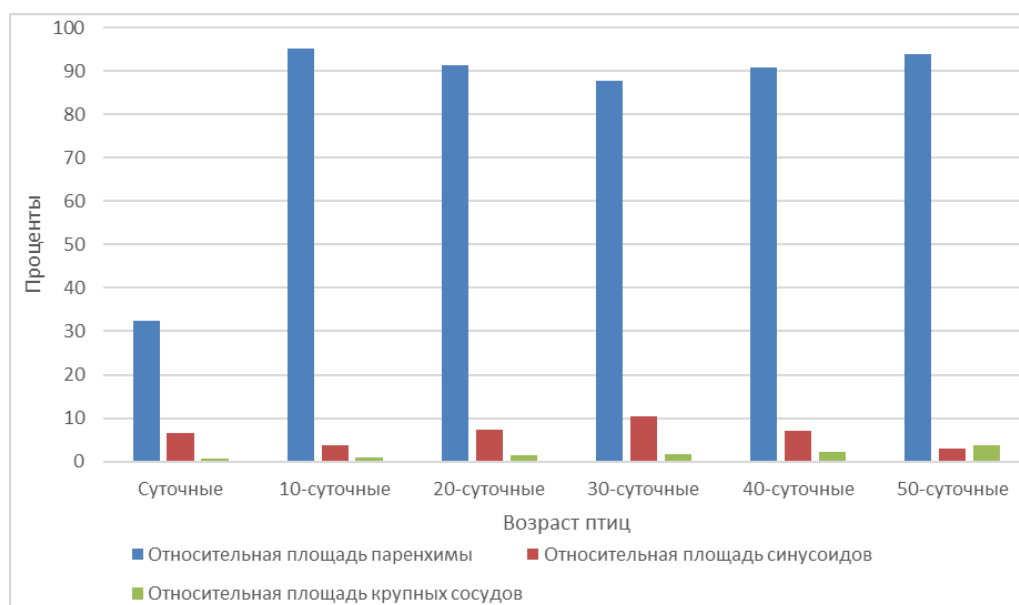


Рисунок 2.5.2.2 – Динамика структурных компонентов печени перепелов породы Техасская.

В возрасте 20 суток у перепелов проявляются признаки вакуолизации некоторой цитоплазмы (рисунок 2.5.2.3). Балки гепатоцитов образуются как в периферической, так и в перипортальной зонах долики.

Относительная площадь паренхимы снижается на 4,38%, а синусоидов, наоборот, возрастает на 89,81%. Относительная площадь стромы, включающая крупные кровеносные сосуды, становится больше на 60,86%, а площадь печёночных долек увеличивается на 30,00%.

С возрастом перепелов породы Техасская отмечается увеличение площади печёночных долек и относительной площади крупных кровеносных сосудов. Полнокровные синусоиды на 30 сутки от рождения становятся еще более расширенными, признаки вакуолизации отчетливее, а долики приобретают четкие контуры, содержат радиальные, разветвленные балки гепатоцитов (рисунок 2.5.2.4).

В 30-суточном возрасте перепелов породы Техасская относительная площадь паренхимы уменьшается на 3,98%, а относительная площадь синусоидов возрастает на 44,42%.

Относительная площадь стромы, включающую крупные кровеносные сосуды становится больше на 18,24%, а площадь печёночных долек также несколько увеличивается – на 3,84%.

Структура тканевых компонентов печени у перепелов породы Техаская в 40- и 50-суточном возрастах сходна с аналогичной у птиц породы Фараон. В 40-суточном возрасте в паренхиме органа выявляются хорошо отграниченные печеночные дольки с радиальными балками гепатоцитов, синусоиды преимущественно расширены, хотя в 50-суточном возрасте перепелов, данный показатель несколько снижается (рисунки 2.5.2.5, 2.5.2.6).

Выявляются периваскулярные скопления лимфоидной ткани.

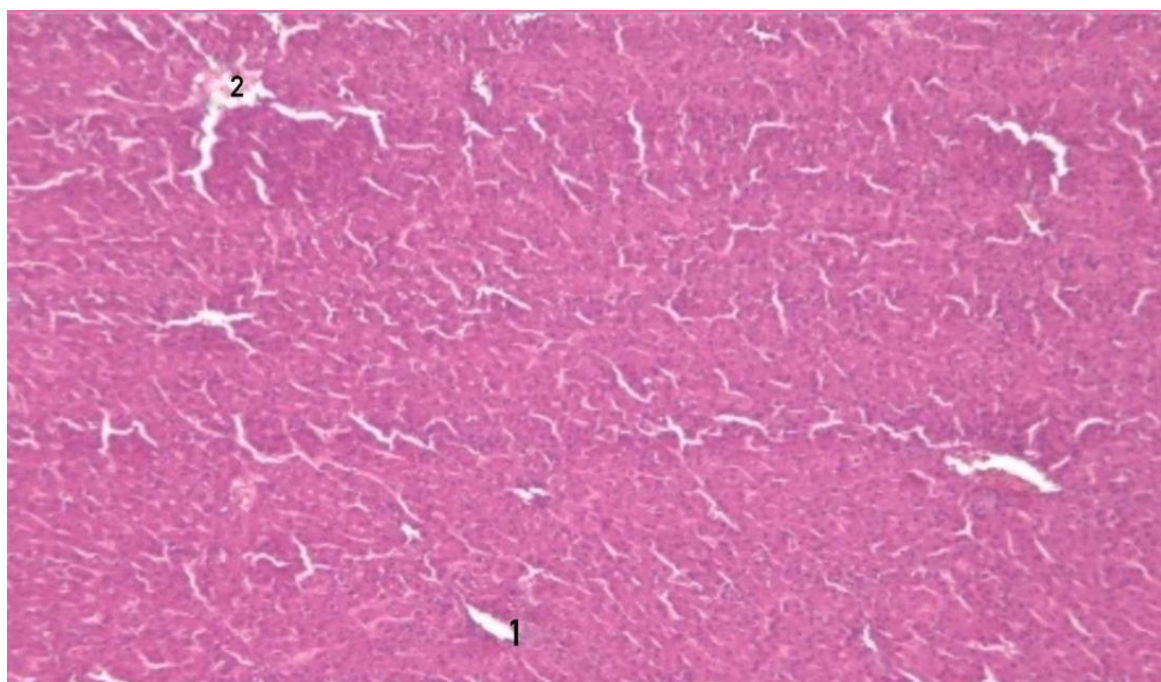


Рисунок 2.5.2.3 – Гистологический препарат, печень 20-суточного перепела породы Техаская. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 100х. Гематоксилин и эозин. 1 – центральная вена; 2 – мелкая ветвь печеночной вены.

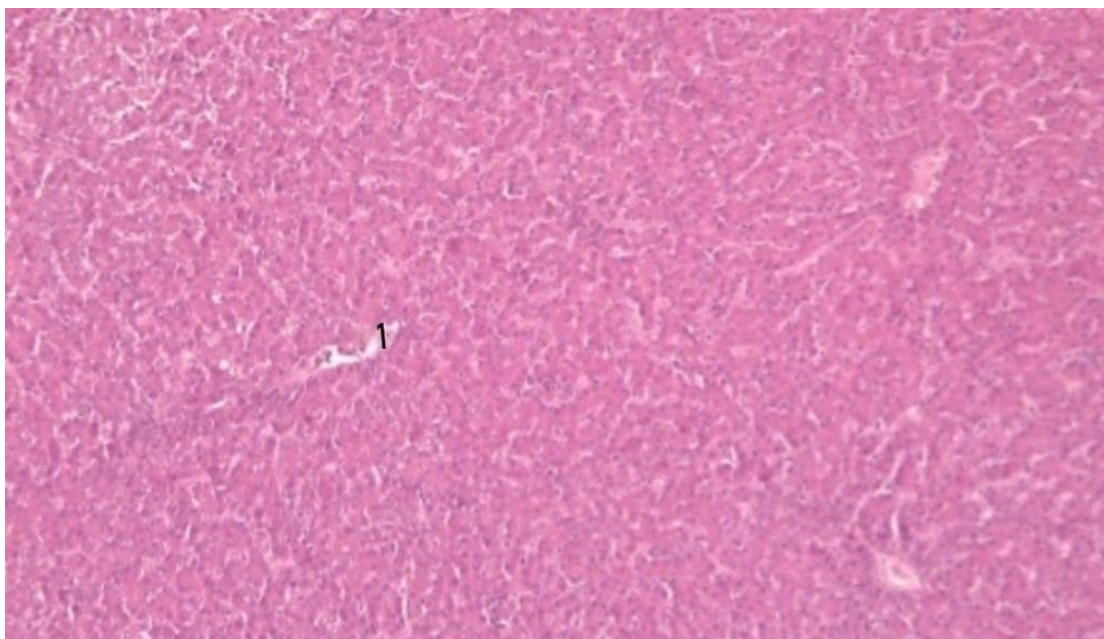


Рисунок 2.5.2.4 – Гистологический препарат, печень 30-суточного перепела породы Техасская. Ув. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), 100х. Гематоксилин и эозин. 1 – центральная вена.

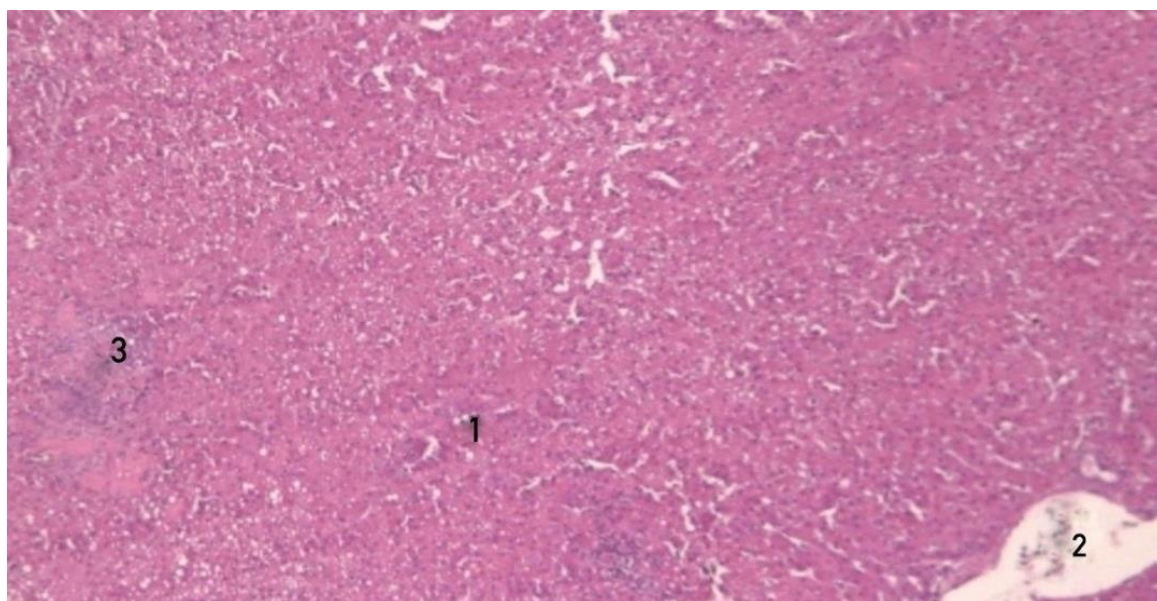


Рисунок 2.5.2.5 – Гистологический препарат, печень 40-суточного перепела породы Техасская. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 100х. Гематоксилин и эозин. 1 – центральная вена печеночной дольки; 2 – ветвь печеночной вены; 3 – лимфоидные скопления.

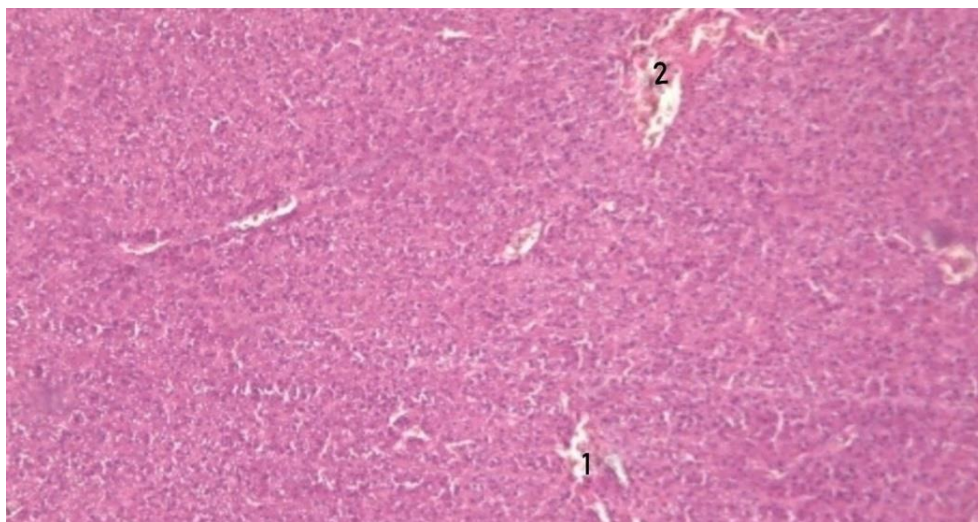


Рисунок 2.5.2.6 – Гистологический препарат, печень 50-суточного перепела породы Техасская. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 100х. Гематоксилин и эозин. 1 – центральная вена печеночной дольки; 2 – вена триады.

Относительная площадь паренхимы в 40- и 50-суточном возрасте становится больше на 3,41% и 2,75% соответственно. Относительная площадь синусоидов в этом возрастном промежутке идет на спад с каждым последующим возрастом.

Так, в 40-суточном возрасте она уменьшилась на 50,64%, а в 50-суточном - на 100,00%. площадь печёночных долек характеризует рост до конца исследуемого периода, в 40 суток после рождения он увеличивается на 100,00%, а в 50 суток - на 16,94%.

Относительная площадь стромы, включающей крупные кровеносные сосуды, становится больше на 30,28% в 40-суточном возрасте и на 64,03% в 50-суточном.

Таким образом, максимальное значение относительной площади паренхимы, стромы с крупными кровеносными сосудами и размера печеночных долек наблюдается в 50-суточном возрасте птиц. Относительная площадь синусоидов достигает максимума в 30-суточном возрасте.



### 2.5.3 Динамика структуры тканевых компонентов печени у перепелов породы Японская

К 10-суточному возрасту у перепелов породы Японская уже выявляются формирующиеся печеночные дольки с извитыми радиальными балками в перипортальной зоне каждой дольки. Относительная площадь паренхимы стала больше на 7,52% и равна  $96,50 \pm 1,73\%$ . Синусоиды расширяются вблизи центральных вен, а гепатоциты печени становятся вытянутой веретенообразной формы с округлым ядром внутри. Относительная площадь синусоидов у 10-суточных перепелов породы Японская в данном возрасте идет на убывание и составляет  $2,58 \pm 0,32\%$ , а относительная площадь стромы, включающую крупные кровеносные сосуды – 2,35% и достигает  $0,92 \pm 0,02\%$ . Величина печеночных долек в 10-суточном возрасте достигает  $0,19 \pm 0,01 \text{ мм}^2$  (рисунок 2.5.3.1).



Рисунок 2.5.3.1 – Гистологический препарат, печень 10-суточного перепела породы Японская. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 100х. Гематоксилин и эозин. 1 – центральная вена печеночной дольки.

В возрасте 20 суток у перепелов породы Японская дольки приобретают более четкие границы, в их перипортальной зоне образуются короткие разветвленные балки, синусоиды расширяются и становятся более полнокровными. встречаются лимфоидные скопления. Их относительная

площадь увеличивается на 100,00% и равна  $9,71 \pm 2,71\%$ . У отдельных птиц 20-суточного возраста наблюдаются признаки вакуолизации цитоплазмы (рисунок 2.5.3.2). Относительная площадь паренхимы уменьшается по сравнению с аналогичной в 10-суточном возрасте на 9,51%, тем самым составляет  $88,75 \pm 4,79\%$ , а относительная площадь стромы, включающую крупные кровеносные сосуды, наоборот – увеличивается на 67,73%, где ее параметр достигает  $1,54 \pm 0,01\%$ . Печеночные дольки становятся больше на 5,46%, достигая  $0,20 \pm 0,01 \text{ мм}^2$ .

Печень 30-суточных перепелов породы Японская отличается от аналогичной предыдущего возраста тем, что синусоиды становятся еще более расширенными и полнокровными, как и признаки вакуолизации эозинофильной цитоплазмы (рисунок 2.5.3.3).

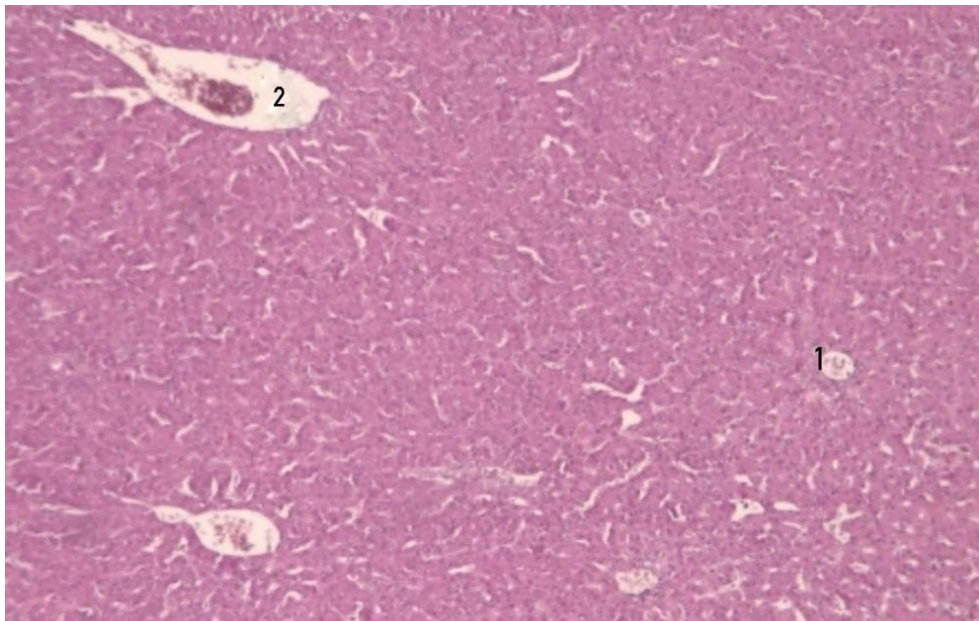


Рисунок 2.5.3.2 – Гистологический препарат, печень 20-суточного перепела породы Японская. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 100х. Гематоксилин и эозин: 1 – центральная вена печеночной дольки; 2 – мелкая ветвь печеночной вены.

Относительная площадь паренхимы остается практически неизменной –  $88,75 \pm 2,50\%$ , относительная площадь синусоидов становится меньше на 6,78%, достигая значения  $9,20 \pm 1,50\%$ , а относительная площадь стромы,

включающая крупные кровеносные сосуды, наоборот, увеличивается на 33,58% и ее параметр составляет – и  $2,05 \pm 0,02\%$ . Площадь печеночных долек возрастает на 20,34% ( $0,24 \pm 0,01 \text{ мм}^2$ ). На 40 и 50 сутки после рождения перепелов породы Японская изменения тканевых компонентов не существенные (рисунок 2.5.3.4).

Относительная площадь синусоидов достигает максимума за весь исследуемый период к 40-суточному возрасту, она становится больше на 94,76% и составляет  $17,91 \pm 1,94\%$ . В 50-суточном возрасте данный показатель снижается на 85,15%, и достигает  $3,00 \pm 0,47\%$ .

Относительная площадь паренхимы в 40-суточном возрасте перепелов породы Японская снижается на 11,88% и равна  $79,75 \pm 3,59\%$ .

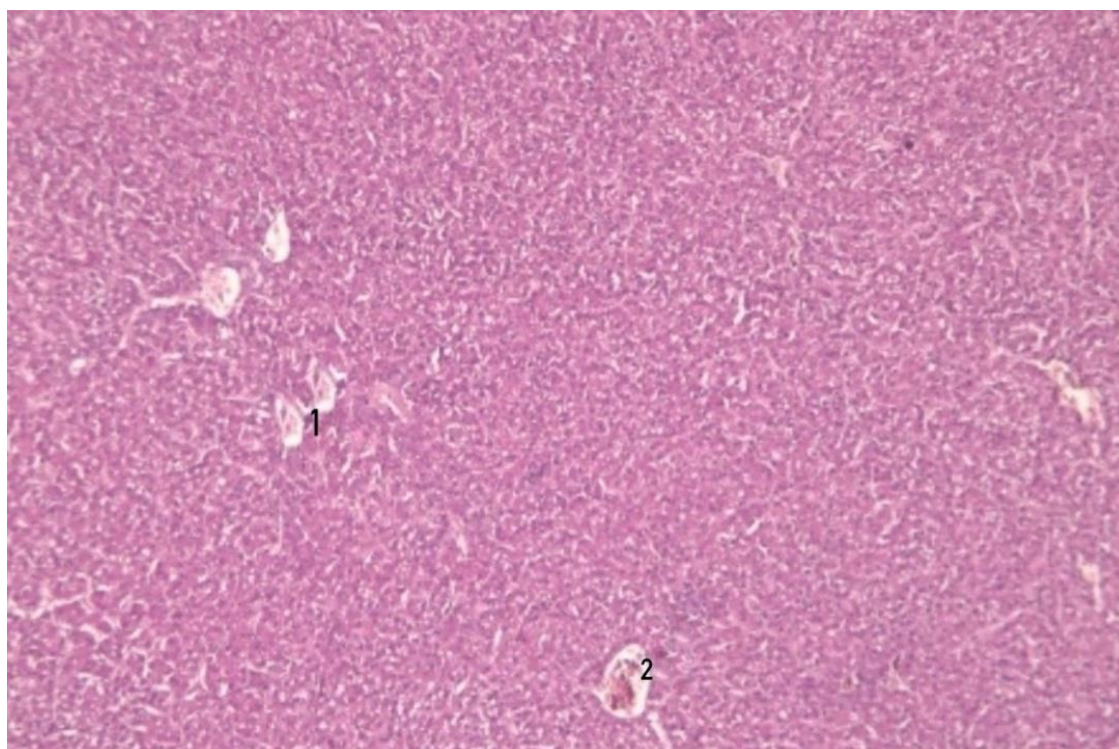


Рисунок 2.5.3.3 – Гистологический препарат, печень 30-суточного перепела породы Японская. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 100х. Гематоксилин и эозин. 1 – околосоудистое лимфоидное скопление; 2 – терминальная ветвь печеночной вены.

Что касается относительной площади стромы, включающей крупные кровеносные сосуды, то она возрастает на 14,48% ( $2,34 \pm 0,01\%$ ), площадь печёночных долек становится больше на 100,00% ( $0,49 \pm 0,01 \text{ мм}^2$ ).

У 50-суточных перепелов породы Японская относительная площадь крупных кровеносных сосудов становится больше на 58,85% и достигает  $3,7 \pm 0,02\%$ , относительная площадь паренхимы по сравнению с предыдущим возрастом птиц увеличивается на 16,15%, тем самым составляет  $93,29 \pm 1,15\%$ , площадь печёночных долек увеличивается на 26,86%, составляя  $0,62 \pm 0,01 \text{ мм}^2$  (рисунок 2.5.3.5).

Относительная же площадь синусоидов наоборот – снижается на 85,28%, и его параметр в этом возрасте достигает  $3,00 \pm 0,47\%$ .

Так же, на ряду с этим, в возрасте 50 суток становятся еще более выраженными признаки вакуолизации цитоплазмы гепатоцитов, среди которых также отмечаются сферические скопления лимфоидной ткани (рисунок 2.5.3.6).

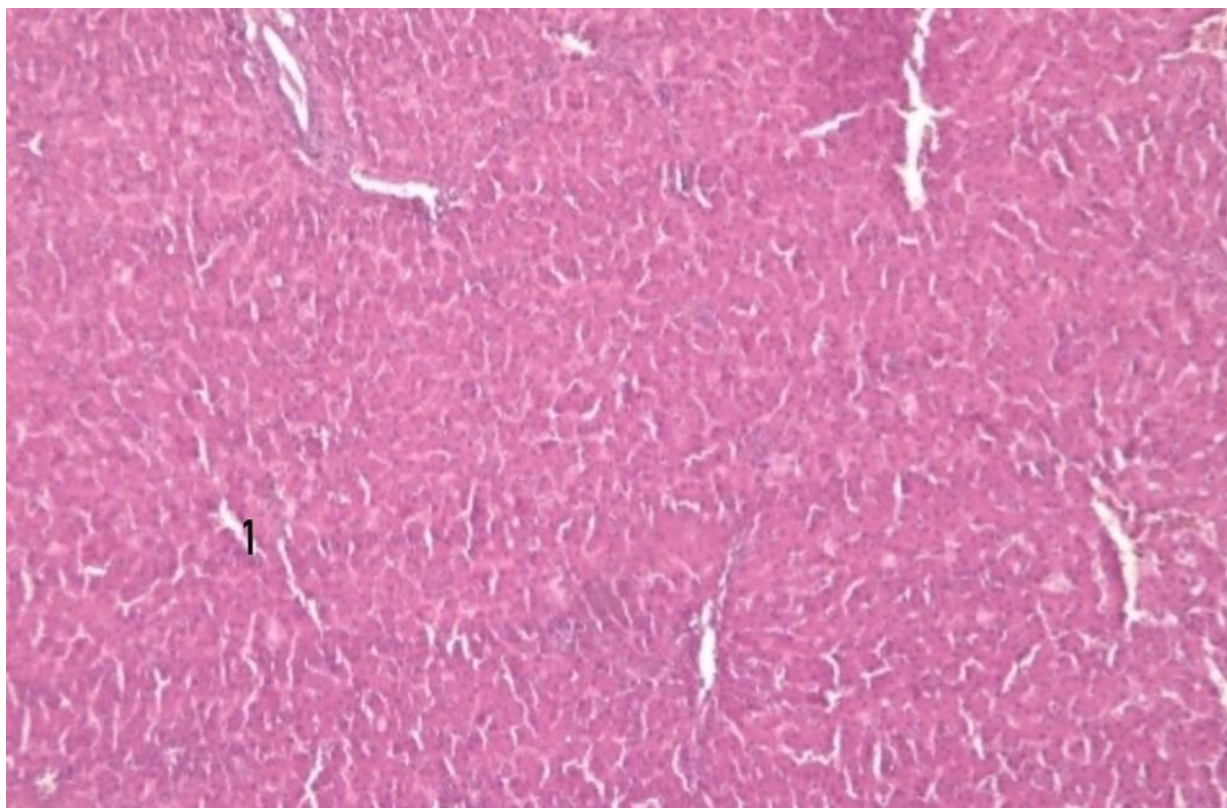


Рисунок 2.5.3.4 – Гистологический препарат, печень 40-суточного перепела породы Японская. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 100х. Гематоксилин и эозин. 1 – центральная вена печеночной дольки.

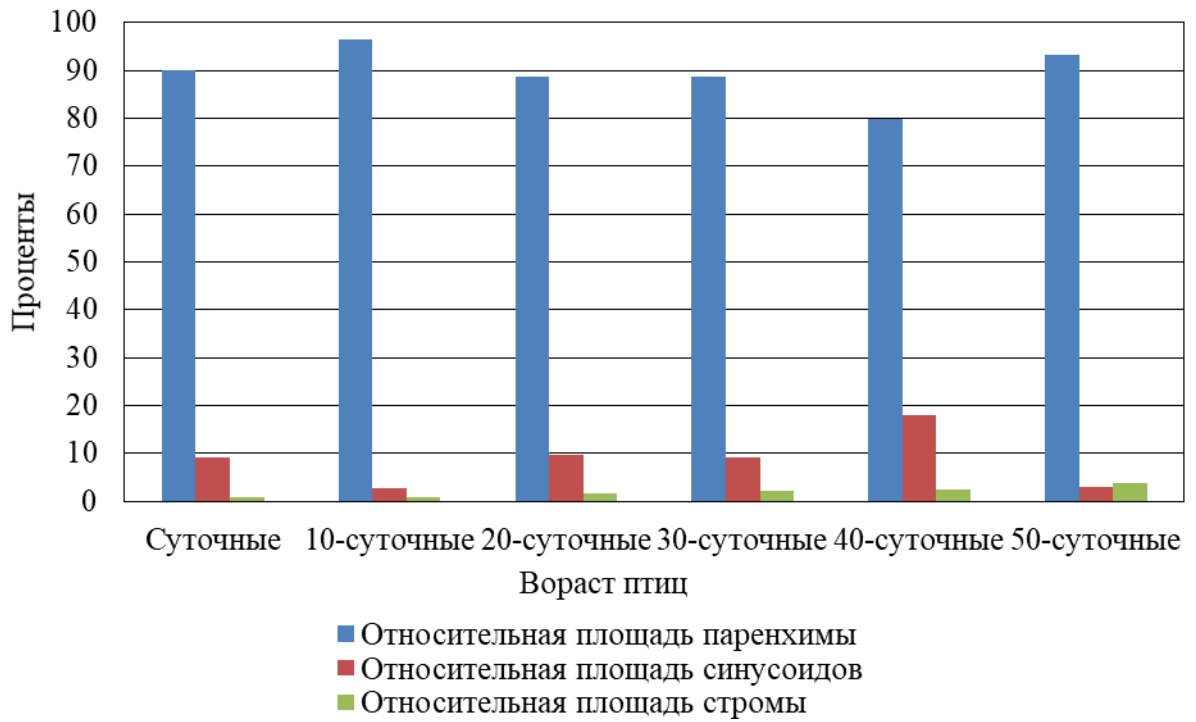


Рисунок 2.5.3.5 – Динамика структурных компонентов печени перепелов породы Японская.

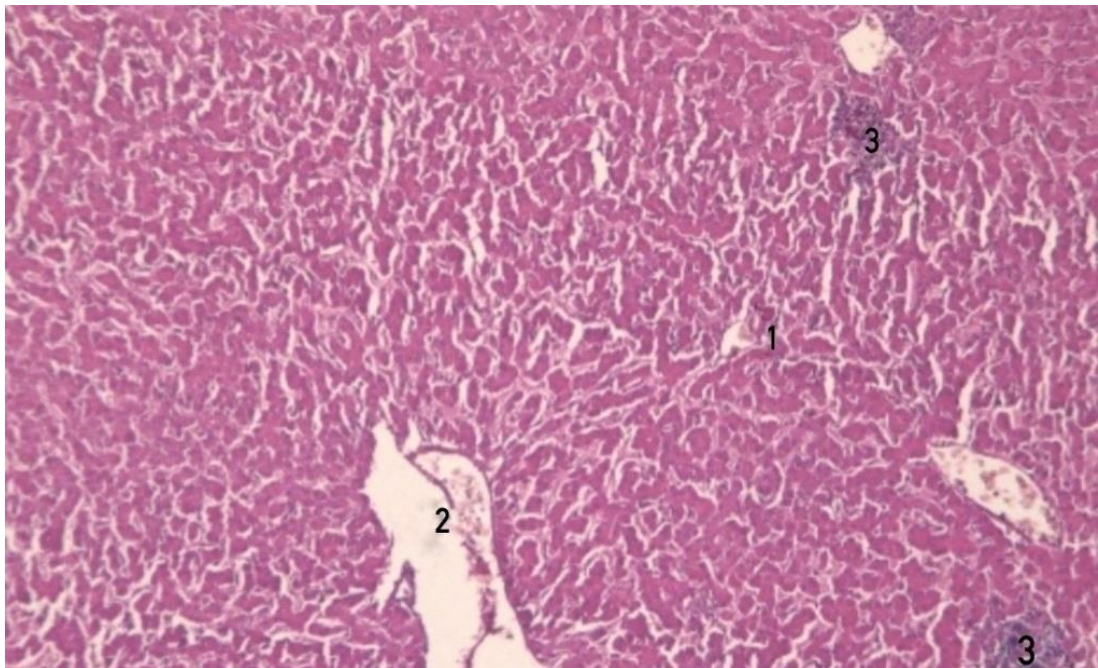


Рисунок 2.5.3.6 – Гистологический препарат. Печень 50-суточных перепелок породы Японская. Микроскоп DM2000 (Leica, Германия), Ув. 200х. Гематоксилин и эозин. 1 – центральная вена печеночной дольки; 2 – печеночная вена; 3 – скопления лимфоидной ткани в паренхиме печени.

Таким образом, наибольшее значение относительной площади паренхимы, относительной площади стромы с крупными кровеносными сосудами и площадь печёночных долек определяются в 50-суточном возрасте перепелов породы Японская.

Наибольшее значение относительной площади синусоидов наблюдается в 40 суток после вылупления перепелов. Максимальное значение относительной площади паренхимы в суточном возрасте перепелов отмечается у породы Фараон, тогда как у породы Японская данное значение минимальное. Что касается относительной площади синусоидов и стромы, то здесь исследуемые значения проявляются наоборот – у породы Японская отмечается наибольшее, а у Фараон наименьшее.

## **2.6 Динамика коррелятивных взаимосвязей печени у перепелов до 50-суточного возраста**

У суточных перепелов породы Фараон между абсолютной массой печени и промерами органа проявляются прямые средние и обратные слабые коррелятивные взаимосвязи. Так, наблюдается прямая средняя корреляционная связь между абсолютной массой печени и длиной правой доли печени  $r=0,63$ , а также слабая прямая взаимосвязь с длиной левой доли печени  $r=0,37$ . Между толщиной печени и абсолютной живой массой органа в правой и левой долях формируется слабая прямая взаимосвязь ( $r=0,41$  и  $r=0,35$  соответственно) (таблица 2.6.1). Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью паренхимы в суточном возрасте птиц средняя прямая в правой и левой долях ( $r=0,68$  и  $r=0,65$ ).

У новорождённых перепелов породы Фараон взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью синусоидов в правой доле сильная прямая ( $r=0,72$ ) и низкая прямая в левой доле ( $r=0,52$ ).

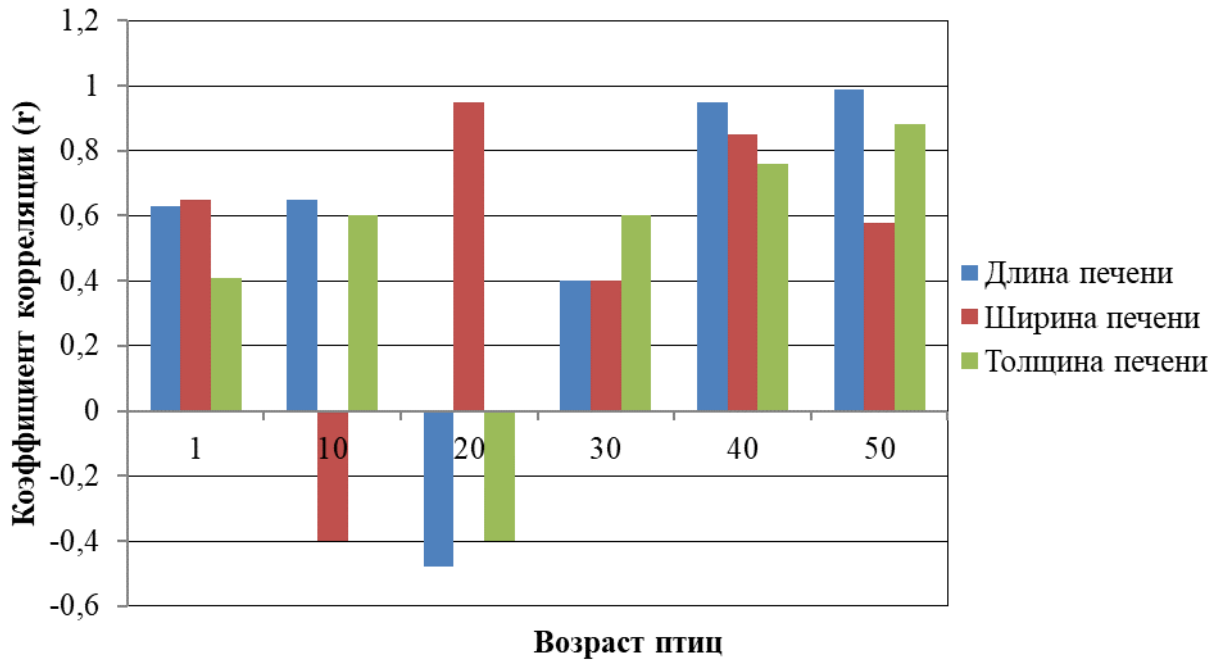


Рисунок 2.6.1 – Динамика коэффициента корреляции между абсолютной массой печени перепелов породы Фараон и линейными параметрами печени.

Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью стромы у суточных перепелов породы Фараон в правой доле средняя прямая ( $r=0,62$ ) и слабая прямая в левой доле ( $r=0,34$ , рисунок 2.6.1).

У 10-суточных птиц взаимосвязь абсолютной массы печени и ее длины в правой доле определяется как средняя прямая ( $r=0,58$ ), а в левой доле – обратная слабая ( $r=0,44$ ). Взаимосвязь абсолютной массы печени с шириной органа в правой доле слабая прямая ( $r=0,40$ ), а в левой доле – высокая прямая ( $r=0,82$ ). У данной возрастной группы перепелов взаимосвязь абсолютной массы печени и ее толщины средняя прямая в правой и левой долях ( $r= 0,61$  и  $r=0,55$ ). Взаимосвязь между абсолютной массой печени и относительной площадью паренхимы в правой и левой долях возрастает, проявляя сильные прямые взаимосвязи  $r=0,70$ .

У 10-суточных перепелов породы Фараон взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью синусоидов становится меньше в правой доле ( $r=0,41$ ), имея низкую прямую взаимосвязь, а в левой становится больше ( $r=0,68$ ), образуя среднюю прямую взаимосвязь.

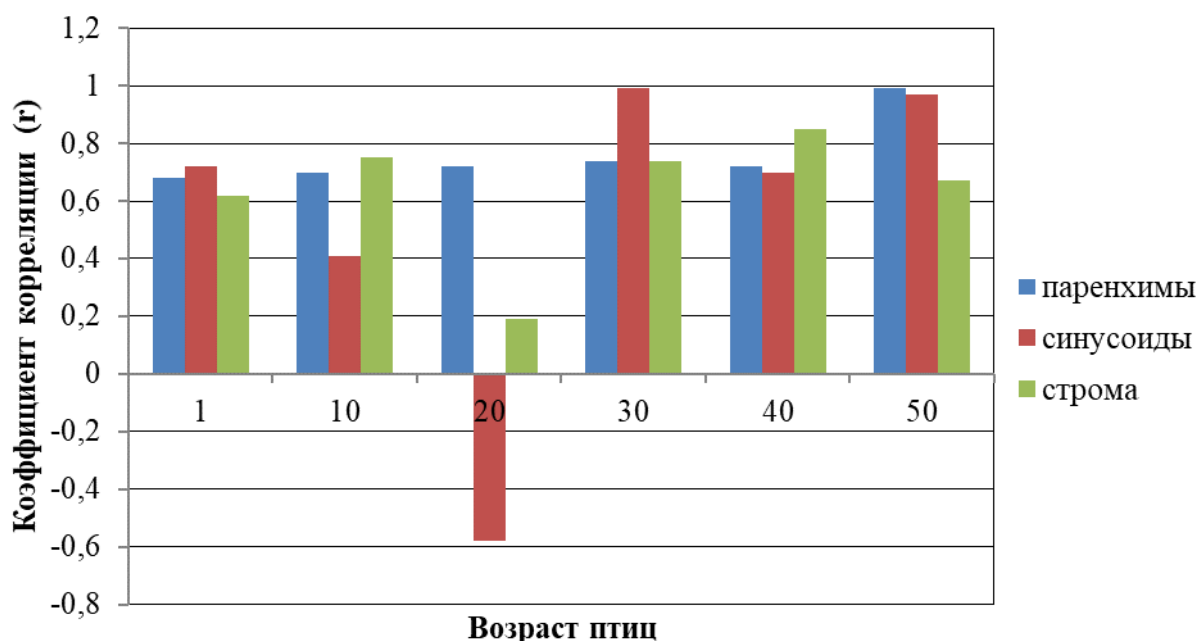


Рисунок 2.6.2 – Динамика коэффициента корреляции между абсолютной массой печени перепелов породы Фараон и относительной площадью паренхимы, синусоидов и стромы с крупными кровеносными сосудами.

Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью стромы у птиц в возрасте 10 суток после рождения становится больше, образуя сильные прямые взаимосвязи в правой и левой долях ( $r=0,75$  и  $r=0,81$ ). В возрасте 10 суток после вылупления коэффициент корреляции взаимосвязи абсолютной массы печени с площадью печёночных долек в правой доле образует среднюю прямую взаимосвязь ( $r=0,65$ ), а в левой – обратную слабую взаимосвязь ( $r=0,38$ ).

В 20-суточном возрасте коэффициент корреляции между абсолютной массой печени и ее длиной в правой и левой долях проявлен как слабая прямая взаимосвязь ( $r=0,41$  и  $r=0,48$ ). У 20-суточных перепелов корреляционная взаимосвязь между абсолютной массой печени и ее шириной высокая прямая в обеих долях – в правой доле  $r=0,70$ , в левой доле  $r=0,67$ .

Взаимосвязь абсолютной массы и толщины печени низкая прямая в правой доле ( $r=0,31$ ) и высокая прямая в левой доле ( $r=0,71$ ).



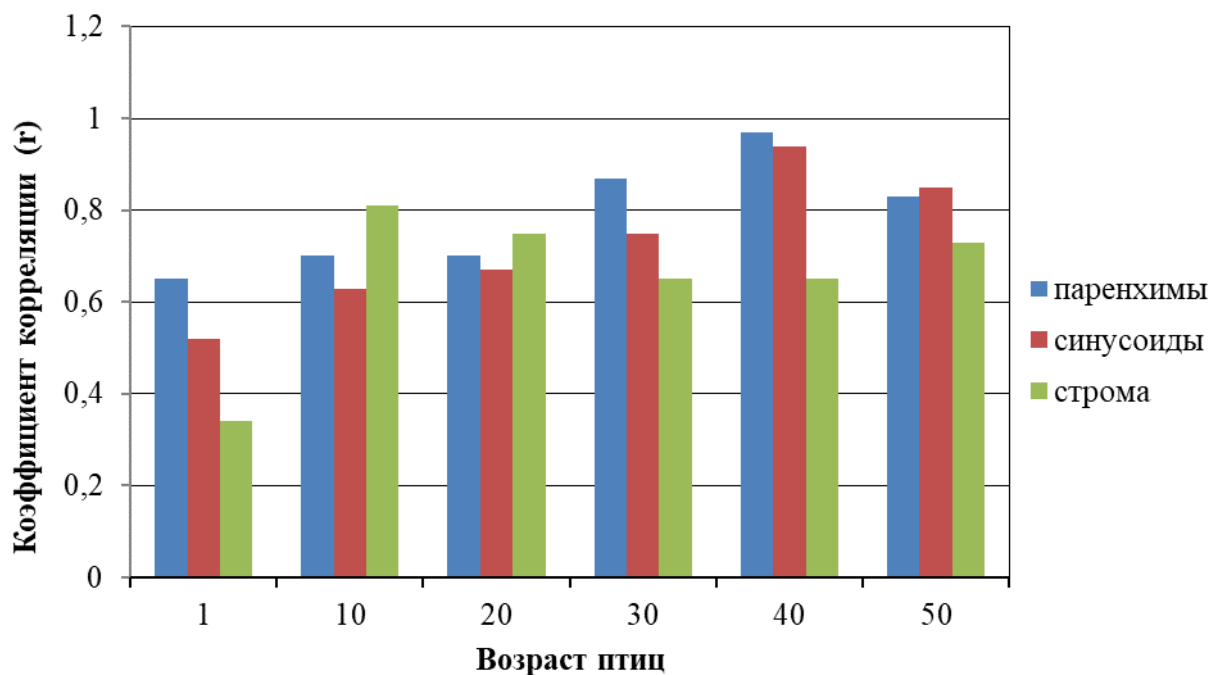


Рисунок 2.6.3 – Динамика коэффициента корреляции между абсолютной массой печени перепелов породы Фараон и относительной площадью паренхимы, синусоидов и стромы с крупными кровеносными сосудами в левой доле печени.

У 20-суточных перепелов породы Фараон коэффициент корреляции взаимосвязи абсолютной массы печени с относительной площадью паренхимы в правой доле увеличивается ( $r=0,72$ ), а в левой остается неизменным. Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью синусоидов в правой доле печени – обратная слабая  $r=0,58$ , в левой – средняя прямая ( $r=0,67$ ) (рисунки 2.6.2, 2.7.3).

У 20-суточных перепелов породы Фараон между абсолютной массой печени и относительной площадью стромы имеются как слабые прямые взаимосвязи в правой доле ( $r=0,19$ ), так и сильные прямые в левой ( $r=0,75$ ).

Взаимосвязи абсолютной массы печени с площадью печёночных долек в правой доле уменьшаются, образуя низкую прямую связь ( $r=0,48$ ), а в левой доле увеличиваются, становясь средней прямой взаимосвязью ( $r=0,56$ ) (рисунок 2.6.4).

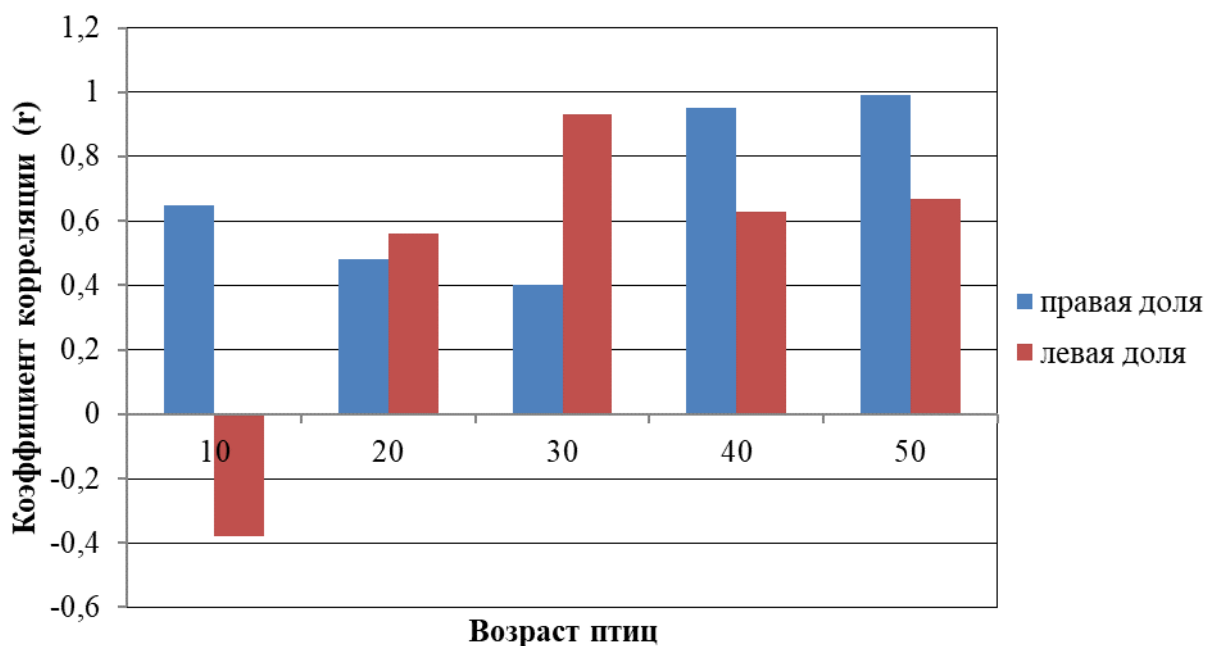


Рисунок 2.6.4 – Динамика коэффициента корреляции между абсолютной массой печени перепелов породы Фараон и площадью печёночных долек.

В возрасте 30 суток после рождения коэффициент корреляции абсолютной массы печени и ее длины определен в правой доле низкой прямой взаимосвязью ( $r=0,38$ ), а в левой доле наоборот, сильной прямой взаимосвязью ( $r=0,94$ ).

У 30-суточных птиц взаимосвязь абсолютной массы печени и ширины печени обратная слабая в обеих долях ( $r=-0,31$  и  $r=-0,43$ ). Взаимосвязь между абсолютной массой печени и толщиной печени усиливается и определяется в правой доле печени средней прямой ( $r=0,60$ ), а в левой доле сильной прямой ( $r=0,74$ ).

В 30-суточном возрасте взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью паренхимы продолжает возрастать в обеих долях ( $r=0,74$  и  $r=0,87$ ). Между абсолютной массой печени и относительной площадью синусоидов взаимосвязь также становится больше, имея сильные прямые связи ( $r=0,99$  и  $r=0,75$ ).

Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью стромы в правой доле возрастает, формируя сильные прямые взаимосвязи ( $r=0,74$ ), а в левой доле уменьшается ( $r=0,65$ ), становясь средней прямой. В

30-суточном возрасте взаимосвязь абсолютной массы печени с площадью печёночных долек в правой доле печени уменьшается до  $r=0,40$ , а в левой доле наоборот, увеличивается, имея сильную прямую взаимосвязь ( $r=0,93$ ).

В возрасте 30 суток после рождения коэффициент корреляции абсолютной массы печени и ее длины в правой доле низкая прямая ( $r=0,38$ ), а в левой доле наоборот, сильная прямая ( $r=0,94$ ).

У 30-суточных птиц взаимосвязь абсолютной массы печени и ширины печени имеет обратную слабую взаимосвязь в обеих долях ( $r=-0,31$  и  $r=-0,43$ ). Взаимосвязь между абсолютной массой печени и толщиной печени усиливается и определяется в правой доле как средняя прямая ( $r=0,60$ ), а в левой доле как сильная прямая ( $r=0,74$ ).

В 30-суточном возрасте взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью паренхимы продолжает возрастать в обеих долях ( $r=0,74$  и  $r=0,87$ ). Между абсолютной массой печени и относительной площадью синусоидов взаимосвязь также становится больше, имея сильные прямые взаимосвязи ( $r=0,99$  и  $r=0,75$ ). Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью стромы в правой доле возрастает, формируя сильные прямые взаимосвязи ( $r=0,74$ ), а в левой доле уменьшается ( $r=0,65$ ), становясь средней прямой.

В 30-суточном возрасте взаимосвязь абсолютной массы печени с площадью печёночных долек в правой доле уменьшается до  $r=0,40$ , а в левой доле наоборот, увеличивается, имея сильную прямую взаимосвязь ( $r=0,93$ ).

В 40-суточном возрасте птиц взаимосвязь между абсолютной массой печени и длиной печени в правой доле усиливается, проявляя сильную прямую взаимосвязь -  $r=0,95$ , а в левой доле наоборот, уменьшается до  $r=0,63$ , проявляя среднюю прямую взаимосвязь. Взаимосвязь между абсолютной массой печени и шириной печени в правой и левой долях увеличивается, проявляя сильные прямые взаимосвязи ( $r=0,85$  и  $r=0,69$ ). Взаимосвязь между абсолютной массой печени и толщиной печени в возрасте 40 суток в правой доле становится больше и имеет прямую высокую взаимосвязь  $r=0,76$ , а в

левой доле уменьшается и определяется как средняя прямая взаимосвязь  $r=0,62$ .

У 40-суточных перепелов породы Фараон взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью паренхимы в правой доле идет на спад ( $r=0,72$ ), а в левой доле увеличивается ( $r=0,97$ ). Коэффициент корреляции между абсолютной массой печени и относительной площадью синусоидов в правой доле уменьшается ( $r=0,70$ ), а в левой доле становится больше ( $r=0,94$ ). Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью стромы в правой доле возрастает  $r=0,85$ , а в левой доле остается неизменной. Коэффициент корреляции абсолютной массы печени с площадью печёночных долек увеличивается в правой доле печени, образуя сильную прямую взаимосвязь, и уменьшается в левой доле, становясь средней прямой ( $r=0,63$ ).

В 50-суточном возрасте взаимосвязь между абсолютной массой печени и длиной печени возрастает и имеет в правой доле высокую прямую взаимосвязь ( $r=0,99$ ), а в левой – прямую среднюю ( $r=0,67$ ). Взаимосвязь между абсолютной массой печени и шириной печени средняя прямая в правой и левой долях ( $r=0,58$  и  $r=0,60$ ).

К 50-суточному возрасту взаимосвязь между абсолютной массой печени и толщиной печени возрастает, проявляя сильные прямые взаимосвязи в правой и левой долях ( $r=0,88$  и  $r=0,93$ ). Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью паренхимы становится больше в правой доле ( $r=0,99$ ), но уменьшается в левой ( $r=0,83$ ). Связь абсолютной массы печени с относительной площадью синусоидов также увеличивается в правой доле до  $r=0,97$ , а в левой доле уменьшается до  $r=0,85$ .

Между абсолютной массой печени и относительной площадью стромы в возрасте 50 суток после вылупления взаимосвязь в правой доле уменьшается, становясь средней прямой ( $r=0,60$ ), а в левой доле становится больше ( $r=0,73$ ). Коэффициент корреляции абсолютной массы печени с площадью печёночных долек 50-суточных перепелов возрастает в обеих долях (в правой доле  $r=0,99$ , в левой доле  $r=0,67$ ).

Взаимосвязь абсолютной массы печени у перепелов суточного возраста породы Техасская с длиной печени средняя прямая  $r=0,56$  в правой доле и слабая прямая  $r=0,34$  в левой доле.

Аналогичным образом сформирована взаимосвязь между абсолютной массой печени и шириной органа – в правой доле средняя прямая  $r=0,61$ , а в левой – слабая прямая  $r=0,28$ . Взаимосвязь абсолютной массы печени с ее толщиной правой и левой долям слабая прямая  $r=0,46$  и  $r=0,30$  (таблица 2.6.4, рисунок 2.6.5).

Взаимосвязь абсолютной массы печени перепелов породы Техасская в суточном возрасте с относительной площадью паренхимы средняя прямая в правой и левой долях ( $r=0,62$  и  $r=0,61$ ). Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью синусоидов сильная прямая в правой доле ( $r=0,69$ ) и слабая прямая в левой доле ( $r=0,57$ ).

У суточных животных корреляционная взаимосвязь между абсолютной массой печени и относительной площадью стромы с крупными кровеносными сосудами средняя прямая в правой доле ( $r=0,64$ ) и низкая прямая в левой доле ( $r=0,36$ , рисунки 2.6.6, 2.6.7).

У 10-суточных перепелов породы Техасская коэффициент корреляции абсолютной массы печени с ее длиной увеличивается в обеих долях, образуя среднюю и низкую прямые взаимосвязи (правая доля  $r=0,61$ , левая доля  $r=0,41$ ).

Взаимосвязь абсолютной массы печени с шириной органа уменьшается в правой доле, проявляя слабый обратный характер ( $r=-0,44$ ), а взаимосвязь в левой доле становится больше, имея сильную прямую взаимосвязь ( $r=0,83$ ). Взаимосвязь абсолютной массы печени с толщиной печени возрастает и становится сильной прямой в правой ( $r=0,65$ ) и левой ( $r=0,59$ ) долях.

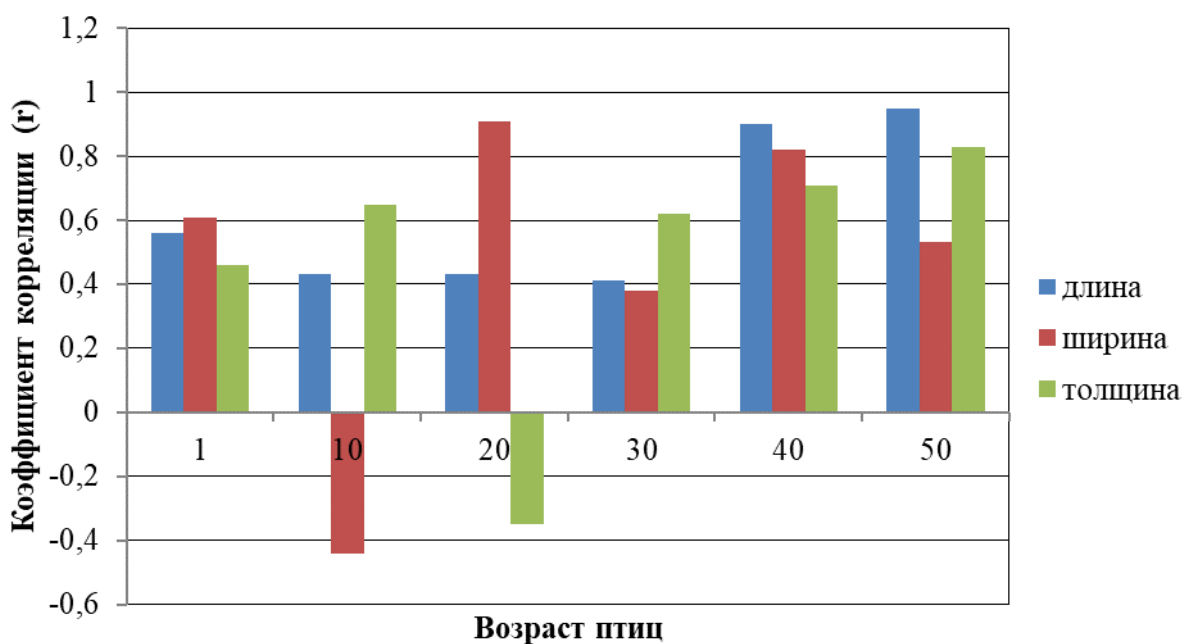


Рисунок 2.6.5 – Динамика коэффициента корреляции между абсолютной массой печени перепелов породы Техасская и линейными параметрами.

У 10-суточных перепелов породы Техасская взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью паренхимы в обеих долях возрастает, образуя высокие прямые взаимосвязи в правой и левой доле печени ( $r=0,71$  и  $r=0,72$ ).

Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью синусоидов в правой доле слабая обратная ( $r=-0,40$ ), а в левой доле – сильная прямая ( $r=0,70$ ).

Взаимосвязь между абсолютной массой печени и относительной площадью стромы с крупными кровеносными сосудами увеличивается становится сильной прямой в обеих долях ( $r=0,71$  и  $r=0,76$ ).

У перепелов породы Техасская в возрасте 10 суток после рождения взаимосвязь между абсолютной массой печени и площадью печёночных долек средняя прямая в правой доле ( $r=0,61$ ) и низкая прямая взаимосвязь в левой доле ( $r=0,34$ , рисунок 2.6.8).

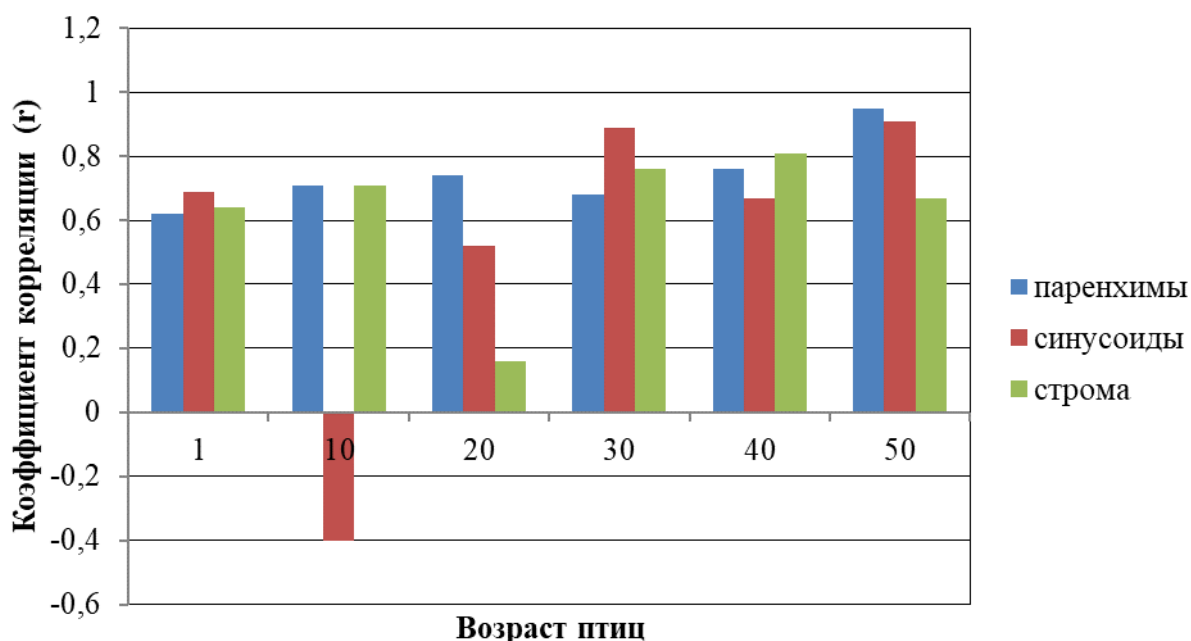


Рисунок 2.6.6 – Динамика коэффициента корреляции между абсолютной массой печени перепелов породы Техасская и относительной площадью паренхимы, синусоидов и стромы печени в правой доле.

В 20-суточном возрасте взаимосвязь абсолютной массы печени с длиной органа в правой доле уменьшается, становясь низкой прямой ( $r=0,43$ ), а в левой доле, наоборот, возрастает ( $r=0,52$ ). Следует отметить, что взаимосвязь между абсолютной массой печени с шириной печени увеличивается. Взаимосвязь абсолютной массы печени с толщиной печени в правой доле снижается, становясь низкой обратной ( $r=-0,35$ ), а в левой увеличивается, и становится прямой ( $r=0,74$ ).

У 20-суточных перепелов породы Техасская коэффициент корреляции абсолютной массы печени с относительной площадью паренхимы несколько увеличивается в обеих долях ( $r=0,74$ ).

Корреляционная взаимосвязь между абсолютной массой печени с относительной площадью синусоидов в правой доле образует среднюю прямую связь ( $r=0,52$ ), а в левой доле увеличивается до  $r=0,72$ . В правой доле взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью стромы с крупными кровеносными сосудами уменьшается до  $r=0,16$ , становясь слабой прямой, а в левой доле увеличивается до  $r=0,78$ .

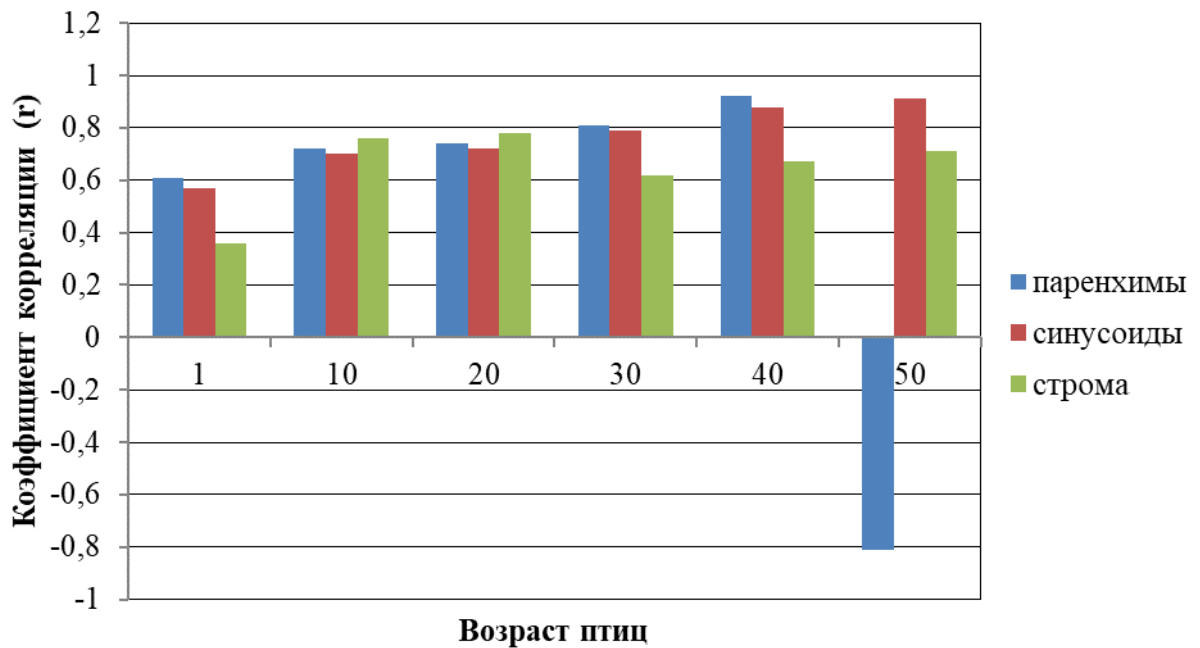


Рисунок 2.6.7 – Динамика коэффициента корреляции между абсолютной массой печени перепелов породы Техасская и относительной площадью паренхимы, синусоидов и стромы с крупными кровеносными сосудами печени в левой доле.

Коэффициент корреляции абсолютной массы печени с площадью печёночных долек в 20 суточном возрасте птиц снижается, образуя слабую прямую взаимосвязь в правой доле ( $r=0,41$ ) и среднюю обратную взаимосвязь в левой доле ( $r=-0,51$ ).

У 30-суточных птиц коэффициент корреляции абсолютной массы печени с длиной печени в правой доле несколько снижается -  $r=0,41$ , а в левой доле увеличивается, становясь сильной прямой ( $r=0,90$ ). Взаимосвязь абсолютной массы печени перепелов породы Техасская с шириной органа уменьшается, представляя низкую прямую и обратную взаимосвязи ( $r=0,38$  и  $r=-0,49$ ).

Взаимосвязь абсолютной массы печени с ее толщиной в правой доле увеличивается до  $r=0,62$ , составляя среднюю прямую взаимосвязь. В левой доле взаимосвязь несколько снижается до  $r=0,71$ . Коэффициент корреляции абсолютной массы печени с относительной площадью паренхимы в правой доле становится меньше ( $r=0,68$ ), а в левой доле возрастает до  $r=0,81$ .



У 30-суточных перепелов породы Техасская происходит усиление взаимосвязи между абсолютной массой печени и относительной площадью синусоидов, составляя сильную прямую ( $r=0,89$   $r=0,79$ ).

Коэффициент корреляции между абсолютной массой печени и относительной площадью стромы в правой доле увеличивается, образуя сильную прямую взаимосвязь ( $r=0,76$ ), а в левой доле снижается до  $r=0,62$ , составляя среднюю прямую взаимосвязь. Взаимосвязь абсолютной массы печени с площадью печёночных долек в возрасте 30 суток после вылупления возрастает и проявляется в правой доле низкой прямой ( $r=0,47$ ), а в левой доле сильной прямой ( $r=0,87$ ) взаимосвязью.

У 40-суточных перепелов динамика коррелятивных взаимосвязей между абсолютной массой печени и ее длиной в правой доле увеличивается и становится сильной прямой  $r=0,90$ , а в левой доле уменьшается, становясь средней прямой ( $r=0,58$ ). Взаимосвязь абсолютной массы печени с шириной органа у перепелов породы Техасская в правой и левой долях становится больше, образуя сильную прямую в правой доле ( $r=0,82$ ) и среднюю прямую в левой ( $r=0,65$ ).

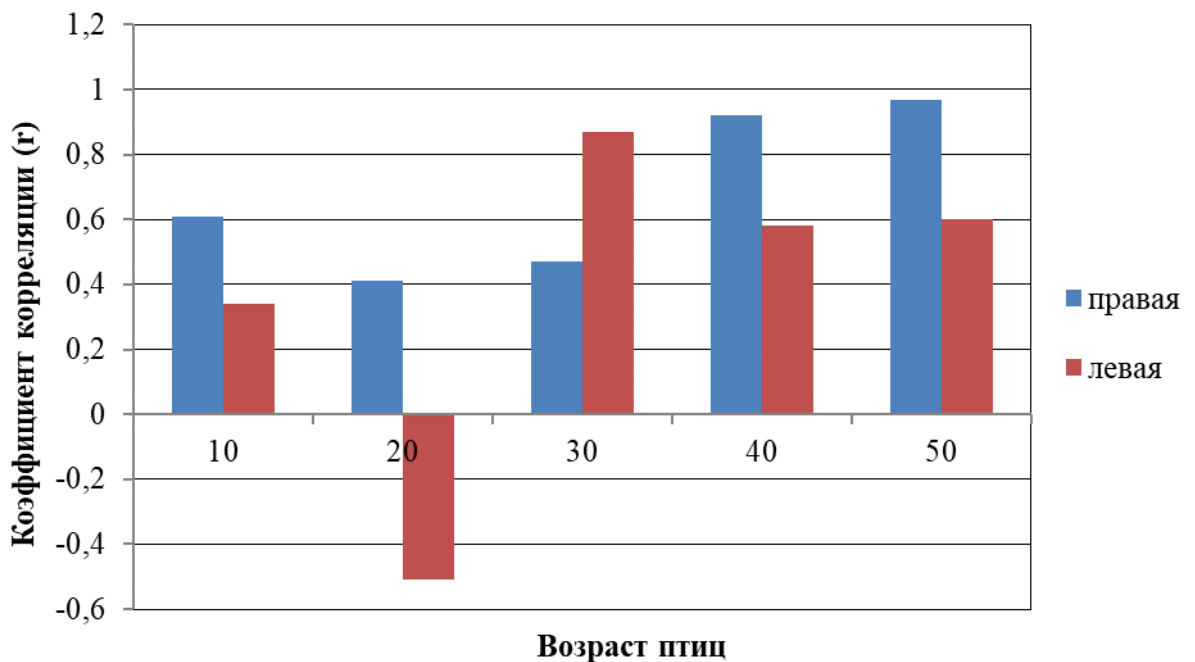


Рисунок 2.6.8 – Динамика коэффициента корреляции между абсолютной массой печени перепелов породы Техасская с площадью печеночных долек.

У 40-суточных перепелов породы Техасская взаимосвязь между абсолютной массой печени и ее толщиной увеличиваясь, становится сильной высокой в правой доле ( $r=0,71$ ), а в левой доле наоборот, уменьшается до ( $r=0,64$ ).

Взаимосвязь между абсолютной массой печени перепелов с относительной площадью паренхимы возрастает в обеих долях, становясь сильной прямой взаимосвязью ( $r=0,76$  и  $0,92$ ).

Взаимосвязь между абсолютной массой печени с относительной площадью синусоидов в правой доле несколько снижается, становясь средней прямой ( $r=0,67$ ), в левой доле увеличивается до  $r=0,88$ .

Динамика коррелятивных взаимосвязей абсолютной массы печени с относительной площадью стромы увеличивается по сравнению с предыдущим возрастом в правой доле ( $r=0,81$ ) и левой доле ( $r=0,67$ ).

Коэффициент корреляции абсолютной массы печени с площадью печёночных долек в 40-суточном возрасте увеличивается в правой доле, тем самым проявляя сильную прямую взаимосвязь  $r=0,92$ , а в левой доле становится меньше, образуя среднюю прямую взаимосвязь  $r=0,58$ .

У 50-суточных перепелов породы Техасская взаимосвязь между абсолютной массой печени и длиной органа в правой и левой долях несколько увеличивается до  $r=0,95$  и  $r=0,61$ , а взаимосвязь между абсолютной массой печени и шириной органа становится меньше до  $r=0,53$  и  $r=0,64$ .

Корреляция абсолютной массы печени с ее толщиной возрастает в обеих долях, образуя высокие прямые взаимосвязи  $r=0,83$  в правой доле и  $r=0,90$  в левой.

Динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени с относительной площадью паренхимы перепелов 50-суточного возраста породы Техасская в правой доле увеличивается до  $r=0,95$ , а в левой наоборот, снижается до  $r=0,81$ .

Взаимосвязь абсолютной массы печени перепелов с относительной площадью синусоидов становится больше и составляет  $r=0,91$  в обеих долях печени. Взаимосвязь между абсолютной массой печени с относительной

площадью стромы к 50-суточному возрасту в правой доле снижается до  $r=0,67$ , образуя среднюю прямую взаимосвязь, а взаимосвязь в левой доле увеличивается до  $r=0,71$ .

Динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени перепелов породы Техасская с площадью печёночных долек несколько увеличивается в правой доле до  $r=0,97$ , в левой до  $r=0,60$ .

У перепелов суточного возраста породы Японская взаимосвязь абсолютной массы печени и длины печени определяется как средняя прямая в правой доле ( $r=0,52$ ) и слабая прямая в левой доле ( $r=0,29$ ) (рисунок 2.6.9).

Взаимосвязь абсолютной массы печени с шириной органа имеет среднюю прямую взаимосвязь в правой доле  $r=0,67$  и слабую прямую взаимосвязь в левой доле  $r=0,19$ . Взаимосвязь между абсолютной массой печени с ее толщиной имеет слабые прямые взаимосвязи в обеих долях ( $r=0,42$  и  $r=0,44$ ).

Коэффициент корреляции абсолютной массы печени перепелов породы Японская с относительной площадью паренхимы имеет средние прямые взаимосвязи в обеих долях ( $r=0,58$  и  $r=0,56$ ).

Динамика корреляции абсолютной массы печени с относительной площадью синусоидов выражена средней прямой взаимосвязью ( $r=0,64$  и  $r=0,55$ ). Так, между абсолютной массой печени и относительной площадью стромы с крупными кровеносными сосудами в правой доле взаимосвязь средняя прямая  $r=0,62$ , в левой доле низкая прямая  $r=0,33$  (рисунки 2.6.10, 2.6.11).

Следует отметить, что у 10-суточных перепелов корреляционная взаимосвязь между абсолютной массой печени с ее толщиной средняя прямая как в правой, так и в левой доле ( $r=0,61$  и  $r=0,65$ ).

Корреляционная взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью паренхимы становится больше, представляя собой высокие прямые взаимосвязи в обеих долях ( $r=0,68$  и  $r=0,75$ ). Сила же корреляционной взаимосвязи абсолютной массы печени относительно

площади синусоидов снижается в правой доле и является слабой прямой  $r=0,41$ , тогда как связь в левой доле становится больше и ее показатель является высокой прямой  $r=0,75$ .

К 10-суточному возрасту динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени с ее длиной становится больше в правой доле  $r=0,58$ , а в левой доле проявляется снижение корреляционной связи до  $r=-0,44$ .

Взаимосвязь между абсолютной массой печени с шириной печени уменьшается до  $r=0,40$ , проявляя низкую прямую взаимосвязь.

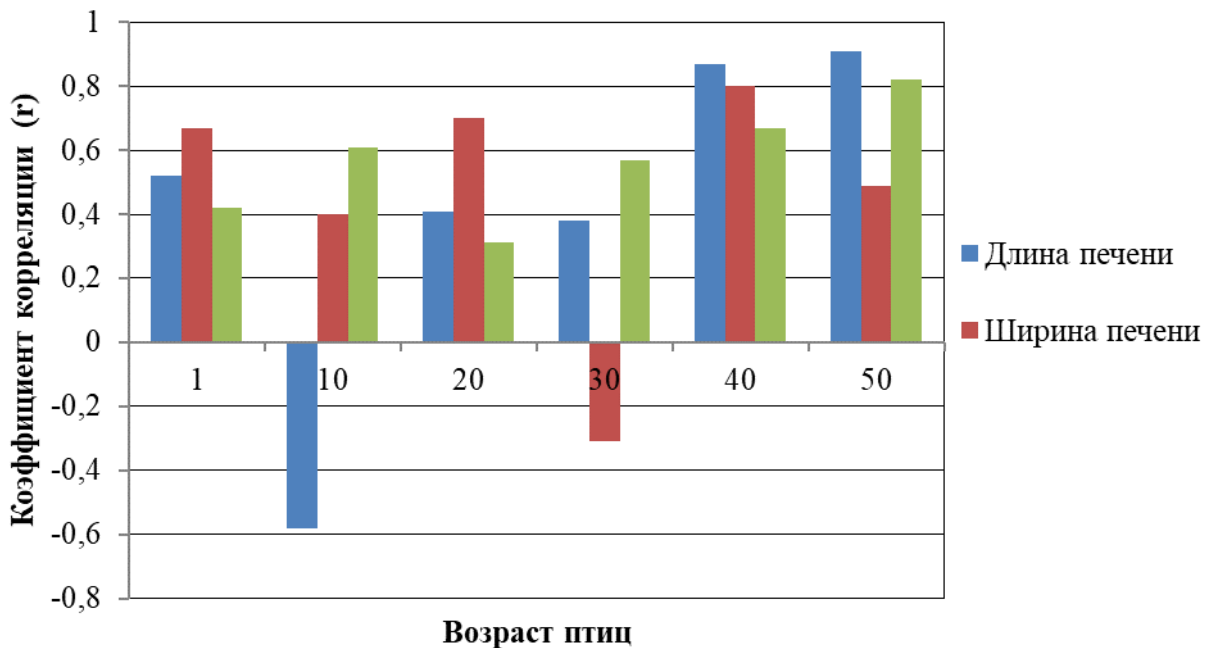


Рисунок 2.6.9 – Динамика коэффициента корреляции между абсолютной массой печени перепелов породы Японская и линейными параметрами.

Следует отметить, что у 10-суточных перепелов корреляционная взаимосвязь между абсолютной массой печени и относительной площадью стромы высокая прямая в обеих долях печени ( $r=0,69$  и  $r=0,72$ ).

Динамика коррелятивных взаимосвязей между абсолютной массой печени с площадью печёночных долек составляет среднюю прямую взаимосвязь в правой доле  $r=0,60$  и слабую прямую в левой доле  $r=0,37$  (рисунок 2.6.12).

К 20-суточному возрасту перепелов взаимосвязь между абсолютной массой печени и ее длиной в правой доле уменьшается до  $r=0,41$ , а в левой возрастает до  $r=0,48$ . Корреляция абсолютной массы печени с шириной органа в правой доле становится больше, образуя сильную прямую взаимосвязь  $r=0,70$ , а в левой снижается, становясь средней прямой взаимосвязью  $r=0,67$ .

К 20-суточному возрасту отмечается снижение силы связи абсолютной массы печени с толщиной печени в правой доле и является слабой прямой взаимосвязью  $r=0,31$ , а в левой доле проявляется увеличение показателей изменяя направленность связи до  $r=0,71$ .

Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью паренхимы имеет высокую прямую взаимосвязь в правой и левой долях ( $r=0,71$  и  $r=0,68$ ).

Динамика корреляции абсолютной массы печени с относительной площадью синусоидов увеличивается в правой доле до  $r=0,51$ , но снижается в левой до  $r=0,68$ .

Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью стромы уменьшается, проявляя слабый обратный характер ( $r=0,17$ ) в правой доле, а в левой остается неизменной.

Корреляционная взаимосвязь между абсолютной массой печени с площадью печёночных долек незначительно снижается в правой доле, а в левой наоборот, увеличивается, проявляя слабые прямые взаимосвязи ( $r=0,45$  и  $r=0,57$ ).

У 30-суточных птиц динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени с ее длиной незначительно снижается в правой доле до  $r=0,38$ , а в левой доле происходит увеличение связей, динамика становится сильной прямой  $r=0,94$ .

Следует отметить, что абсолютная масса печени с ее шириной проявляют слабые обратные взаимосвязи в обеих долях ( $r=-0,31$  и  $r=-0,43$ ).

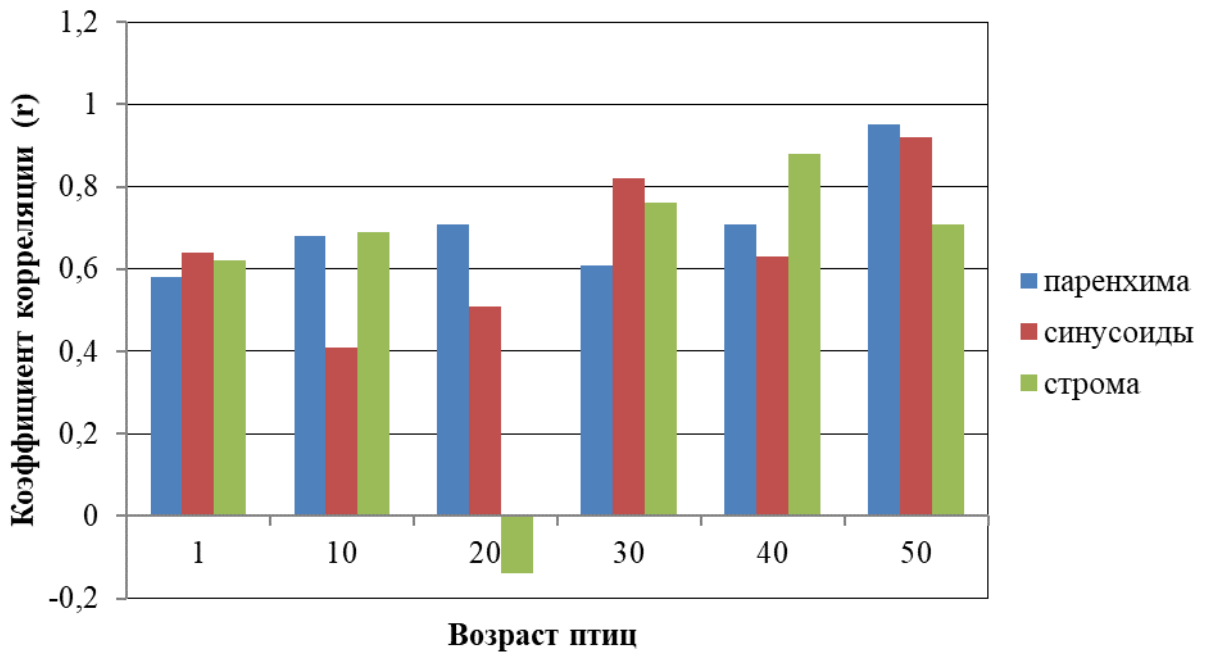


Рисунок 2.6.10 – Динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени перепелов породы Японская с относительной площадью паренхимы, синусоидов и строма с крупными кровеносными сосудами в правой доле.

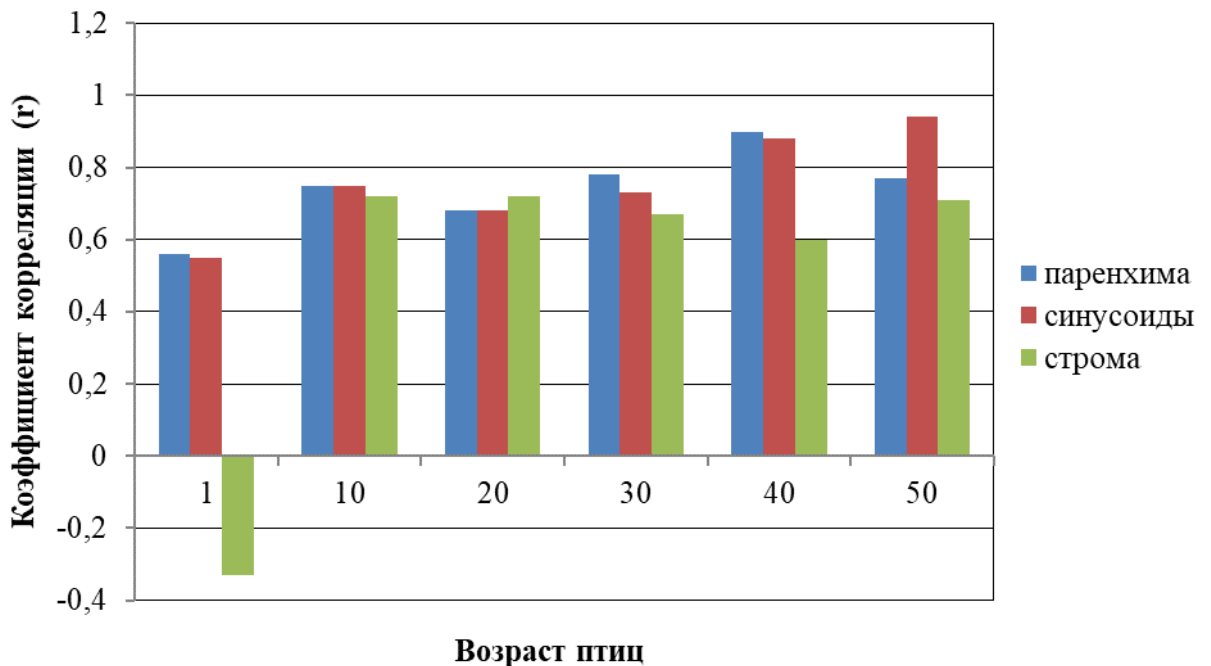


Рисунок 2.6.11 – Динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени перепелов породы Японская с относительной площадью паренхимы, синусоидов и строма с крупными кровеносными сосудами в левой доле.

В 30-суточном возрасте происходит незначительное увеличение абсолютной массы печени и толщины органа в правой доле до  $r=0,57$ , в левой до  $r=0,72$ .

Корреляционная взаимосвязь между абсолютной массой печени с относительной площадью паренхимы в правой доле снижается до  $r=0,61$ , а в левой увеличивается до  $r=0,78$ .

У перепелов 30-суточного возраста взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью синусоидов в правой и левой долях увеличивается и становится сильной прямой  $r=0,82$  и  $r=0,73$ .

Корреляционная взаимосвязь между абсолютной массой печени с относительной площадью стромы в правой доле имеет сильную прямую взаимосвязь  $r=0,76$ , а в левой доле снижается до  $r=0,67$ .

Коэффициент корреляции абсолютной массы печени с площадью печёночных долек в правой доле снижается и образует обратную взаимосвязь  $r=0,41$ , тогда как в левой доле связь увеличивается, образуя высокую прямую взаимосвязь.

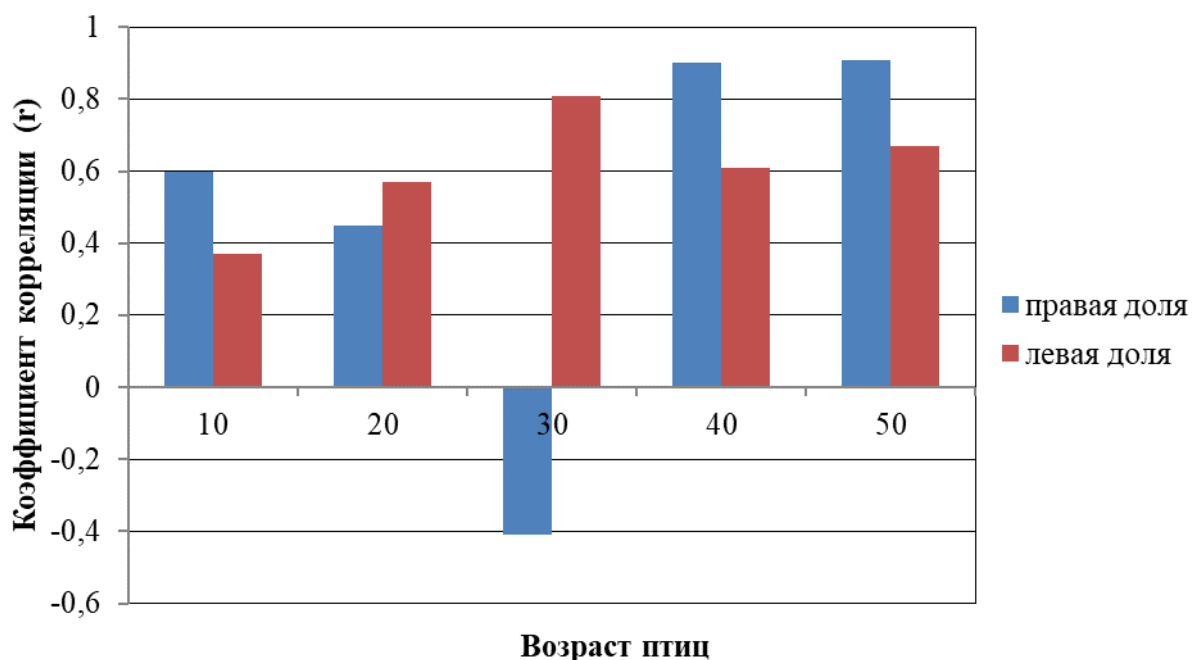


Рисунок 2.6.12 – Динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени перепелов породы Японская с площадью печёночных долек.

В возрасте 40 суток после рождения взаимосвязь абсолютной массы печение с ее длиной в правой доле увеличивается, становясь сильной прямой  $r=0,87$ , а в левой снижается до  $r=0,54$ , представляя среднюю прямую взаимосвязь.

Коэффициент корреляции абсолютной массы печени породы Японская с шириной печени возрастает по сравнению с предыдущим возрастом до  $r=0,80$  правой доле и  $r=0,60$  в левой, тем самым представляя средние и высокие взаимосвязи.

Взаимосвязь абсолютной массы печени с толщиной органа слегка увеличивается в правой доле до  $r=0,67$ , в то время как в левой доле взаимосвязь снижается до  $r=0,61$ .

Динамика корреляции абсолютной массы печени с относительной площадью паренхимы возрастает до  $r=0,71$  и  $r=0,90$  соответственно. Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью синусоидов в правой доле снижается  $r=0,63$ , образуя среднюю прямую взаимосвязь, а в левой доле возрастает до  $r=0,88$ .

Однако, взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью стромы в правой доле несколько увеличивается до  $r=0,88$ , а в левой доле снижается до  $r=0,60$ . В правой доле коэффициент корреляции абсолютной массы печени с площадью печёночных долек становясь больше, образует сильную прямую взаимосвязь, тогда как в левой доле связь падает до  $r=0,61$ .

К 50-суточному возрасту коррелятивные взаимосвязи абсолютной массы печени с ее длиной незначительно увеличиваются в обеих долях по сравнению с предыдущим возрастом и проявляют прямую высокую в правой  $r=0,91$  и среднюю прямую в левой доле  $r=0,56$  взаимосвязи.

Корреляционная взаимосвязь между абсолютной массой печени с ее шириной в правой доле уменьшается, имея низкую прямую взаимосвязь  $r=0,49$ , а в левой доле остается неизменной. Взаимосвязь между абсолютной



массой печени с толщиной органов возрастает в обеих долях до  $r=0,82$  и  $r=0,94$ , представляя сильную прямую взаимосвязь.

Динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени с относительной площадью паренхимы в правой доле становится больше  $r=0,95$ , а в левой снижается до  $r=0,77$ .

Коэффициент корреляции абсолютной массы печени с относительной площадью синусоидов в 50 суточном возрасте птиц возрастает до  $r=0,92$  и  $r=0,94$  в обеих долях, образуя сильные прямые взаимосвязи.

Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью стромы в правой доле становится меньше  $r=0,68$ , имея среднюю прямую взаимосвязь, а в левой доле наоборот, увеличивается до  $r=0,71$ .

Коэффициент корреляции абсолютной массы печени с площадью печёночных долек незначительно увеличивается в обеих долях до  $r=0,91$  и  $r=0,67$ .

Таким образом, у перепелов пород Фараон, Техасская и Японская взаимосвязь абсолютной массой печени с параметрами печени имеет асинхронную динамику в зависимости от породы и возраста птиц. Возрастные изменения влияют на силу и направление коррелятивной связи между этими показателями.

### 3. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

В ходе исследований особенностей морфологии печени перепелов мясных пород Фараон, Техасская и Японская с суточного до 50-суточного возраста установили, что структура органа не является морфофункционально завершенной, определяя общебиологические закономерности интраорганной структуры и реализацию функций новорожденных птиц и млекопитающих [43, 67, 73, 74].

Печень у перепелов относительно крупная, состоит из двух долей, на правой доле имеется желчный пузырь. Левый печеночный проток идет непосредственно в конец двенадцатиперстной кишки, а правый - в желчный пузырь, из которого уже выходит пузырьный проток, что согласуется с нашими результатами исследований [107]. Долей печени авторы считают её участок, который часто отделяется от вырезки, борозды и щели. Печень имеет три вырезки: краниальную неглубокую, каудально более глубокую и междольковую. Междольковая вырезка и париетальная сегментарная борозда разделяют левую долю печени на левую медиальную и левую латеральную доли, а париетальная срединная щель, проходящая в сагиттальной плоскости, делит печень на две половины. Так же печень имеет две поверхности: переднюю и заднюю [114].

По нашим данным, печень перепелов пород Фараон, Техасской и Японская в период от 1- до 50-суточного возраста находится в грудобрюшной полости, имеет плотную консистенцию. Краниальная поверхность органа гладкая, а снизу выпуклая. Поверхность печени покрывает тонкая соединительная капсула, в которой находятся пучки гладко мышечных волокон.

На печени различаются несколько краев: тупой передний, острый задний, а также острые боковые края. На междольковой перемычке находятся промежуточные и сосцевидный отростки с висцеральных сторон. Правая и

левая доли печени разделяется париетальной срединной щелью, а сами доли отделены друг от друга двумя вырезками: неглубокой краниальной и глубокой каудальной.

Печень располагается позади сердца формируя глубокое воронкообразное вдавление. Граничит орган в дорсо–краниальном направлении с верхушкой сердца, а в дорсо-каудальном – с краниальным краем железистой камеры мышечного желудка. На печени отмечаются вдавления от сердца, нисходящей части двенадцатиперстной кишки, мышечной и железистой камер желудка, селезенки и желчного пузыря.

Печень птиц более нежная и хрупкая, чем у млекопитающих, легко рвется при надавливании. Гладкой поверхностью печень обращена к брюшной стенке. На вогнутой висцеральной поверхности находится углубление в виде бороздки - это ворота печени, через них проходят сосуды и желчные протоки. В целом печень птиц имеет неправильную форму, что связано с давлением расположенных под ней частей желудка, кишечных изгибов [11].

Результаты морфологических и топографических исследований, полученные нами, согласуются с данными других авторов [10, 19, 102, 110]. Мы считаем, что расположение печени определяется её высокой метаболической активностью и особыми условиями гемодинамики в грудобрюшной полости.

Постнатальное развитие организма сопровождается количественными изменениями параметров морфологии внутренних органов, в том числе печени, которые влияют на их анатомо-топографические характеристики и функциональную активность [54, 138]. Морфологическая зрелость печени обеспечивает полноценную метаболическую активность организма.

Морфометрические параметры печени исследованы у животных и человека, проявляя существенную вариабельность в зависимости от вида и возраста млекопитающего [15, 34].

Результаты научных исследований в области возрастной морфологии указывают на зависимость интенсивности роста любого внутреннего органа от

исходных морфометрических параметров. Установлено, что у крупных плодов внутренние органы растут интенсивнее. Замечено, что возраст материнского организма оказывает влияние на возрастную динамику морфометрических показателей [79].

В результате проведенных исследований нами были выявлены закономерные изменения массы печени, а также ее длины, толщины и ширины и проанализирована разница данных показателей между возрастами.

На протяжении первых 10 суток после рождения у перепелов породы Фараон, увеличивается как длина левой, так и правой долей печени. При этом левая доля определенно увеличивается больше, чем правая, что, видимо, свидетельствует о становлении дефинитивного кровоснабжения в органе после рождения птиц. Также отмечается увеличение ширины правой доли и уменьшение ширины левой доли. В то же время, толщина долей печени остается неизменной у правой доли и увеличивается у левой. Полученные нами данные согласуются с данными с других авторов [31].

На 20-й день жизни перепелов породы Фараон продолжает возрастать в длина обеих долей, причем в левой доле рост является более значительным. Ширина обеих долей печени также увеличивается. Толщина долей печени увеличивается у обеих долей, однако изменения в левой доле оказываются более выраженными. Согласно исследованиям авторов [57], которые согласуются с результатами наших изысканий, на 20 день жизни кур и гусей наблюдаются изменения в структуре печени, связанные с процессом ее развития. Это включает увеличение размера и массы органа, а также изменение его функциональной активности. Кроме того, на этом этапе происходит активное формирование кровеносных сосудов и желчных протоков внутри печени.

К возрасту 30 суток, длина печени увеличивается как в правой, так и в левой доле, но уже с меньшими значениями прироста. Ширина обеих долей печени продолжает увеличиваться, но также с более незначительными значениями. Толщина долей печени остается примерно на том же уровне, с

незначительными изменениями. У млекопитающих к 30 суточному возрасту так же отмечается уменьшение прироста массы печени с незначительным увеличением долей [42, 27, 104].

На 40 день жизни перепелов породы Фараон, длина правой доли печени значительно увеличивается, в то время как в левой доле рост оказывается менее выраженным. Ширина правой доли печени также увеличивается, в то время как ширина левой доли почти не меняется. Толщина обеих долей печени продолжает увеличиваться, особенно в левой доле.

Однако к возрасту 50 суток можно наблюдать обратную тенденцию: длина и толщина обеих долей печени снижаются, особенно значительные изменения происходят в правой доле. Ширина обеих долей также сокращается, хотя в левой доле это сокращение оказывается более заметным. Данные показатели в 40- и 50-суточном возрасте пересекаются с показателями у кур, согласно исследованиям ряда авторов [83, 122, 136].

Показатели длины, ширины и толщины долей печени перепелов породы Техасская изменяются в зависимости от возраста птиц. Например, к возрасту 10 суток их длина увеличивается, а прирост ширины и толщины также наблюдается. Это указывает на то, что развитие печени у перепелов породы Техасская происходит в течение первых суток жизни. Показатели печени увеличиваются к 20-суточному возрасту перепелов породы Техасская. Данное увеличение наблюдается как в длине, так и в ширине и толщине долей печени. Это свидетельствует о том, что печень перепелов породы Техасская продолжает развиваться и расти с течением времени. Однако к 50-суточному возрасту перепелов породы Техасская является характерным уменьшение показателей длины, ширины и толщины долей печени. Это может свидетельствовать о том, что печень достигает своего максимального развития и перестает активно расти после данного возраста, что подтверждается данными авторов [17, 45], полученными на материале от млекопитающих.

Анализируя представленные данные о параметрах печени у перепелов породы Японская в различных возрастных группах, можно сделать несколько значимых выводов относительно изменений параметров печени перепелов.

С возрастом у перепелов породы Японская наблюдается рост длины и ширины обеих долей печени. При достижении перепелами 40-суточного возраста, длина правой доли печени увеличивается на 23,75% по сравнению с 10-дневным возрастом и достигает максимального значения. Кроме того, ширина обеих долей печени растет до 40-дневного возраста. При этом, правая доля увеличивается на 46,00%, а левая – на 39,58%. Исследования подтверждают результаты работ других ученых [38, 111, 156].

Рост параметров печени происходит неоднородно между долями органа. В 20-суточном возрасте наблюдается рост ширины правой доли печени на 98,92%, в то время как ширина левой доли увеличивается на 100,00%. Такое различие может свидетельствовать о различиях в функциональной и структурной организации правой и левой долей печени. Эти закономерности совпадают с данными других исследований [27, 37].

Толщина долей печени также увеличивается в процессе роста перепелов породы Японская. В 10-суточном возрасте толщина правой доли увеличивается на 100,00%, а в 40-дневном возрасте она увеличивается на 16,92%. В то же время, толщина левой доли печени увеличивается на 13,33% в 10-дневном возрасте и на 17,54% в 40-дневном возрасте. Исследование подобных показателей толщины печени у млекопитающих описаны у других авторов [60].

Важно отметить, что после достижения 50-суточного возраста перепелов породы Японская происходит снижение линейных показателей печени. Длина в правой доле уменьшается на 3,58%, а в левой – на 2,81%. Уменьшение также замечается в ширине долей печени: в правой доле - на 15,44%, а в левой – на 15,39%. Толщина уменьшается на 40,79% в правой доле и на 46,27% в левой доле. Рядом автором [23, 57, 62, 63, 119] были проведены исследования линейных показатели печени у кур и других домашних птиц, подтвердившие

выявленные закономерности морфогенеза. Это может указывать на окончание периода активного роста и развития органа. Снижение размеров печени в данной возрастной группе может быть связано с естественными процессами развития и изменениями в организме перепелов породы Японская.

Консистенция печени у перепела, независимо от видовой принадлежности, характеризуется умеренной плотностью, что во многом определяется ростом соединительно-тканых компонентов и капсулы органа [67, 73]. Выявлена средняя масса и гепато-соматический индекс печени у исследуемых видов птиц. Средняя абсолютная масса печени у перепелов – 4,87 г.

Таким образом, изменения параметров печени характеризуются увеличением её размера до 40-суточного возраста, а затем наблюдается тенденция к снижению. Подобные данные имеют важное значение для понимания физиологического развития перепелов и могут быть использованы в дальнейших исследованиях влияния питания, образа жизни и других факторов на органы птиц. Перепела характеризуются интенсивным ростом массы тела. Этот показатель после вылупления до периода функциональной зрелости увеличивается более чем в 24 раза, что определяет интенсивные процессы адаптогенеза.

При микроскопии печени перепелов мясных пород в возрасте до 50 суток после рождения установлено, что ее структура целостная, поверхность органа покрыта соединительнотканной капсулой. Дольчатое строение печени не выражено вследствие слабого развития междольковой соединительной ткани. Триады выражены слабо, что мы также выявляли, особенно у перепелов мясных пород до 10-суточного возраста.

Печень состоит из ветвящихся секреторных трубок [4, 122]. У перепелов эти трубочки 4–5-клеточные в поперечном разрезе и образуют концевые отделы. Последние очень сужены (в сравнении с другими птицами) и иногда выступают 2-, 3-рядно, извитой формы. Исследование венозной системы у млекопитающих проводили авторы, выявляя её особенности на разных

уровнях структурной организации, что согласуется с данными наших изысканий [17, 18, 46]. Центральные вены очень широкие, неправильно-округлой формы. В их подэндотелии обнаруживаются в большом количестве эластические волокна, выявляемые по методу Ван-Гизон. Учитывая некоторую обособленность таких центральных вен от синусоидных капилляров, этим венам свойственна принадлежность не к отдельным, а к группе долек, что присуще диким птицам.

Микроскопические исследования возрастных изменений печени, также проведены рядом автором [4, 22, 38, 122, 168, 174, 178] у домашних птиц и млекопитающих. Одной из важных особенностей гепатоцитов перепелов пород Фараон, Техасская и Японская, выявленных нами, является микровакуольность цитоплазмы, вакуоли различны по форме и размерам, что, возможно, свидетельствует об их высокой функциональной активности.

Печеночные клетки, в основном, округлой или конусовидной формы, среди них встречается большое количество двуядерных. Также просматривается своеобразная для всех гепатоцитов мелкодисперсная пигментация [21, 33, 170]

Анализ тканевых компонентов печени перепелов породы Фараон показывает, что относительная площадь паренхимы достигает своего максимума на 20 сутки после рождения, относительная площадь синусов на 40 сутки, относительная площадь крупных сосудов и площадь печёночных долек на 50 сутки после рождения. Относительная площадь паренхимы к 10-суточному возрасту снизилась на 4%, в 20-суточном она возрастает на 4% с последующим снижением на 23% и 7% до 50-суточного возраста, где вновь увеличивается на 7%.

Мы считаем, что выявленные возрастные особенности тканевых компонентов свидетельствуют об асинхронном росте печени, что подтверждается динамикой показателей стромальных и сосудистых компонентов. Так, относительная площадь синусоидов к 10-суточному возрасту увеличивается на 105,00%. В 20-суточном возрасте параметр



уменьшается на 87,00%. К 30- и 40 суткам параметр становится больше на 78% и 20%, а в 50-суточном возрасте он снова снижается на 13%. Относительная площадь крупных сосудов к 10-суточному возрасту возрастает на 253%, а к 20-суточному снижается на 12%, затем увеличивается на 30 сутки на 40%, на 40 сутки на 22% и на 50 сутки на 80%. Площадь печёночных долек к 20 суткам после рождения возрастает на 5% и остается неизменным, в 40-суточном возрасте птиц он возрос на 5%, в 50-суточном вырос на 28%. Подобные закономерности возрастных изменений отмечены у млекопитающих [76, 139] и домашних птиц [59, 111].

Характерно, что относительная площадь паренхимы у перепелов породы Техасская изменяется в течение исследуемого периода. В 10-суточном возрасте она увеличивается на 2,96%, затем снижается на 4,38% в 20-суточном возрасте и далее уменьшается на 3,98% к 30-суточному возрасту. В 40- и 50-суточном возрасте она увеличивается на 3,41% и 2,75% соответственно. У цыплят бройлеров так же проявляются возрастные изменения [23, 54]

Согласно нашим исследованиям, относительная площадь синусоидов, которая отражает пространство между клетками печени, показывает разные тренды. В 10-суточном возрасте она уменьшается на 74,93%. Затем в 20-суточном возрасте начинает возрастать и достигает прироста в 89,81%. Однако в 40-суточном возрасте она снова снижается на 50,64%, а в 50-суточном возрасте уменьшается на 100,00%. У млекопитающих схожие закономерности представлены в работах авторов [18].

Относительная площадь стромы, которая включает крупные кровеносные сосуды, также изменяется в течение периода исследования. В 10-суточном возрасте она снижается на 15,00%. Затем в 20-суточном возрасте увеличивается на 60,86%, а в 30-суточном возрасте увеличение составляет 18,24%. В 40-суточном возрасте относительная площадь стромы становится больше на 30,28%, а в 50-суточном возрасте – на 64,03%.

Схожая закономерность проявляется также у кур и других домашних птиц [12, 16, 39, 54, 164], величина печёночных долек у которых также

меняется с возрастом. В 10-суточном возрасте он составляет  $0,20 \pm 0,01$  мм<sup>2</sup>. Далее он продолжает расти и достигает увеличения на 100,00% в 40-суточном возрасте. В 50-суточном возрасте рост сокращается до 16,94%. Возрастные изменения размера печеночных долек отмечены и у млекопитающих [29, 70].

У породы Японская анализ динамики структурных компонентов печени показывает, что в суточном возрасте птиц относительная площадь стромы и крупных кровеносных сосудов составляет  $0,90 \pm 0,01\%$ , относительная площадь синусоидов и паренхимы –  $9,10 \pm 1,57\%$  и  $90,00 \pm 1,83$ . Подобные закономерности выявлены и у других представителей куриных [5, 20, 34, 116].

У 10-суточных птенцов перепелов мясных пород морфометрические параметры увеличиваются по сравнению с аналогичными в предыдущем возрасте: площадь крупных кровеносных сосудов и относительная площадь паренхимы возрастают на 2,63% и 7,14%, а относительная площадь синусоидов уменьшается на 72,82%, площадь печёночных долек у 10-суточных перепелов составляет  $0,19 \pm 0,01$  мм<sup>2</sup>.

К 20-суточному возрасту относительная площадь крупных кровеносных сосудов, относительная площадь синусоидов и средний размер печеночных увеличиваются на 67,10%, 276,61% и 5,47% соответственно, а относительная площадь паренхимы становится меньше на 9,25%.

У 30-суточных перепелов относительная площадь крупных сосудов увеличивается на 33,16%, площадь печёночных долек становится больше на 20,67%. а относительная площадь синусов снижается на 6,06%. Таким образом, мы можем отметить, что рост тканевых компонентов происходит асинхронно. Подобные данные соотношения роста разных тканевых компонентов печени у млекопитающих и птиц описаны у других авторов [52, 105, 134].

У суточных перепелов пород Фараон ( $r=0,63$ ), Техасская ( $r=0,56$ ) и Японская ( $r=0,52$ ) наблюдается прямая средняя корреляционная связь между абсолютной массой печени и длиной правой доли печени, а также слабая прямая взаимосвязь с длиной левой доли печени ( $r=0,29-0,37$ ). Ширина правой

доли печени также имеет среднюю прямую связь с абсолютной массой печени, в то время как ширина левой доли печени проявляет слабую прямую связь с этим параметром. Толщина печени у суточных перепелов мясных пород также имеет слабую прямую связь с абсолютной массой органа.

Корреляционная связь между абсолютной массой печени и относительной площадью паренхимы проявляется средней прямой связью в правой доле печени ( $r=0,58-0,86$ ) и низкой прямой связью в левой доле. Относительная площадь синусоидов также имеет прямую связь с абсолютной массой печени в правой доли, однако в левой доле формируется средняя прямая связь. Преобладание тесных и сильных коррелятивных взаимосвязей у новорожденных телят, и поросят выявлены рядом авторов [20, 118, 141].

При изучении новорожденных перепелов мясных пород выявлено, что корреляционная связь между абсолютной массой печени и относительной площадью паренхимы проявляется сильной прямой связью в правой доле печени и низкой прямой связью в левой доле. Относительная площадь синусоидов также имеет прямую связь с абсолютной массой печени в правой доли, однако в левой доле формируется средняя прямая связь.

Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью стромы у суточных перепелов проявляется как средняя прямая в правой доли и слабая прямая в левой доле. Наиболее интенсивные коррелятивные изменения массы и морфометрических показателей печени выявлены в исследованиях других авторов [4, 120].

У 10-суточных перепелов пород Фараон, Техасская и Японская взаимосвязь абсолютной массы печени с длиной, шириной и толщиной органа имеет вариативный характер ( $r=-0,44-0,65$ ). Между абсолютной массой печени и длиной органа проявляется средняя прямая связь в правой доле и обратная слабая связь в левой доле. Ширина печени имеет слабую прямую связь с абсолютной массой печени в правой доле и высокую прямую связь в левой доле. Толщина печени формирует среднюю прямую связь с абсолютной массой печени в обеих долях. Согласно данным авторов [8, 21, 37, 71],

подобные соотношения толщины печени с абсолютной массой печени проявляются у млекопитающих.

В 20-суточном возрасте у перепелов продолжается взаимосвязь между абсолютной массой печени и параметрами органа. Длина печени проявляет слабую прямую связь в обеих долях, а ширина - высокую прямую связь. Толщина печени имеет среднюю прямую связь с абсолютной массой органа в правой доле и высокую прямую связь в левой доле.

Относительная площадь паренхимы и синусоидов показывают увеличение взаимосвязи с абсолютной массой печени в обеих долях, в то время как относительная площадь стромы имеет слабую прямую связь в правой доле и сильную прямую связь в левой доле. Абсолютная масса печени также влияет на площадь печёночных долек, уменьшая взаимосвязь в правой доле и увеличивая взаимосвязь в левой доле. Следует отметить, что ряд авторов [52, 62] так же отмечает подобную взаимосвязь у домашних птиц.

В 30- и 40-суточном возрасте наблюдается усиление взаимосвязи между абсолютной массой печени и длиной печени в правой доле, особенно у 40-суточных перепелов пород Фараон и Японская (увеличивается до  $r=0,85$  и  $r=0,80$ ), а также увеличение связей с шириной печени в обеих долях. Толщина печени имеет прямую высокую связь с абсолютной массой печени. Относительная площадь паренхимы и синусоидов имеют обратную связь с абсолютной массой печени. Относительная площадь стромы не меняется значительно в обоих периодах. Коэффициент корреляции площади печеночных долек увеличивается в правой доле и уменьшается в левой, что подтверждается исследованиями других авторов [108, 136].

В 50-суточном возрасте закономерности динамики корреляций приобретают обратный характер. Взаимосвязь между абсолютной массой печени и длиной печени возрастает, а связь с шириной печени становится менее выраженной. Толщина печени имеет сильную прямую связь с абсолютной массой печени.

Относительная площадь паренхимы уменьшается в правой доле и увеличивается в левой, в то время как связь с относительной площадью синусоидов ослабевает в обоих периодах. Связь с относительной площадью стромы не меняется значительно. Коэффициент корреляции размера печеночных долек увеличивается как в правой доле, так и в левой.

Корреляцию параметров печеночных долек в долях печени подробно описывают в своих работах другие авторы [75, 117, 135]. Это обеспечивается интенсивным обменом веществ, что отражает рост массы печени (коэффициент корреляции роста массы тела и массы печени достигает 0,99). Масса этого органа увеличивается асинхронно: наиболее быстро в первые недели после вылупления, затем скорость роста снижается.

Линейные показатели печени перепелов увеличиваются с возрастом в несколько раз относительно равномерно. Изменения линейных показателей печени у млекопитающих схожи [33, 69].

Таким образом, печень перепелов мясных пород подвержена определённым адаптивным изменениям на разных уровнях структурной организации на протяжении первых 50 суток постнатального периода онтогенеза. Существуют периоды активного роста и развития этого органа, которые затем сменяются периодами стабилизации и даже некоторого снижения, что определяется, возможно, формированием эргонтических или функциональных корреляций у перепелов мясных пород Фараон, Техасская и Японская.

Проведенные нами исследования морфофункциональных изменений печени, как правило, согласуются с результатами исследований авторов не только у перепелов, но и у других видов птиц и млекопитающих.

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования свидетельствуют о структурной незавершенности печени, наиболее проявляющейся в первые сутки после рождения перепелов мясных пород. С возрастом происходит адаптивная асинхронная динамика морфологии печени, имеющая определённые породные особенности на разных уровнях структурной организации, что позволяет сделать следующие выводы:

1. Абсолютная масса печени у суточных перепелов пород Фараон ( $2,07 \pm 0,01$  г) и Японская ( $2,15 \pm 0,01$  г) достоверно больше, чем у перепелов породы Техасская ( $1,67 \pm 0,02$  г). С возрастом проявляется линейная тенденция увеличения как размера птиц, так и абсолютной массы печени, особенно интенсивно, с достоверной разницей, в период с 40 по 50 сутки после рождения, что наиболее характерно для перепелов породы Японская. Топография печени перепелов мясных пород сходна: краниально она прилежит к сердцу, дорсально – к легким и почкам, каудально – к мышечному желудку, двенадцатиперстной и тощей кишкам, и вентрально – к грудной кости.

2. В суточном возрасте у перепелов мясных пород соотношение параметров долей печени неодинаково, превалирует длина её правой доли, особенно у птиц породы Фараон, у которых также наибольшие ширина и толщина обеих долей в сравнении с аналогичными у пород Техасская и Японская. Ширина же и толщина левой доли печени преобладают над правой, соответственно, у перепелов пород Фараон и Японская.

3. С 10- по 40-суточный возраст перепелов мясных пород проявляется тенденция к увеличению длины, ширины и толщины правой и левой долей печени, за исключением ширины левой доли органа перепелов породы Фараон в 10-суточном возрасте. К возрасту 50 суток линейные параметры правой и левой долей печени перепелов несколько снижаются в сравнении с 40-суточными.

4. Динамика соотношения линейных параметров долей печени у перепелов с 10-суточного возраста имеет породные особенности. Превалирование длины, ширины и толщины правой доли печени проявляется на всех этапах постнатального периода онтогенеза у перепелов породы Японская до 50-суточного возраста.

Превалирование же левой доли проявляется у перепелов породы Фараон в её ширине в суточном и 50-суточном возрасте, толщине – в 50-суточном, а у перепелов породы Техасская – в её длине с 40-суточного возраста, в ширине и толщине – у 50-суточных птиц. Равнозначность долей печени выявлена по параметрам длины обеих долей у 50-суточных перепелов породы Фараон и толщины обеих долей – у 10-30-суточных перепелов породы Техасская.

5. Паренхима печени суточных перепелов не содержит как балок, так и оформленных структурно-функциональных единиц, гепатоциты полигональной формы, в различной степени вакуолизированы, лежат компактно, между ними находятся малочисленные синусоиды.

Паренхима печени наиболее выражена у суточных перепелов породы Фараон (её относительная площадь  $97,50 \pm 1,73\%$ ), а синусоиды ( $9,10 \pm 1,57\%$ ) и строма с крупными кровеносными сосудами ( $0,90 \pm 0,01\%$ ) – у перепелов породы Японская.

6. С возрастом количество паренхимы несколько снижается, особенно у 40-суточных перепелов породы Фараон (относительная площадь  $70,50 \pm 1,73\%$ ), за счет увеличения синусоидов и в меньшей степени – стромы с крупными кровеносными сосудами. К 10 суткам после рождения начинают интенсивно образовываться балки, преимущественно в перицентральной зоне формирующихся долек ( $0,19 \pm 0,01 \text{ мм}^2 - 0,38 \pm 0,01 \text{ мм}^2$ ), где они окружены слабо извитыми синусоидами, к 20-30 суткам – формирующиеся балки выявляются в перипортальной зоне, вокруг балок большинство синусоидов зияет, а с 40-суточного возраста птиц печеночные дольки увеличиваются в размере (до  $0,62 \pm 0,01 \text{ мм}^2 - 0,77 \pm 0,01 \text{ мм}^2$  у 50-суточных перепелов) и обретают четкие контуры, формируются крупные лимфоидные скопления.

7. У суточных перепелов мясных пород коррелятивные взаимосвязи абсолютной массы печени с длиной и шириной её правой доли прямые средние и слабые – с толщиной правой доли и длиной, шириной и толщиной левой, с тенденцией к асинхронному усилению к 40 суткам после рождения, особенно у перепелов породы Фараон ( $r=0,97 - 0,99$ ). В первые сутки у перепелов мясных пород корреляции абсолютной массы печени с количеством паренхимы и стромы в обеих долях органа преимущественно прямые средние ( $r=0,58 - 0,69$ ), за исключением стромы в левой доле, где они слабые. С возрастом птиц они усиливаются до средних и сильных, аналогично с корреляциями абсолютной массы печени с площадью печёночных долек, особенно в её левой доле.

8. Печень перепелов мясных пород характеризуется морфологической незавершенностью, которая проявляется её объемным расположением в полости тела птиц, более крупными размерами и средними корреляциями правой доли, а также большим количеством паренхимы и отсутствием долек.

С возрастом птиц происходит асинхронный рост печени с увеличением её относительной массы, усиливаются коррелятивные взаимосвязи в её долях на органном и тканевом уровнях структурной организации, уменьшается количество паренхимы, возрастает – стромы и кровеносных сосудов, формируются печеночные дольки и лимфоидные скопления.



## **5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

Полученные данные об особенностях морфологии печени у перепелов рекомендуется учитывать при постановке диагноза, организации профилактических мероприятий и лечении заболеваний пищеварительного аппарата домашних птиц, при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы, а также для написания разделов учебников, учебных пособий, справочных руководств, монографий по возрастной и сравнительной морфологии позвоночных, а также клинической ветеринарии и птицеводству, в учебном процессе при проведении лабораторных занятий и чтении лекций специалистам птицеводам, ветеринарным врачам и биологам.

## **6. РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ НАУЧНОЙ ТЕМЫ**

Полученные данные о морфологии печени перепелов мясных пород Фараон, Техасская и Японская в постнатальный период онтогенеза, дополняющие сведения по породной, возрастной и сравнительной морфологии у птиц, в дальнейшем могут быть продолжены с целью выяснение адаптогенеза внутренних органов у домашних птиц различных направлений продуктивности с возрастом и в эксперименте.

## 7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автандилов, Г. Г. Медицинская морфометрия / Г. Г. Автандилов. – Москва: Медицина, 1990. – 384 с.
2. Адельгейм, Е. Е. Гистохарактеристика железистого отдела желудка цыплят-бройлеров при введении в рацион БАВ / Е. Е. Адельгейм // Известия Оренбургского ГАУ. – 2019. – № 1 (75). – С. 117–120.
3. Анисимова, К. А. Анатомия печени и желчевыводящей системы у свиней породы Ландрас на ранних этапах постнатального онтогенеза /К. А. Анисимова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 1. – С. 114–117.
4. Антопольская, Е. В. Морфометрические показатели состояния ткани печени при полиорганной недостаточности на фоне острой патологии органов брюшной полости / Е. В. Антопольская, И. А. Швейнов // Курский научно-практический вестник "Человек и его здоровье". – 2009. – № 4. – С. 76–80.
5. Алейников, И. М. Влияние "Алтавим-реластим" на гормональный статус цыплят-бройлеров / Алейников И. М., Менькова А. А., Цыганков Е. М. // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: Сб. науч. тр. междунар. научно-практич. конф.. (26-27 мая, 2022 г., Брянск) – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. - С. 170-173.
6. Баймишев, Х. Б. Биологические основы ветеринарной неонатологии // Б. В. Криштофорова, В. В. Лемещенко, И. В. Хрусталева, Ж. Г. Стегней. – Самара: РИЦ СГСХА, 2013. – 452 с.
7. Бартенева, Ю. Ю. Морфология печени евразийской рыси / Ю. Ю. Бартенева // Иппология и ветеринария. – 2012. – № 1 (3). – С. 100–102.
8. Бахарев, А. А. Влияние освещения на продуктивность цыплят бройлеров / А. А. Бахарев, С. С. Александров // Эпоха науки. – 2018. – № 15. – С. 120–124.

9. Безбородкина, Н. Н. Морфометрия митохондриального аппарата гепатоцитов нормальной и цирротически измененной печени крыс / Н. Н. Безбородкина // Цитология. – 2008. – Т. 50. – № 3. – С. 228–235.
10. Берестов, В. А., Родюков А. П. Гепатоз (жировая дистрофия печени) норок / В. А. Берестов, А. П. Родюков – Петрозаводск. – 1968. – С. 12-31.
11. Бессарабов, Б. Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы/ Б. Ф. Бессарабов. – Москва: КолосС, 2006. – 240 с.
12. Бронникова, Г. З. Морфология печени перепелов на фоне применения препарата Диронакс: специальность 06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных: Диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Бронникова Гузель Замилевна; Уфа, 2022. – 239 с.
13. Бородулина, И. В. Постнатальное развитие фабрициевой бursы, тимуса, печени и яичников кур под влиянием некоторых адаптогенов: специальность 16.00.02 «Патология, онкология и морфология животных»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Бородулина Ирина Владимировна; Алтайский ГАУ. – Красноярск, 2009. – 18 с.
14. Ванков, В. Н. Строение вен / В. Н. Ванков. – Москва: Медицина. – 1974. – 207 с.
15. Веремеева, С. А. Морфометрические особенности внутренних органов лебедей-кликунов / С. А. Веремеева, Е. П. Краснолобова, С. В. Козлова // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2020. – № 1 (60). – С. 171–175.
16. Веремеева, С. А. Особенности пищеварительного тракта цыплят бройлеров / С. А. Веремеева // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: сб. статей всероссийской науч. конф. – Тюмень, 2017. – С. 197–202.
17. Веремеева, С. А. Параметрические особенности пищеварительной системы лебедей-кликунов / С. А. Веремеева, Е. П. Краснолобова, С. В. Козлова // Известия Оренбургского ГАУ. – 2019. – № 4 (78). – С. 190–193.

18. Вишневская, Е. К. Дифференцировка клеток синусоидных сосудов печени в эмбриональном и постнатальном периодах онтогенеза крысы / Е. К. Вишневская // Архив АГЭ. – 1989. – Т. 97. – № 9. – С. 68–74.
19. Вишневская, Е.К. Клетки синусоидных сосудов печени / Е. К. Вишневская // Морфология. – 2013. – Т. 104. – С. 135–147.
20. Влияние биологически активных препаратов на процессы пищеварительного метаболизма перепелов / В. Х. Темираев [и др.] // Известия Горского ГАУ. – 2017. – Т.54. – №3. – С. 66–71.
21. Возрастные изменения в росте массы органов пищеварения у мясных кур / Е. А. Исаенков, В. В. Пронин, И. Р. Волков [и др.] // Актуальные аспекты экологической, сравнительно-видовой, возрастной и экспериментальной морфологии: Материалы Междунар. науч.-практич. конф., посвященной 100-летию профессора В. Я. Суетина. – Улан-Удэ, 2004. – С. 80–82.
22. Воронов, Л. Н. Рост некоторых внутренних органов у птенцов грачей и галок в постнатальном периоде / Л. Н. Воронов // Гнездовая жизнь птиц. – 2010. – С. 53–57.
23. Гепатопатии животных: монография / К. А. Сидорова, Е. П. Краснолобова, Н. А. Череменина [и др.]. – Тюмень: МАЯК, 2019. – 158 с.
24. Гришина, Д. Ю. Морфологические и морфометрические показатели печени цыплят-бройлеров / Д. Ю. Гришина, Х. Б. Баймишев // Птицеводство. – 2007. – № 8 – С. 36.
25. Гришина, Д. Ю. Морфология печени цыплят-бройлеров в раннем постнатальном онтогенезе: специальность 16.00.02 «Патология, онкология и морфология животных»: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Гришина Дарья Юрьевна; Оренбургский ГАУ. – Самара, 2009. – 128 с.
26. Гришина, Д. Ю. Морфология печени цыплят-бройлеров в раннем постнатальном онтогенезе: специальность 16.00.02 «Патология, онкология и морфология животных»: автореферат диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук / Гришина Дарья Юрьевна; Оренбургский ГАУ. – Самара, 2009. – 17 с.

27. Гулак, П. В. Гепатоцит: функционально-метаболические свойства / П. В. Гулак, А. М. Дубченко, В. В. Зайцев. – Москва: Наука, 1985. – 272 с.

28. Гуральская, С. В. Гистоморфология и морфометрические параметры печени домашних животных / С. В. Гуральская, Л. П. Горальский // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". – 2014. – № 2-1. – С. 144–148.

29. Давлетова, В. Д. Влияние препаратов "Солвимин Селен" и "Селемаг" на морфофункциональное состояние печени мускусных уток: специальность 06.02.01 «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Давлетова Вилена Дамировна; Башкирский ГАУ. – Уфа, 2013. – 20 с.

30. Давыдова, Ю. А. К методике окрашивания гистологических срезов / Ю. А. Давыдова // Биота горных территорий: история и современное состояние: Материалы конф. молодых ученых, Екатеринбург, 15–19 апреля 2002 г. / Институт экологии растений и животных Уральского отделения РАН. – Екатеринбург: Академкнига, 2002. – С. 43–46.

31. Данилова, Н. И. Влияние ферментного препарата «Гимизим» на отдельные органы пищеварительной системы бройлеров / Н. И. Данилова, З. И. Хамитова // Ученые записки КГАВМ. – 2006. – Т. 183. – С. 78–84.

32. Деблик А. Г. Морфологические особенности органов цыплят под влиянием пробиотиков / А. Г. Деблик, А. Р. Маликова, Д. А. Ижбулатова, Е. Н. Сковородин // Сельскохозяйственная биология. – 2007. - №2. – С. 61-64.

33. Дживанян, К. А. О синусоидальных клетках печени / К. А. Дживанян, Н. В. Адамян // Биологический журнал Армении. – 2009. – № 61. – Т. 3. – С. 88–90.

34. Дмитриев, Н. О. Морфобиохимические показатели крови бройлеров при применении добавки «Reasil® Hunic Health» / Н. О. Дмитриев, В. В. Салаутин, Н. А. Пудовки, Е. Ю. Терентьева // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 1. – С. 77–80.

35. Донкова, Н. В. Развитие головного мозга, печени и почек у цыплят / Н. В. Донкова // Ветеринария. – 2004. – № 9. – С. 45.

36. Дроздова, Л. И. Печень птицы – живая лаборатория оценки качества кормления и содержания / Л. И. Дроздова, У. И. Кундрякова // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 5 (71). – С. 68–70.

37. Дроздова, Л. И. Сравнительная ветеринарно-санитарная оценка и морфология мышечной ткани грудных и бедренных групп мышц цыплят-бройлеров / Л. И. Дроздова, И. А. Лебедева, У. И. Кундрякова, Н. И. Женихова // Инновационное обеспечение, яичного и мясного птицеводства России: материалы XVII Международной конференции. – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2015 – С. 478-479.

38. Жаров, А. В. Функциональная морфология печени / А. В. Жаров // Ветеринария. – 2014. – № 1. – С. 18.

39. Жилина, О. В. Адаптивные изменения печени бройлеров в условиях ОАО «Снежка» Брянской области / О. В. Жилина, Е. В. Зайцева, Н. Н. Крикливый // Экологическая безопасность региона: сб. статей II Междунар. науч.-практич. конф. (29-30 октября 2009). – Брянск; Изд-во «Курсив», 2009. – С. 128–130.

40. Жилина, О. В. Морфология печени цыплят-бройлеров кросса «Смена-7» по периодам и фазам постинкубационного онтогенеза: специальность 06.02.01 «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Жилина Ольга Владимировна; Мордовский ГУ им. Н.П. Огарева. – Саранск, 2010. – 22 с.

41. Зайцева, Э. Е. Качественная оценка мяса птицы / Зайцева Э. Е., Драгич О. А. // Достижения молодежной науки для агропромышленного

комплекса: Сб. LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Тюмень, 2023. - С. 159-163.

42. Зеленецкий, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языке / Н. В. Зеленецкий. – Москва: Лань, 2013. – 400 с.

43. Зирук, И. В. Морфология организма подсвинков при влиянии комплекса микроэлементов на основе L-аспарагиновой кислоты (научное и практическое обоснование): специальность 06.02.01 «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Зирук Ирина Владимировна; Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова. – Саратов, 2020. – 42 с.

44. Казначеев, В. П. Биосистема и адаптация / В. П. Казначеев. – Новосибирск: Советская Сибирь, 2013. – 76 с.

45. Калашникова, М. М. Ультраструктура клеток печени некоторых растительноядных животных / М. М. Калашникова // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2014. – № 3. – С. 309–312.

46. Каминский, Л. С. Обработка клинических и лабораторных данных: Применение статистики в науч. и практ. работе врача. – Ленинград: Медгиз. Ленингр. отд-ние, 1959. – 196 с.

47. Кацнельсон, З. С. Исследования по микроскопической анатомии домашней курицы. I. Строение печени курицы / З. С. Кацнельсон // Сборник работ Ленинградского ветеринарного института. – 1959. – Т. 17. – С. 23–25.

48. Кашин, А. С. Стресс животных и его фармакологическая регуляция / А. С. Кашин. – Барнаул. – 2016. – 88 с.

49. Коган, З. М. Признаки экстерьера и интерьера у кур (генетика и хозяйственное значение): монография / З. М. Коган. – Новосибирск: Наука, 2019. – 296 с.

50. Козлова, С. В. Влияние спектрально чистых излучений зелёного и синего цвета на организм цыплят-бройлеров / С. В. Козлова, С. П. Ковалев // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 74–77.

51. Козлова, С. В. Влияние условий выращивания на формирование микробиоценоза кишечника цыплят-бройлеров / С. В. Козлова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1. – С. 319.

52. Козлова, С. В. Динамика морфометрических параметров желчного пузыря бройлеров / С. В. Козлова // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов: сб. докладов междунар. науч.-практич. конф. – Курск, 2020. – С. 199–202.

53. Козлова, С. В. Изменение морфометрических параметров печени бройлеров в возрастном аспекте / С. В. Козлова // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: материалы 2-й национальной науч.-практич. конф. – Тюмень, 2019. – С. 132–136.

54. Козлова, С. В. Морфометрические параметры печени бройлеров кросса Arbor / С. В. Козлова // Вестник Курской ГСХА. – 2019. – № 9. – С. 128–134.

55. Козлова, С. В. Морфометрические параметры печени цыплят-бройлеров / С. В. Козлова // АПК: инновационные технологии. – 2019. – № 4. – С. 10–15.

56. Козырев, С. Г. Способ стимуляции функционального состояния и продуктивности перепелов пород техасский белый фараон / С. Г. Козырев, А. П. Глинушкин, А. Ю. Джагаев // Материалы 11-й междунар. науч.-практич. конф.: «Академическая наука – проблемы и достижения» // North Charleston, USA, 6–7 февраля 2017. – Т. 2. – С. 89-93.

57. Косенкова, Д. А. Морфофункциональные изменения печени у кур кросса «Хайсекс браун» в возрастном аспекте: специальность 16.00.02 «Патология, онкология и морфология животных»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Косенкова Дина Александровна; Брянская ГСХА. – Брянск, 2006. – 20 с.



58. Кочиш, И. И. Биология сельскохозяйственной птицы : уч. пособие для студентов вузов / И. И. Кочиш, Л. И. Сидоренко, В. И. Щербатов. – Москва: КолосС, 2005. – 202 с.

59. Кочиш, И. И. Птицеводство: учебники и учеб. пособия для студентов вузов / И. И. Кочиш, И. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – Москва: КолосС, 2003. – 407 с.

60. Красникова, Л. В. Особенности васкуляризации печени и морфология желчевыводящих путей у курицы, утки и гуся: специальность 06.02.01 «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных»: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Красникова Людмила Владимировна: Омский ГАУ. – Омск, 2015. – 190 с.

61. Криштофорова, Б. В, Лемещенко, В. В. Сонографические особенности печени и её вен у неонатальных телят // Наук. вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького. – Т. 6 (№ 1). – Ч. 1. – Львів, 2004. – С. 78 – 83.

62. Крыгин, А. В. Сравнительная морфология пищеварительного аппарата домашних птиц (курицы, индейки, утки, гуси) / А. В. Крыгин // Материалы докладов межвуз. науч. конф., посвященной 40-летию ТАССР. – Казань, 2015. – С. 314–315.

63. Курилкин, В. В. Морфологическое строение печени у кур (обзор) / В. В. Курилкин, В. Е. Никитченко // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. – 2011. – № 4. – С. 77–87.

64. Курилкин, В. В. Морфофункциональные показатели печени кур в постэмбриональном онтогенезе: специальность 06.02.01 «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Курилкин Василий Владимирович; РУДН. – Москва, 2011. – 18 с.

65. Кундрюкова У. И. Апоптоз и физиологическая реакция скелетной мускулатуры у растущих цыплят-бройлеров // У. И. Кундрюкова, Л. И. Дроздова, В. В. Пронин // Морфология. – 2020. – Т.157. – № 2-3. –С.116.

66. Кундрюкова У. И. Комплексная оценка мяса цыплят-бройлеров, подтверждающая продовольственную и биологическую безопасность этого продукта / У. И. Кундрюкова, Л. И. Дроздова, В. В. Пронин // Иппология и ветеринария. – 2021. – № 4 (42). – С. 106-115.

67. Кундрюкова, У. И. Метаболические эффекты у перепелов при применении танина конского каштана / У. И. Кундрюкова, Е. Н. Беспмятных, Л. И. Дроздова [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 1 (178). – С. 117 -122.

68. Кундрюкова, У. И. Применение фитобиотиков – обеспечение биобезопасности бройлерного птицеводства в период импортозамещения // У. И. Кундрюкова, Л. И. Дроздова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2023. – № 65. – С.162-166.

69. Лебединская, О. В. Реакция тканевых элементов печени некоторых позвоночных животных на различные антигенные воздействия / О. В. Лебединская, Н. И. Гуляева, Р. В. Лазукова // X съезд АГЭ: Тез. докл. – Винница, 1986. – 205 с.

70. Лемещенко, В. В. Структурно-функциональные особенности паренхимы печени новорожденных зрело- и незрелорождающих домашних животных // Ветеринарна медицина: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Харків. – 2003. – Вип. 82. – С. 346 – 348.

71. Лемещенко, В. В. Морфофункциональный статус кровеносных сосудов и тканевых компонентов печени у домашних животных неонатального периода: специальность 16.00.02 «Патология, онкология и морфология животных»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Лемещенко Владимир Владимирович; Белая Церковь, 2006. – 32 с.

72. Лемещенко, В. В. Морфологическая незавершённость печени, как фактор адаптогенеза у новорождённых животных // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – №1 (164). – Симферополь, 2015. – С. 121-130.

73. Леонов, Н. А. Гистологические и гистохимические особенности развития почек и печени у японских перепелов в постнатальном онтогенезе / Н. А. Леонов // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 5. – С. 126–128.

74. Лысенко, Ю. А. Влияние пробиотиков на мясную и яичную продуктивность перепелов / Ю. А. Лысенко // Труды КубГАУ. – 2012. – № 5 (38). – С. 145–148.

75. Люкова, Ю. П. Ультраструктура гепатоцитов свиньи в онтогенезе и в состоянии функционального напряжения: специальность 16.00.02 «Патология, онкология и морфология животных»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Люкова, Юлия Петровна; Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии. – Воронеж, 1994. – 24 с.

76. Люндуп, А. В. О роли синусоидальных клеток печени и клеток костного мозга в обеспечении регенераторной стратегии здоровой и поврежденной печени / А. В. Люндуп, Н. А. Онищенко, М. Е. Крашенинников, М. Ю. Шагидулин // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2010. – № 1. – Т. XII. – С. 78–85.

77. Макаров, А. К. Общность и различия строения и изменчивости соединительнотканного остова органов / А. К. Макаров, В. Ю. Лебединская // X съезд АГЭ: Тезисы докладов. – Винница, 2016. – С. 223.

78. Мастицкий, С. Э. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R / С. Э. Мастицкий, В. К. Шитиков. – Хайдельберг – Лондон – Тольятти: Creative Commons, 2014. – 401 с.

79. Матвеев, О. А. Морфометрические показатели органов пищеварения цыплят-бройлеров кросса Ross 308 / О. А. Матвеев, М. М. Жамбулов // Известия Оренбургского ГАУ. – 2017. – № 1 (63). – С. 119–122.

80. Матвеев, О. А. Топография и морфометрические показатели печени цыплят-бройлеров в постинкубационном онтогенезе / О. А. Матвеев, А. А. Торшков, А. В. Бадаев, К. С. Денисенко // Известия Оренбургского ГАУ. – 2019. – № 2. – С. 159–162.

81. Маянский, Д. Н. Клетки Купфера и система мононуклеарных фагоцитов / Д. Н. Маянский. – Новосибирск: Наука, 1981. – 168 с.
82. Морфофункциональные изменения печени курочек породы плимутрок / В. Никитченко [и др.] // Птицеводство. – 2011. – № 11. – С. 27–29.
83. Морфофункциональные изменения печени цыплят-бройлеров при введении в рацион ферментов группы кемзайм / Т. В. Гарипов, Р. В. Юрк // Ученые записки КГАВМ. – 2008. – Т. 192. – С. 263–267.
84. Мустафина, А. С. Влияние ультрадисперсного кремния на продуктивные качества цыплят-бройлеров / А. С. Мустафина, В. Н. Никулин // Известия Оренбургского ГАУ. – 2019. – № 6 (80). – С. 300–304.
85. Нестеренко, В. С. Морфофункциональная характеристика желудочно-кишечного тракта здорового гуся / В. С. Нестеренко, С. А. Веремеева, Е. П. Краснолобова // Сб. материалов ЛП Междунар. студенческой науч.-практич. конф. – Тюмень, 2018. – С. 281–283.
86. Никитченко, И. Н. Адаптация, стресс и продуктивность сельскохозяйственных животных / И. Н. Никитченко, С. И. Плященко, А. С. Зеньков. – Минск: Ураджай, 2008. – 198 с.
87. Никитюк, Б. А. Потребность организма в движениях как наследуемая и воспитываемая характеристика / Б. А. Никитюк, В. Н. Митрофаненко // Возрастная и экологическая морфология животных в условиях интенсивного животноводства. – Ульяновск, 2007. – С. 105–108.
88. Нормальная и патологическая цитология паранхимы печени: науч. изд. / В. М. Бреслер, Н. А. Черногрядская, Е. М. Пильщик [и др.]. – Ленинград: Наука, 1969. – 272 с.
89. Огнев, Б. В. К вопросу о влиянии внешней среды на состояние и функции организма человека и животных / Б. В. Огнев // Вестник АМН СССР. – 2005. – № 3. – С. 31–41.
90. Онтогенез и критические фазы развития человека и животных / И. В. Добрынина, Л. П. Тельцов, Т. А. Романова [и др.] // Известия Оренбургского ГАУ. – 2008. – №4 (20). – С. 73–75.

91. Особенности структурно-функционального развития органов пищеварительной и мочеполовой систем крупного рогатого скота и кур промышленных комплексов в основные периоды онтогенеза / П. А. Ильин, Н. П. Фабин, А. А. Симкин [и др.] // X Всесоюзный съезд АГЭ: тезисы докладов. – Винница, 2016. – С. 144.

92. Патологоанатомическая диагностика болезней птиц / А. В. Акулов, В. М. Апатенко, Б. Ф. Бессарабов [и др.]; под ред. В. П. Шишкова [и др.]. – Москва: Колос, 1978. – 440 с.

93. Петренко, В. М. О роли печени в органогенезе. Комбинированный порок развития белой крысы / В. М. Петренко // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 8. – С. 35–38.

94. Пилипенко, М. Е. Динамика микроструктуры печени помесных гусей в процессе принудительного откорма / М. Е. Пилипенко, Н. Г. Рябоконь // Научно-технический бюллетень Украинского научно-исследовательского института птицеводства. – Харьков, 2006. – № 2. – С. 36–39.

95. Прусаков, А. В. Артериальное кровоснабжение и морфология головного мозга курицы домашней / А. В. Прусаков, Н. В. Зеленевский // Иппология и ветеринария. - 2018. - № 4 (30). - С. 110-114.

96. Прусаков, А. В. Ультроструктура гематоэнцефалического барьера курицы / А. В. Прусаков, Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин, К. В. Племяшов, Д. С. Былинская // Ветеринария. - 2019. - № 8. - С. 45-48.

97. Прусаков, А. В. Пути оттока венозной крови от печени козы англо-нубийской породы / А. В. Прусаков, Н. В. Зеленевский // В сб.: Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов. - СПб: СПбГУВМ, 2021. - С. 81-83.

98. Прусаков, А. В. Гистологические закономерности строения основных источников кровоснабжения головного мозга курицы домашней / А. В. Прусаков, Н. В. Зеленевский // В сб.: Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов. - СПб: СПбГУВМ, 2021. - С. 79-81.

99. Русакова, Е. А. Оценка морфофункционального состояния тонкого отдела кишечника цыплят-бройлеров при введении фитазы в рацион / Е. А. Русакова // Известия Оренбургского ГАУ. – 2017. – № 6 (68). – С. 138–141.

100. Савчук, С. В. Динамика гематологических показателей японских перепелов при скармливании продуктов жизнедеятельности личинок восковой моли / С. В. Савчук, Т. В. Саковцева, Н. А. Сергеевкова // Аграрная наука. – 2018. – № 10. С. 20-22.

101. Сидорова, К. А. Морфофункциональное состояние печени кроликов калифорнийской породы / К. А. Сидорова, Н. А. Череменина, Е. Н. Кузьмина // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 9. – С. 37–40.

102. Сидорова, К. А. Морфологические особенности печени лебедя-кликун и лебедя-шипун / К. А. Сидорова, Е. П. Краснолобова, С. А. Веремеева // Известия Оренбургского ГАУ. – 2020. – № 3 (83). – С. 252–254.

103. Скобельская, Т. П. Динамика функциональной активности печени у ягнят / Т. П. Скобельская, Е. В. Плахотнюк, В. В. Лемещенко // Вестник ветеринарии: ежекварт. научно-произв.журн. – №73, (2/2015). – 2015. – С. 54-57.

104. Скобельская, Т. П. Биохимические показатели сыворотки крови у ягнят новорожденного этапа / Т. П. Скобельская, В. В. Лемещенко // Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» (25-26 ноября 2016 г., Санкт-Петербург).- СПб: Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2016. – С. 183–184.

105. Скобельская, Т. П. Динамика линейных параметров печени ягнят до 22-суточного возраста / Т. П. Скобельская, В. В. Лемещенко // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2017. – № 9 (172). – С. 87–96.

106. Сравнительная морфология печени перепелов, цесарок и кур / С. Г. Козырев, А. А. Уртаева, Б. Д. Гусова [и др.] // Известия Горского ГАУ. – 2018. – Т. 55, № 2. – С. 117–122.

107. Структурно-функциональное развитие органов и их систем у кур в онтогенезе и в эксперименте / П. А. Ильин, Н. П. Жабин, С. И. Шведов [и др.] // III съезд АГЭ РФ: Материалы съезда. – Тюмень, 2014. – С. 87.

108. Сулайманова, Г. В. Влияние повышенных доз тилозина на биохимические показатели крови и содержание малонового диальдегида в печени цыплят / Г. В. Сулайманова, Н. В. Донкова // Вестник ИрГСХА. – 2018. – Вып. 85. – С. 149–154.

109. Сулайманова, Г. В. Морфометрические особенности печени кур кросса Арбор Аикрес / Г. В. Сулайманова, Н. В. Донкова // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 4. – С. 75–80.

110. Терентьева, Е. Ю. Влияние жидкой кормовой добавки ВерСал Ликвид на показатели крови и живую массу цыплят-бройлеров / Е. Ю. Терентьева, В. В. Салаутин, А. А. Терентьев // Иппология и ветеринария. – Санкт-Петербург. – №2(20). – 2016. – С.136–139.

111. Ткачев, Д. А. Морфогенез печени и поджелудочной железы кур в постинкубационном онтогенезе / Д. А. Ткачев, Н. С. Ткачева. – Брянск, 2010. – 234 с.

112. Ткачѐв, Д. А. Постинкубационный морфогенез кур / А. А. Ткачѐв, Д. А. Ткачѐв, Н. Н. Крикливый // Птицеводство. – 2007. – № 4. – С. 54–55.

113. Ткачев, Д. А. Постнатальный морфогенез печени у кур кросса «Иза-Браун»: специальность 06.02.02 «Патология, онкология и морфология животных»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Ткачѐв Дмитрий Анатольевич; Ставропольский ГАУ. – Брянск, 2007. – 22 с.

114. Топография и морфометрические показатели печени цыплят бройлеров в постинкубационном онтогенезе / О. А. Матвеев, А. А. Торшков, А. А. Бадаев [и др.] // Известия Оренбургского ГАУ. – 2019. – № 2 (76). – С. 159–162.

115. Ульянов, Р. В. Морфометрические показатели влияния кормовых добавок Стролитин и Бутофан ОР на морфогенез печени и почек птиц / Р. В. Ульянов, И. Ю. Домницкий, А. А. Сазонов, С. В. Новикова // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 4. – С. 40–44.

116. Фоменко, Л. В. Источники венозного оттока от сердца утки пекинской / Л.В. Фоменко, И.Г. Цускман, Л.В. Степанов // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2017. – №3 (44). – С. 100–106.

117. Фоменко, Л. В. Особенности строения предсердий и желудочков сердца у утки пекинской / Л. В. Фоменко, И. Г. Цускман // Вестник КрасГАУ. – 2015. – №4 (103). – С. 134-137.

118. Хонин, Г. А. Строение венозной системы переднего отдела туловища у куро- и гусеобразных / Г. А. Хонин, Л. В, Фоменко // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 11(65). – С. 103–106.

119. Хохлов, И. В. Морфологические изменения печени кур в возрастном аспекте / И. В. Хохлов // Актуальные аспекты экологической, сравнительно-видовой, возрастной и экспериментальной морфологии: Материалы междунар. науч.-практич. конф., посвященной 100-летию профессора В. Я. Суетина. – Улан-Удэ, 2004. – С. 285–287.

120. Хохлов, И. В. Морфология изменения печени кур / И. В. Хохлов // Птицеводство. – 2006. – № 3. – С. 27–30.

121. Хрусталева, И. В. Возрастные изменения органов пищеварительного аппарата кур в постнатальном онтогенезе / И. В. Хрусталева, Э. О. Оганов // Влияние антропогенных факторов на структурные преобразования органов, тканей, клеток человека и животных: Материалы 2-й Всероссийской конф. – Саратов, 2013. – Ч. 4. – С. 89.

122. Хватов, В. А. Топография и сравнительная морфология почек у самок и самцов бройлеров кросса РОСС-308 в возрасте 60 суток / В. А. Хватов, М. В. Щипакин, Д. В. Васильев // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. - 2022. - № 3.- С. 100-104.

123. Чебаков, С. Н. К морфологии пупочных сосудов у плодов маралов / С. Н. Чебаков, Е. А. Лидер // Материалы Сибирского международного ветеринарного конгресса. – Новосибирск, 2005. – 345 с.



124. Чебаков, С. Н. Особенности пупочного и портального кровообращения у маралов в пренатальном развитии / С. Н. Чебаков // Вестник Алтайского ГАУ. – 2015. – № 1 (123). – С. 129–131.

125. Шнейберг, Я. И. Морфофункциональная характеристика цыплят и кур по периодам и фазам постинкубационного онтогенеза / Я. И. Шнейберг // Эколого-экспериментальные аспекты функциональной и возрастной морфологии домашних птиц: межвуз. сб. научных трудов. – Воронеж, 2008. – С. 109–117.

126. Щипакин, М.В. Васкуляризация желудка и тонкой кишки у цыплят бройлеров кросса КОББ 500 / М.В. Щипакин // В сб. науч. тр.: Актуальные проблемы ветеринарной медицины. - СПб: СПбГУВМ, 2023. - С. 47-49.

127. Щипакин, М.В. Анатомия сетки ягнят эдильбаевской породы в возрастном аспекте / М.В. Щипакин // В сборнике: Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ (30 января – 03 февраля 2023 года, Санкт-Петербург) / отв. редактор К. В. Племяшов, редакторы А. А. Сухинин, Г. С. Никитин. - СПб: СПбГУВМ, 2023. - С. 103-104.

128. Anatomical Study on the Celiac Artery in the Domestic Goose (*Anseranser domesticus*) with Special Reference to the Arterial Supply of the Stomach / S. A. Ragab, F. M. M. Farag, A. R. Tolbaet [et al.] // J. Vet. Anat. – 2013. – Vol. 6. – No. 2. – P. 23–40.

129. Baumel, J. J. Handbook of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium / J. J. Baumel [et. al.]. – Cambridge, Massachusetts: Published by the Club. – 1993. – P. 407–436.

130. Coles, B. H. Essentials of Avian Medicine and Surgery / B. H. Coles, M. Krautwald-Junghanns, S. E. Orosz, T. N. Tully // Blackwell Science Ltd, a Blackwell Publishing Company. – 2007. – 14 p.

131. Deleve, L. D. Liver sinusoidal endothelial cells and liver regeneration / L. D. Deleve // J. Clin Invest. – 2013. – Vol.123. – No. 5. – P. 1861–1866.

132. Effects of Maternal Under nutrition during Late Pregnancy on Growth, Development and Anti-oxidation Capability Mongolia Ovine Fetal Liver / Zhang

Chongzhi, Liu Yingchun, Gao Feng [et al.] // Chinese Journal of Animal and Veterinary Sciences. – 2013. – Vol. 44. – No. 8. – P. 1263–1268.

133. Ekataksin, W. Liver units in three dimensions. Organization of argiophilic tissue sceleton in porcine liver with particular reference to the “compound hepatic lobule” / W. Ekataksin, K. Wake // Amer. J. Anat. – 1991. – 191, No. 2. – P. 113–151.

134. Gao, F. Effect of maternal under nutrition during late pregnancy on the growth and development of ovine fetal visceral organs / F. Gao, Y. C. Liu, X. Z. Hou // Asian-Aust. J. Anim. Sci. – 2009. – Vol. 22, No. 12. – P. 1633 1639/

135. Goncharenko, O. N. Case-method in the structure of training the veterinary physician / O. N. Goncharenko, E. P. Krasnolobova, N. A. Cheremenina, K. A. Sidorova, S. A. Veremeeva // Astra Salvensis. – 2018. – Vol. 6. – P. 647–655.

136. Hamodi, H. M. Comparative Anatomical, Histological and Histochemical Study of the Liver in Three Species of Birds / H. M. Hamodi, A. A. Abed, A. M. Taha // Raf. J. Sci. – 2013. – Vol. 24. – No. 5. – P. 12–23.

137. Handbook of Aviam Anatomy: Nomina Anatomica Avium / J. J. Baumel [et. al.] // Cambridge, Masschusetts: Published by the Club. – 1993. – P. 431–432, 455–456, 473.

138. Hani, M. Hamodi. Comparative Anatomical, Histological and Histochemical Study of the Liver in Three Species of Birds / Hani M. Hamodi, Ali A. Abed, Ameer M. Taha // Raf. J. Sci. – 2013. – Vol. 24. – No. 5. – P. 12–23.

139. Histological changes in liver and pectoral muscles of broiler chickens slaughtered with and without naming of Allah / K. Tarek [et al.] // Int. J. Poult. Sci., 2013. – No. 12 (9). – P. 550–552.

140. Hochleithner, M. Evaluating and Treating the Liver / M. Hochleithner, C. Hochleithner // Clinical Avian Medicine, 2005. – Vol. 1. – P. 441–449.

141. Indoe, W. M. Yolk synthesis / W. M. Indoe // Physiology and Biochemistry of the domestic fowl. – 1971. – Vol. 3. – P. 1209–1224.

142. Kalashnikova, M. M liver cells in a comparative morphological series of animals: ultrastructural features and their significance / M. M. Kalashnikova // Bulletin of experimental biology and medicine. – 1996. – Vol. 121. – No. 6. – P. 543–548.

143. Kanerva, R. Comparison of fresh and fixed organ weights of rats / R. Kanerva, F. Gefever, C. Alden // *Toxicol. Patol.* – 1983. – No. 2. – P. 129–131.
144. König, H. E. *Anatomia der Vogel* / H. E. König, R. Korbel, H.-G. Liebich // *Schatteauer GmbH.* – 2008. – P. 87–101.
145. Kupffer cells in the liver / L. J. Dixon [et al.] // *Compr. Physiol.* – 2013. – Vol. 3. – No. 2. – P. 785–797.
146. Kuru, N. Macroanatomic investigations on the course and distribution of the celiac artery in domestic fowl / N. Kuru // *Scientific Research and Essays.* – 2010. – Vol. 5 (23). – P. 3585–3591.
147. Lalla, S. Observations on the fine structure of the liver in the camel (*Camelus dromedarius*) / S. Lalla, W. Drommer // *Anat., Hystol., Embryol.* – 1997. – 26. – No. 4. – P. 271–275.
148. Lemeshchenko, V. Morphological peculiarities of hepatic blood vessels and tissue components in neonatal period's calves / V. Lemeshchenko, B. Krishtoforova // *Bulletin of University of agricultural sciences and veterinary medicine Cluj-Napoca, Veterinary medicine.* – Cluj-Napoca: UASVM, 2008. – Vol. 65, № 1. – P. 55–60.
149. Maternal under nutrition from early to mid-gestation leads to growth retardation, cardiac ventricular hypertrophy, and increased liver weight in the fetal sheep / K. A. Vonnahme, B. W. Hess, T. R. Hansen [et al.] // *Biology of Reproduction.* – 2003. – Vol. 69. – No. 1. – P. 133–140.
150. Moller, R. Anatomía del Peritoneo Digestivo del Candá (Rhea americana) / R. Moller, D. Teliz // *Int. J. Morphol.* – 2009. – № 27 (4). – P. 981–984.
151. Morphological and histological study of the ostrich liver and biliary system / M. R. Stornelli [et al.] // *It. J. Anat. Embryol.* – 2006. – Vol. 111. – № 1. – P. 1–7.
152. Morphological aspects of the liver of the *Podocnemis expansa* (Testudines, Podocnemididae) / L. R. Moura [et al.] // *J. Morphol. Sci.* – 2012. – Vol. 29. No. 3. P. 159–166.
153. Orlov, A. I. Basic requirements for statistical methods of data analysis / A. I. Orlov // *Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University.* – 2022. – No. 181. – P. 316–343. – DOI 10.21515/1990-4665-181-026.

154. Puche, J. E. Hepatic stellate cells and liver fibrosis / J. E. Puche, Y. Saiman, S. L. Friedman // *Compr Physiol.* – 2013. – Vol. 3, No. 4. – P. 1473–1492.
155. Ramadori, G. Mesenchymal origin of hepatic stellate cells, submesothelial cells, and perivascular mesenchymal cells during mouse liver development / G. Ramadori, T. Mansuroglu // *Hepatology.* – 2009. – Vol. 49. – No. 3. – P. 998–1011.
156. Selman, H. A. Morphological and histological study for liver in local coot birds *fulica atra* / H. A. Selman // *Bas. J. Vet. Res.* – 2013. – Vol. 12. – No. 12. – P. 152–158.
157. Scherbergen, H., Leder, O. Section topology and 3D–Visualization of pig liver lobules // *Acta Stereol.* – 1997. – 16, №2. – P. 111–118.
158. Scott, T. A. Evaluation of lighting programs, diet density, and short-term use of mash as compared to crumbled starter to reduce incidence of sudden death syndrome in broiler chicks to 35 days of age // *Can. J. Anim. Sci.* – 2002, Vol. 82. – P. 375–383.
159. Shafey, Omar A., Hassab, M. A. Experimental study on hemodynamics of hepatic arterial and portal venous flow // *Surgery.* – 1968. – 63, №8. – P. 962-965.
160. Smink, W., Gerrits, W. J. J., Hovenier, R., Geelen, M. J. H., Verstegen, M. W. A., Beynen, A. C. Effect of dietary fat sources on fatty acid deposition and lipid metabolism in broiler chickens. // *Poult. Sci.* - 2010, № 89. – P. 2432–2440.
161. Specific cell–adhesion mechanism determining migration pathway of recirculating lymphocytes / Woodruff J. et al. // *Ann. Rev. Immunol.* – 1987. – Vol. 5. – P. 201-222.
162. Squires, E. J.; Leeson, S. Aetiology of fatty liver syndrome in laying hens. *Br. Vet. J.* – 1988. – Vol.144. – P. 602–609.
163. Svihus, B.; Juvik, E.; Hetland, H.; Krogdahl, A. Causes for improvement in nutritive value of broiler chicken diets with whole wheat instead of ground wheat // *Br. Poult. Sci.* – 2004. – Vol. 45. – P. 55–60.
164. Synthesis and receptor sites of endotelin in the rat liver vascular / Fucushige H. et al. // *Anat. Rec.* – 2000. – 259, №4. – P. 437 445.
165. Tedder, E., Shorey, C. D. The fine structure of normal rabbit inferior vena cava // *Austral. J. Exsptl Biol. and Med. Sci.* – 1965. – 43, №4. – P. 91-98.

166. Tehiriko, V. M., Kertschanska, S., Schröcler Hobe, J. Differential effects of catecholamines on vascular from ductus venosus and intrahepatic veins of fetal sheep // *J. Physiol.* – 2003. – 548, №2. – P. 519-526.

167. Turk, D. E. The anatomy of the avian digestive tract as related to feed utilization. *Poult. Sci. J.* – 1982. – №60. – P. 101–111.

168. The intracellular distribution of liver glycogen / Sacks J. et al. // *Exptl. Cell. Res.* – 1957. – 12, №3. – P. 537–545.

169. Vacek, A., Kobsniko, Va A. I. Age dependens of the number of the fibroblast (CFUf) and haemopoietic stem cells (CFU<sub>8</sub>) in bone marrow and spleen of rats // *Folia biol.* – 1990. – 36, №3-4. – P. 189–193.

170. Variations of the hepatic artery: Detectability with color coded sonography pre and post heovovist injection comparison with intraarterial angiography // *Abstr. 11th Eur. Congr. of Radiology (Vienna, March 7-12, 1999).* – *Eur. Radiol.* – 9, Suppl. №1 – 1999. – P. 64.

171. Zajicek, Y., Oren, R., Weinred, M. The streaming liver // *Liver.* – 1985. – Vol. 5. – №5. – P. 593–600.

172. Zientarski, B. Some metric data of main hepatic veins in man // *Folia morph.* – 1978. – Vol. 42. – №1. – P. 7-19.

173. Zubair, A. K., Leeson, S. Effect of early feed restriction and realimentation on heat production and changes in sizes of digestive organs of male broilers // *Poult. Sci.* – 1994. – Vol.73. P. 529–538.

174. Zweifach B. W. Functional behaviour of the microcirculation. – Sringfild: Ch. C. Thomas, 1961. – 322 p.

175. Wake, K. Structure of the sinusoidal wall in the liver // *Cells of hepatic sinusoid* // Ed. by E. Wisse et al. – Lieiden: Kupffer Cell Foundation, 1995. – V.5. – P. 241–246.

176. Wiedemann, C. A. Analysis of small vessel function // *Proc. conf. on physical bases of circulatory transport: regulation and exchange.* – Philadelphia: W. B. Saunders. – 1967. – P. 313 326.

177. Whitehead, C. C. Nutritional and metabolic aspects of fatty liver disease in poultry // *Vet. Q.* – 1979. – Vol.1. – P. 150–157.

178. Wilson, J. Walter, Groat, Cynthia J., Leduc, Elizabeth H. Histogenesis of the liver // *Ann. №4 Acad. Sci.* – 1963. – 111, №1. – P. 8 – 24.

179. Yeh, Y. H.; Hwang, D. F. High-performance liquid chromatographic determination for bile components in fish, chicken and duck // *J. Chromatogr.* – 2001, №751 – P. 1–8.

180. Yoneyama, K. Three-dimensional visualization and physiologic evaluation of bile canaliculi in the rat liver slice by confocal laser scanning microscopy // *Scanning.* – 2001. – 23, № 6. – P. 359 365.

Таблица 2.1.1 – Материал морфологических исследований перепелов мясных пород

Возраст, сутки	Порода перепелов, голов			Всего, голов
	Фараон, голов	Техасская, голов	Японская, голов	
1	4	4	4	12
10	9	9	9	27
20	9	9	9	27
30	9	9	9	27
40	9	9	9	27
50	9	9	9	27
Всего, голов	49	49	49	294

Таблица 2.1.2 – Распределение материала по методикам исследований

Методики исследования	Количество исследуемых животных по возрастным группам, голов						Всего, голов
	1 сутки	10 суток	20 суток	30 суток	40 суток	50 суток	
Определение топографии (анатомическое препарирование)	12	27	27	27	27	27	147
Морфометрия органа	12	27	27	27	27	27	147
Гистологические исследования	12	27	27	27	27	27	147
Всего, голов	36	108	108	108	108	108	486

Таблица 2.2.1 – Линейные параметры статей тела перепелов породы Фараон

Возраст, параметры	суточные	10-суточные	20-суточные	30-суточные	40-суточные	50-суточные
Абсолютная масса печени, г	2,07±0,01	2,36±0,04	2,64±0,03	2,91±0,04	2,94±0,05	2,98±0,06
Lim, г	1,17-2,12	2,11-2,48	2,53-2,81	2,47-3,00	2,63-3,19	2,82-3,08
Относительная масса печени, %	0,18±0,84	0,90±0,27	2,30±0,31	3,90±0,15	7,70±0,24	8,30±0,13
длина туловища от вершины клюва до корня хвоста, см	7,20±0,45	9,12±0,51	10,51±0,19	12,81±0,32*	16,42±0,41**	22,75±0,26***
Lim, см	7,32-10,11	8,56-11,28	9,68-12,31	10,51-14,21	14,59-18,21	20,21-25,89
длина туловища от теменной кости до корня хвоста, см	6,10±0,13	6,03±0,01	8,73±0,64*	10,37±0,98	14,01±0,31*	19,93±0,47***
Lim, см	3,21-7,54	4,12-9,45	6,21-10,02	9,75-13,28	11,52-17,28	15,56-23,34

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001 – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.



Таблица 2.2.2 – Линейные параметры статей тела перепелов породы Техасская

Возраст, параметры	суточные	10-суточные	20-суточные	30-суточные	40-суточные	50-суточные
Абсолютная масса печени, г	1,67±0,02	2,15±0,04	2,60±0,04	2,79±0,04	2,96±0,05	2,97±0,05
Lim, г	1,48-1,72	2,07-2,24	2,41-2,83	2,58-2,91	2,85-6,3,09	2,82-3,12
Относительная масса печени, %	0,15±0,45	0,80±0,27	2,30±0,35	4,10±0,34	7,70±0,19	8,10±0,30
длина туловища от вершины клюва до корня хвоста, г	7,25±0,14	8,96±0,25	10,17±0,53	11,96±0,38	16,12±0,11***	20,39±0,10***
Lim, г	6,78-9,67	7,31-10,45	8,68-13,24	9,45-14,41	13,59-19,23	18,32-23,12
длина туловища от теменной кости до корня хвоста, г	5,58±0,54	6,99±0,74	8,65±0,87	9,21±0,84	13,44±1,31	18,61±1,75
Lim, г	4,24-7,52	3,94-9,67	7,21-11,14	8,72-12,23	11,52-15,21	16,78-21,13

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001 – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.

Таблица 2.2.3 – Линейные параметры статей тела перепелов породы Японская

Возраст, параметры	суточные	10-суточные	20-суточные	30-суточные	40-суточные	50-суточные
Абсолютная масса печени, г	2,15±0,01	2,29±0,03	2,68±0,03	2,73±0,03	2,96±0,05	3,00±0,05
Lim, г	2,05-20,21	2,17-2,3	2,46-2,73	2,62-2,89	2,79-3,08	2,91-3,17
Относительная масса печени, %	0,20±0,28	0,92±0,33	2,40±0,08	4,10±0,45	7,90±0,95	8,40±0,14
длина туловища от вершины клюва до корня хвоста, г	8,45±0,01	10,34±0,46	12,24±0,94	14,01±1,58	17,79±1,08	23,05±0,88*
Lim, г	6,57-10,63	7,31-12,43	9,88-15,36	12,57-17,43	15,58-20,67	19,39-25,28
длина туловища от теменной кости до корня хвоста, г	6,51±0,82	8,16±0,42	10,75±0,54	12,61±1,42	15,24±0,46	21,13±0,37***
Lim, г	3,45-8,52	7,12-10,11	9,57-13,14	10,72-13,29	13,28-18,21	18,27-25,26

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001 – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.

Таблица 2.2.4 – Возрастные изменения морфометрических показателей долей печени перепелов породы Фараон

Возраст птиц	Длина (см)		Ширина (см)		Толщина (см)	
	правая доля	левая доля	правая доля	левая доля	правая доля	левая доля
суточные	1,13±0,11	0,92±0,17	0,60±0,00	0,71±0,49	0,27±0,05	0,12±0,05
Lim	1,0-1,2	0,7-1,1	0,6-0,6	0,4-1,4	0,2-0,3	0,1-0,2
10-суточные	1,76±0,36	1,37±0,20	0,71±0,23	0,54±0,15	0,27±0,08	0,20±0,07
Lim	1,4-2,4	1,0-1,6	0,3-1,1	0,4-0,8	0,1-0,4	0,1-0,3
20-суточные	2,65±0,47	2,55±0,38	1,67±0,38	1,46±0,36	0,41±0,10	0,32±0,08
Lim	1,9-3,2	2,0-3,0	0,8-1,8	0,7-1,8	0,3-0,5	0,2-0,4
30-суточные	3,37±0,62	3,32±0,74	1,97±0,38	1,94±0,38	0,62±0,13	0,53±0,17
Lim	2,1-4,3	2,2-4,5	1,5-2,4	1,3-2,6	0,4-0,9	0,3-0,8
40-суточные	4,22±0,64	4,15±0,72	2,33±0,61	2,30±0,29	0,70±0,25	0,70±0,17
Lim	3,4-4,6	2,6-4,6	1,3-3,5	1,8-2,6	0,4-1,2	0,4-0,9
50-суточные	3,34±0,51	3,34±0,69	1,56±0,58	2,06±0,82	0,42±0,20	0,51±0,24
Lim	2,6-4,0	2,2-4,7	1,0-2,8	1,2-2,6	0,2-0,7	0,2-1,0

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001 – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.

Таблица 2.2.5 – Возрастные изменения морфометрических показателей долей печени перепелов породы Техасская

Возраст птиц	Длина (см)		Ширина (см)		Толщина (см)	
	правая доля	левая доля	правая доля	левая доля	правая доля	левая доля
суточные	1,10±0,10	1,00±0,10	0,50±0,07	0,40±0,07	0,24±0,05	0,12±0,04
Lim	1,0-1,2	0,9-1,1	0,4-0,6	0,3-0,5	0,2-0,3	0,1-0,2
10-суточные	1,70±0,34	1,66±0,36	1,80±0,40*	1,34±0,49	0,30±0,20	0,32±0,38
Lim	1,1-2,1	1,2-2,1	1,1-2,1	0,7-2,1	0,1-0,6	0,1-1,0
20-суточные	2,51±0,49	2,61±0,25	1,96±0,32	1,93±0,50	0,61±0,25	0,62±0,18
Lim	1,4-2,9	2,2-2,9	1,6-2,5	1,7-2,2	0,3-0,9	0,4-0,9
30-суточные	3,90±0,13	3,84±1,14	2,25±0,18	2,10±0,25	0,64±0,21	0,64±0,14
Lim	3,2-4,0	3,0-3,9	1,9-2,5	1,8-2,3	0,4-0,9	0,4-0,7
40-суточные	4,42±0,28	4,20±0,38	2,85±0,19	2,77±0,37	0,69±0,27	0,67±0,22
Lim	3,9-4,5	3,8-4,3	2,2-3,0	2,1-3,0	0,2-1,0	0,3-1,0
50-суточные	3,38±0,63	3,21±0,67	1,41±0,53	1,92±0,65	0,47±0,19	0,53±0,19
Lim	3,0-3,4	2,9-3,2	1,3-1,5	1,8-2,0	0,2-0,6	0,2-0,8

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001 – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.

Таблица 2.2.6 – Возрастные изменения морфометрических показателей долей печени перепелов породы Японская

Возраст птиц	Длина (см)		Ширина (см)		Толщина (см)	
	правая доля	левая доля	правая доля	левая доля	правая доля	левая доля
суточные	1,25±0,95	0,97±0,12	0,57±0,09	0,45±0,05	0,12±0,05	0,15±0,05
Lim	1,0-1,2	0,8-1,1	0,5-0,7	0,4-0,5	0,1-0,2	0,1-0,2
10-суточные	1,87±0,37	1,48±0,19	0,93±0,26	0,80±0,20	0,27±0,10	0,17±0,08
Lim	1,4-2,5	1,2-1,8	0,5-1,4	0,6-1,2	0,1-0,4	0,1-0,3
20-суточные	2,67±0,45	2,46±0,46	1,85±0,18	1,68±0,19	0,41±0,07	0,34±0,08
Lim	2,0-3,3	1,8-3,1	1,6-2,2	1,4-2,0	0,3-0,5	0,2-0,5
30-суточные	3,62±0,40	3,38±0,40	2,13±0,26	1,92±0,24	0,65±0,12	0,57±0,12
Lim	3,1-4,2	2,8-3,9	1,8-2,6	1,6-2,3	0,5-0,7	0,4-0,8
40-суточные	4,48±0,72	4,28±0,72	3,11±0,45	2,86±0,49	0,76±0,29	0,67±0,22
Lim	3,6-5,8	3,3-5,6	2,5-3,7	2,0-3,6	0,5-1,3	0,5-0,7
50-суточные	4,32±0,56	4,16±0,46	2,63±0,25	2,42±0,26	0,45±0,13	0,36±0,11
Lim	3,9-5,5	3,7-5,2	2,2-3,0	2,0-2,8	0,3-0,6	0,2-0,5

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001 – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.

Таблица 2.5.1 – Возрастные изменения гистологических параметров печени породы Фараон

Параметры	Суточные	10- суточные	20- суточные	30- суточные	40- суточные	50- суточные
относительная площадь паренхимы, %	97,50±1,73	93,25±5,50	97,50±1,73	75,50±1,73***	70,50±1,73*	76,00±2,16
относительная площадь синусоидов, %	2,61±0,79	5,37±1,50	1,28±0,51	22,79±1,32***	27,41±1,21	20,23±4,04*
относительная площадь стромы, включая крупные кровеносные сосуды, %	0,39±0,01	1,38±0,02***	1,22±0,01	1,71±0,01**	2,09±0,02*	3,77±0,03***
площадь печеночных долек, мм <sup>2</sup>	-	0,38±0,01	0,40±0,01	0,40±0,01	0,60±0,01	0,77±0,01

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001 – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.

Таблица 2.5.2 – Возрастные изменения гистологических параметров печени породы Техасская

Параметры	Суточные	10- суточные	20- суточные	30- суточные	40- суточные	50- суточные
относительная площадь паренхимы, %	92,50±1,29	95,25±1,50	91,25±2,75	87,75±1,50	90,75±5,06	93,25±2,06
относительная площадь синусоидов, %	6,70±0,10	3,83±0,50*	7,27±2,38	10,50±0,50	6,97±2,58	3,01±1,16***
относительная площадь стромы, включая крупные кровеносные сосуды, %	0,80±0,01	0,92±0,02	1,48±0,01**	1,75±0,01	2,28±0,02**	3,74±0,03***
площадь печеночных долек, мм <sup>2</sup>	-	0,20±0,01	0,26±0,01	0,27±0,01	0,59±0,01*	0,69±0,02***

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001 – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.

Таблица 2.5.3 – Возрастные изменения гистологических параметров печени породы Японская

Параметры	Возраст птиц					
	Суточные	10- суточные	20– суточные	30- суточные	40- суточные	50- суточные
относительная площадь паренхимы, %	90,00±1,83	96,50±1,73*	88,75±4,79*	88,75±2,50	79,75±3,59*	93,29±1,15***
относительная площадь синусоидов, %	9,10±1,57	2,58±0,32**	9,71±2,71*	9,20±1,50	17,91±1,94**	3,00±0,47***
относительная площадь стромы, включая крупные кровеносные сосуды, %	0,90±0,01	0,92±0,02	1,54±0,01*	2,05±0,02*	2,34±0,01	3,71±0,02***
площадь печеночных долек, мм <sup>2</sup>	-	0,19±0,01	0,20±0,01	0,24±0,01	0,49±0,01	0,62±0,01

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$  – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.

Таблица 2.7.1 – Динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени перепелов породы Фараон с длиной, шириной и толщиной печени

Возраст птиц	Взаимосвязь абсолютной массы печени с											
	длиной печени				шириной печени				Толщиной печени			
	правая доля		левая доля		правая доля		левая доля		правая доля		левая доля	
	г	р	г	р	г	р	г	р	г	р	г	р
суточные	0,63	0,61	0,37	0,18	0,65	0,32	0,28	0,38	0,41	0,45	0,35	0,37
10-суточные	0,65	0,32	0,38	0,35	-0,40	0,31	0,85	0,84	0,60	0,39	0,62	0,81
20-суточные	-0,48	0,31	0,56	0,64	0,95	0,05	0,72	0,73	-0,40	0,31	0,71	0,53
30-суточные	0,40	0,32	0,93*	-0,05	0,40	0,32	0,52	0,64	0,60	0,39	0,74	0,58
40-суточные	0,95*	0,05	0,63	0,67	0,85	0,84	0,69	0,71	0,76	0,67	0,62	0,81
50-суточные	0,99*	0,05	0,67	0,54	0,58	0,62	0,60	0,39	0,88	0,35	0,93	0,39

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$  – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.

Таблица 2.7.2 – Динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени перепелов породы Фараон с относительной площадью паренхимы, синусов и крупных сосудов печени

Возраст птиц	Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью											
	паренхимы				синусоидов				стромы			
	правая доля		левая доля		правая доля		левая доля		правая доля		левая доля	
	г	р	г	р	R	р	г	р	г	р	г	р
суточные	0,68	0,59	0,65	0,56	0,72	0,60	0,52	0,59	0,62	0,81	0,34	0,47
10-суточные	0,70	0,67	0,70	0,35	0,41	0,65	0,68	0,63	0,75	0,67	0,81	0,75
20-суточные	0,72	0,89	0,70	0,35	-0,58	0,78	0,67	0,60	0,19	0,26	0,75	0,67
30-суточные	0,74	0,66	0,87	0,45	0,99*	0,71	0,75	0,69	0,74	0,67	0,65	0,31
40-суточные	0,72	0,41	0,97*	0,93	0,70	0,54	0,94*	0,91	0,85	0,43	0,65	0,68
50-суточные	0,99*	0,78	0,83	0,58	0,97*	0,81	0,85	0,72	0,60	0,38	0,73	0,67

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$  – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.



Таблица 2.7.3 – Динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени перепелов породы Фараон с площадью печеночных долек

Возраст птиц	Взаимосвязь абсолютной массы печени с площадью печеночных долек			
	правая доля печени		левая доля печени	
	г	р	г	р
суточные	-	-	-	-
10-суточные	0,65	0,32	-0,38	0,35
20-суточные	0,48	0,31	0,56	0,64
30-суточные	0,40	0,32	0,93*	0,05
40-суточные	0,95	0,05	0,63	0,67
50-суточные	0,99	0,05	0,67	0,54

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$  – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.

Таблица 2.7.4 – Динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени перепелов породы Техасская с длиной, шириной и толщиной печени

Возраст птиц	Взаимосвязь абсолютной массы печени с											
	длиной печени				шириной печени				толщиной печени			
	правая доля		левая доля		правая доля		левая доля		правая доля		левая доля	
	г	р	г	р	г	р	г	Р	г	р	г	р
суточные	0,56	0,59	0,34	0,15	0,61	0,28	0,21	0,34	0,46	0,47	0,30	0,34
10-суточные	0,61	0,29	0,41	0,38	-0,44	0,28	0,83	0,81	0,65	0,37	0,59	0,86
20-суточные	0,43	0,29	0,52	0,59	0,91	0,03	0,74	0,69	-0,35	0,31	0,74	0,52
30-суточные	0,41	0,31	0,90*	0,04	0,38	0,28	-0,49	0,61	0,62	0,36	0,71	0,53
40-суточные	0,90*	0,02	0,58	0,63	0,82	0,81	0,65	0,67	0,71	0,62	0,64	0,80
50-суточные	0,95*	0,03	0,61	0,50	0,53	0,61	0,64	0,32	0,83	0,34	0,90	0,35

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$  – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.

Таблица 2.7.5 – Динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени перепелов породы Техасская с относительной площадью паренхимы, синусов и крупных сосудов печени

Возраст птиц	Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью											
	паренхимы				синусоидов				стромы			
	правая доля		левая доля		правая доля		левая доля		правая доля		левая доля	
	r	P	r	p	r	p	R	P	r	P	r	p
суточные	0,62	0,54	0,61	0,52	0,69	0,65	0,57	0,60	0,64	0,77	0,36	0,48
10-суточные	0,71	0,63	0,72	0,34	-0,40	0,69	0,70	0,63	0,71	0,64	0,76	0,65
20-суточные	0,74	0,83	0,74	0,31	0,52	0,71	0,72	0,65	0,16	0,31	0,78	0,67
30-суточные	0,68	0,62	0,81	0,39	0,89	0,78	0,79	0,75	0,76	0,63	0,62	0,38
40-суточные	0,76	0,37	0,92	0,96	0,67	0,57	0,88	0,90	0,81	0,41	0,67	0,61
50-суточные	0,95*	0,74	-0,81	0,48	0,91*	0,78	0,91	0,72	0,67	0,39	0,71	0,67

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$  – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.

Таблица 2.7.6 – Динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени перепелов породы Техасская с площадью печеночных долек

Возраст птиц	Взаимосвязь абсолютной массы печени с площадью печёночных долек			
	правая доля печени		левая доля печени	
	R	p	R	p
суточные	-	-	-	-
10-суточные	0,61	0,29	0,34	0,33
20-суточные	0,41	0,26	-0,51	0,68
30-суточные	0,47	0,29	0,87	0,06
40-суточные	0,92	0,03	0,58	0,64
50-суточные	0,97	0,04	0,60	0,53

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$  – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.

Таблица 2.7.7 – Динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени перепелов породы Японская с длиной, шириной и толщиной печени

Возраст птиц	Взаимосвязь абсолютной массы печени с											
	Длиной печени				Шириной печени				Толщиной печени			
	правая доля		левая доля		правая доля		левая доля		правая доля		левая доля	
	г	р	R	р	г	р	R	р	г	р	г	р
суточные	0,52	0,51	0,29	0,12	0,67	0,27	0,19	0,30	0,42	0,41	0,34	0,31
10-суточные	0,58	0,23	-0,44	0,33	0,40	0,23	0,82	0,78	0,61	0,32	0,55	0,78
20-суточные	0,41	0,24	0,48	0,54	0,70*	0,02	0,67	0,63	0,31	0,28	0,71	0,48
30-суточные	0,38	0,37	0,94*	0,02	-0,31	0,24	-0,43	0,56	0,57	0,33	0,72	0,50
40-суточные	0,87*	0,01	0,54	0,55	0,80	0,77	0,61	0,62	0,67	0,56	0,61	0,78
50-суточные	0,91*	0,04	0,56	0,49	0,49	0,58	0,61	0,31	0,82	0,37	0,94	0,33

\*р < 0,05; \*\*р < 0,01; \*\*\*р < 0,001 – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.

Таблица 2.7.8 – Динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени перепелов породы Японская с относительной площадью паренхимы, синусов и крупных сосудов печени

Возраст птиц	Взаимосвязь абсолютной массы печени с относительной площадью											
	паренхимы				синусоидов				стромы			
	правая доля		левая доля		правая доля		левая доля		правая доля		левая доля	
	г	р	г	R	г	р	г	р	г	р	г	р
суточные	0,58	0,51	0,56	0,48	0,64	0,61	0,55	0,61	0,62	0,71	-0,33	0,47
10-суточные	0,68	0,61	0,75	0,31	0,41	0,64	0,75	0,61	0,69	0,64	0,72	0,72
20-суточные	0,71	0,78	0,68	0,29	0,51	0,76	0,68	0,61	-0,14	0,26	0,72	0,68
30-суточные	0,61	0,60	0,78	0,31	0,82*	0,70	0,73	0,79	0,76	0,55	0,67	0,36
40-суточные	0,71	0,32	0,90*	0,91	0,63	0,51	0,88*	0,91	0,88	0,38	0,60	0,59
50-суточные	0,95*	0,70	0,77	0,41	0,92*	0,73	0,94	0,68	0,61	0,34	0,71	0,61

\*р < 0,05; \*\*р < 0,01; \*\*\*р < 0,001 – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.

Таблица 2.7.9 – Динамика коэффициента корреляции абсолютной массы печени перепелов породы Японская с площадью печеночных долек

Возраст птиц	Взаимосвязь абсолютной массы печени с площадью печёночных долек			
	правая доля печени		левая доля печени	
	r	p	R	p
суточные	-	-	-	-
10-суточные	0,60	0,24	0,37	0,34
20-суточные	0,45	0,21	0,57	0,64
30-суточные	-0,41	0,32	0,81	0,04
40-суточные	0,90	0,02	0,61	0,58
50-суточные	0,91	0,06	0,67	0,51

\*p <0,05; \*\*p <0,01; \*\*\*p <0,001 – разница статистически достоверна относительно предыдущей возрастной группы перепелов.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе и  
инновациям ФГБОУ ВО  
Брянский ГАУ



профессор

Малявко Г.П.

13 июля 2023 г.

### КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Материалы, изложенные в информационном письме Головченко В. В. по диссертационной работе на тему «Морфология печени перепелов мясных пород в постнатальном периоде онтогенеза», приняты к внедрению в учебный процесс, используются как справочный материал при чтении лекций, проведении лабораторно-практических занятий по дисциплинам: «Анатомия животных», «Цитология, гистология и эмбриология», «Физиология и этология животных» и будут учтены при выполнении научных исследований.

Материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры нормальной и патологической морфологии и физиологии животных ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Протокол заседания кафедры № 13 от 13 июля 2023 года.

Заведующий кафедрой нормальной  
и патологической морфологии и  
физиологии животных, доцент

Минченко В.Н.

243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Советская ул., 2а  
ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ» +7 (48341) 2-47-21 e-mail: cit@bgsha.com

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. ректора ФГБОУ ВО

«Костромская государственная

сельскохозяйственная академия»,

кандидат технических наук, доцент

С.В. Иванов

25.07.2023 г.

**КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ**

Результаты научных исследований Головченко Виктора Владимировича по диссертационной работе на тему: «Морфология печени перепелов мясных пород в постнатальном периоде онтогенеза», приняты к внедрению в учебный и научный процесс на кафедре анатомии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия». Материалы имеют познавательный характер и будут использованы для лекционных и лабораторных занятий по анатомии животных, морфологии животных, цитологии, гистологии и эмбриологии, и в качестве справочного материала при выполнении научно-исследовательских работ кафедры по морфологии животных.

Дополнительной информации в виде расчетов, карт, схем и т.д. не требуется.

Материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры анатомии и физиологии животных, протокол № 13 от 04 июля 2023 года.

*Наименование предприятия (организации):*

ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», кафедра анатомии и физиологии животных.

*Почтовый адрес:*

156530, Костромская обл., Костромской р-н, п. Караваево, Учебный городок, Караваевская с/а д. 34, ФГБОУ ВО Костромская ГСХА, e-mail: [anatomy@ksaa.edu.ru](mailto:anatomy@ksaa.edu.ru), [www.kgsxa.ru](http://www.kgsxa.ru).

Заведующий кафедрой анатомии  
и физиологии животных,  
кандидат ветеринарных наук, доцент

С.В. Бармин

**УТВЕРЖДАЮ**  
Ректор ФГБОУ ВО МГАВМиБ -  
МВА имени К.И. Скрябина

С.В. Позябин

« 28 » августа 2023 г.



### **КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ**

Данные информационного письма о диссертационной работе Головченко Виктора Владимировича по теме диссертации: «Морфология печени перепелов мясных пород в постнатальном периоде онтогенеза» рассмотрены на заседании кафедры анатомии и гистологии животных имени профессора А.Ф. Климова (протокол № 1 от 28 августа 2023 года) и приняты к использованию в учебном процессе и научно-исследовательской работе на кафедре анатомии и гистологии животных имени профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО МГАВМиБ — МВА имени К.И. Скрябина.

Заведующий кафедрой  
анатомии и гистологии животных  
имени профессора А.Ф. Климова  
ФГБОУ ВО МГАВМиБ –  
МВА имени К.И. Скрябина,  
доктор биологических наук,  
доцент

Е.Н. Борхунова

Адрес: 109472, г. Москва,  
ул. Академика Скрябина, д. 23,  
тел.: 8 (495) 377-71-19,  
e-mail: anat-hist@mgavm.ru

## УТВЕРЖДАЮ



Ректор ФГБОУ ВО «Оренбургский  
государственный аграрный университет»

А.Г. Гончаров

08 2023 г.

## КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований Головченко Виктора Владимировича по диссертационной работе на тему: «Морфология печени перепелов мясных пород в постнатальном периоде онтогенеза» внедрены в учебный процесс и используются в научно-исследовательской работе на кафедре морфологии, физиологии и патологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет».

Материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры морфологии, физиологии и патологии, протокол № 1 от 28 августа 2023 г.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»,  
кафедра морфологии, физиологии и патологии.

460014, Приволжский федеральный округ, Оренбургская область,  
г.Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18.

Тел. +7 (3532) 77-52-30, факс +7 (3532) 77-52-30

E-mail: rector@orensau.ru. Web-сайт: <https://orensau.ru/>

Заведующая кафедрой морфологии,  
физиологии и патологии,  
ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ,  
доктор биологических наук,  
доцент

Вишневская Татьяна Яковлевна



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе и  
международным связям

ФГБОУ ВО

«Санкт-Петербургский государственный  
университет ветеринарной медицины»

к. вет.н., доцент И.С. Никитин



«29» июня 2023 года

### Карта обратной связи

Выдана Головченко Виктору Владимировичу в том, что результаты его научной работы по теме кандидатской диссертации: «Морфология печени перепелов мясных пород в постнатальном периоде онтогенеза» используются на кафедре анатомии животных при выполнении научно-исследовательской работы, чтении лекций, проведении практических занятий с обучающимися факультетов ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Протокол № 12 от 28.06.2023 года.

Заведующий кафедрой  
анатомии животных  
ФГБОУ ВО СПбГУВМ,  
доктор ветеринарных наук,  
профессор

Щипакин  
Михаил Валентинович

196084, г. Санкт-Петербург,  
ул. Черниговская, 5  
ФГБОУ ВО СПбГУВМ  
8 (812)387-67-69  
e-mail: [m.shchipakin@yandex.ru](mailto:m.shchipakin@yandex.ru)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной (учебной) работе

23 июля 2023 г.

### КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований Головченко Виктора Владимировича по диссертационной работе на тему «Морфология печени перепелов мясных пород в постнатальном периоде онтогенеза», приняты к внедрению в учебный процесс, используются как справочный материал для чтения лекций и при проведении лабораторно-практических занятий по анатомии и физиологии и будут учтены при выполнении научных исследований.

Протокол заседания кафедры анатомии и физиологии № 6 от 18.07.23

Зав. кафедрой,  
профессор (доцент)

Рез. Валерий Кошарев

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
УО «Гродненский государственный  
аграрный университет»  
  
«31» июля 2023 года




### КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ


Результаты научных исследований В. В. Головченко по диссертационной работе на тему: «*Морфология печени перепелов мясных пород в постнатальном онтогенезе*», приняты к внедрению в учебный процесс, используются как справочный материал для чтения лекций и проведения лабораторно-практических занятий по «Гистологии и эмбриологии», «Анатомии домашних животных», «Морфологии домашних животных» на кафедре анатомии животных для студентов факультета ветеринарной медицины и будут использованы при выполнении научных исследований.

Протокол заседания кафедры анатомии животных № 14 от 05 июля 2023 года.

Заведующий кафедрой анатомии животных, кандидат ветеринарных наук, доцент

  
Д. Н. Харитоник

Декан факультета ветеринарной медицины, доктор ветеринарных наук, профессор

  
В. В. Малашко