

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Иркутский государственный аграрный университет имени
А.А. Ежевского»

На правах рукописи

Табакова Мария Алексеевна

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕЧЕНИ И ЕЕ КРОВЕНОСНО-
ГО РУСЛА У БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕ-
НЕЗЕ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИЯХ**

06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и мор-
фология животных

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени кандидата биологических наук

Научный руководитель -
доктор биологических наук, доцент
Рядинская Нина Ильинична

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1. Биологическая характеристика байкальской нерпы	11
1.2. Анатомические особенности печени у наземных хищников и водных млекопитающих.....	19
1.4. Гистологическое строение печени наземных хищников и морских млекопитающих.....	24
1.3. Кровеносное русло печени у наземных хищников и морских млекопитающих.....	28
1.5. Ультразвуковая характеристика печени у наземных хищников и морских млекопитающих.....	32
1.6. Патологии печени морских млекопитающих.....	35
2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	39
2.1 Материалы и методы исследования	39
2.2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ.....	43
2.2.1 Анатомио-топографическая характеристика печени байкальской нерпы	43
2.2.2 Артериальное и приносящее венозное русло печени байкальской нерпы .	65
2.2.3. Гистологическая характеристика печени байкальской нерпы	77
2.2.4 Выносящее венозное русло печени байкальской нерпы	91
2.2.5 Ультразвуковая характеристика печени байкальской нерпы.....	99
2.2.6 Патологии печени байкальской нерпы	104
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	115
5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ	124
5. РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	125
6. ВЫВОДЫ.....	126
7. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	131
ПРИЛОЖЕНИЯ	148

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и степень разработанности темы исследования

Как отмечал В.В. Ламакин (1960) «...органический мир Байкала, развиваясь в течение длительного времени ... сохранил древние и приобрёл новые черты, которые делают его исключительно самобытным...» [50].

В Байкале обитает 2595 видов и подвидов животных, из которых более 1500 эндемичных водных организмов. В декабре 1996 года Байкал включён в список объектов мирового природного наследия ЮНЕСКО, а 1 мая 1999 года принят Федеральный закон N 94-ФЗ «Об охране озера Байкал». Всемирная известность Байкала как природного объекта обусловлена необычайным богатством, удивительным разнообразием и уникальностью его флоры и фауны. Одним из представителей фауны является водное млекопитающее – байкальская нерпа (*Phoca sibirica* Gm., 1788) [11, 39, 44, 48, 61, 70].

По причине обитания в столь холодном и глубоком водоёме, расположенном внутри континента, байкальская нерпа приобрела ряд экологических и адаптационных особенностей, отличающих её от родственных видов, она также является лучшим ныряльщиком среди всех морских млекопитающих. Байкальская нерпа не имеет естественных врагов и занимает верхнюю ступень трофической пирамиды озера, поэтому она причислена к особо важным объектам биоэкологического мониторинга Байкала, так как в целом влияет на функционирование его экосистемы и служит индикатором не только рыбных ресурсов, но и экологического состояния озера из-за накопления в её органах и тканях, особенно в печени, токсических соединений [6, 7, 10, 66, 67, 96, 106]. Печень является многофункциональным органом, который в эмбриональный период выполняет кроветворную функцию, а в постнатальный период принимает участие практически во всех видах обмена, играет барьерную и обезвреживающую роль, является депо гликогена и крови. Кроме этого печень является одной из основных застенных пищеварительных желёз функция, которой сводится к процессу желчеобразования [82].

Согласно данным государственного доклада «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2017 году» общая численность популяции нерпы составила 128,1 тыс. голов, что выявило небольшое снижение популяции по сравнению с 2016 годом (131,5 тыс. голов). На сокращение популяции эндемика Байкала существенно влияет возросшая антропогенная нагрузка, загрязнение озера, браконьерский отлов и массовая гибель этого уникального животного. В 1987-1988 годах произошла первая массовая гибель байкальской нерпы, в 2000-х годах – вторая, и последняя гибель на данный момент зарегистрирована в конце октября 2017 года [5, 7, 9, 24, 28, 57, 58, 66, 68, 69, 122, 127, 128, 134].

В Иркутской области в последние годы возрастает интерес к символу Байкала – байкальской нерпе, поэтому большее число исследователей обращают внимание на проблемы данного животного [17, 114, 149]. В ветеринарных клиниках Иркутской области возрастает число обратившихся для проведения прижизненных исследований столь необычных пациентов. В связи с этим возникает необходимость в подготовке специалистов, знающих анатомические особенности и характерные патологические изменения организма байкальской нерпы, что в последующем будет иметь большое значение в диагностике, лечении и профилактике заболеваний не только животных содержащихся в неволе, но и в дикой природе.

По утверждению Кутырева И.А. (2006) анатомические особенности, гистология и физиология основных тканей и систем организма оказались не полностью изученными. Это связано не только с трудностями изучения ластоногих в целом, но и с тем, что долгое время специфика исследований байкальской нерпы была ориентирована на их хозяйственное использование и биолого-экологическое изучение [35, 44, 62, 66, 67].

У ластоногих строение, топографию, массу печени, связочный аппарат и её кровоснабжение изучали у морского котика, калана, сивуча и настоящих тюленей Урманов М.И. (1970, 1971); у островного тюленя и морского котика Кузин А.Е. (1999, 2008); у сивуча Перлов А.С. (2001) [42, 43, 65, 101, 102].

У байкальской нерпы краткое описание классической печёночной дольки отмечено в работе Богданова Л.В. и др. (1982); патогистологические изменения в печени после перенесённой чумы плотоядных отразила Белых О.И. (1996); химический состав печени для промышленного использования на пищевые цели выявляла Кабирова И.Р. (2005); запатентовали способ получения липосом, из фосфолипидов печени байкальской нерпы Ламажапова Г.П. и др. (2007), в 2009 году они же провели исследования, в результате которых установили, что разработанные средства обладают гепатопротекторным действием на другие виды животных, а в 2017 данная разработка была предложена в качестве пищевой добавки; описали ход экстраорганных ветвлений артерий селезенки, печени, желудка и поджелудочной железы Рядинская Н.И. и др. (2016) [9, 13, 36, 46, 47, 49, 75, 78, 83, 85].

Однако научных работ, раскрывающих возрастные особенности макро- и микро-строения печени, топографии и кровоснабжения в доступной литературе мы не обнаружили. Представленные исследования входят в научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (НИОКР) по теме «Морфогенез органов байкальской нерпы в различные периоды онтогенеза» (Регистрационный № 114121670040 от 16.12.2014 года) и научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические разработки (НИОКТР) по теме «Морфогенез органов байкальской нерпы в различные периоды онтогенеза» (Регистрационный № 117051110190-5 от 11.05.2017 года) (приложение 1, 2).

Цель исследования: изучить морфологические особенности печени и её кровеносного русла у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе в норме и при патологиях

Задачи исследования:

1. Изучить строение, связочный аппарат и топографию печени байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе;
2. Выявить особенности экстра- и интраорганных артериального и венозного русла печени у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе;
3. Уточнить гистологическую структуру печени байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе;

4. Изучить ультрасонографические особенности печени байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе.

5. Выявить и описать макро- и микроморфологические изменения печени байкальской нерпы с различными формами поражения.

Научная новизна

У байкальской нерпы изучены анатомические, топографические и уточнены гистологические особенности печени, её экстра- и интраорганного артериального и венозного русла в постнатальном онтогенезе. На основании полученных новых данных установлены общие принципы структурной и топографической организации печени байкальской нерпы для ультразвукового исследования.

На основании системного анализа возрастных изменений и морфологических показателей структуры, связочного аппарата и сосудистого русла печени разработана концептуальная база о её высоких приспособительных возможностях к длительным глубоководным погружениям.

Впервые у байкальской нерпы выявлены и описаны макро- и микроскопические изменения при токсической дистрофии, а также уточнены и дополнены сведения о патологических изменениях при гепатите.

Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты морфологических исследований печени и её кровеносного русла у байкальской нерпы являются научным обоснованием концепции о высокой адаптивной пластичности органа к глубоководному погружению и вносят существенный вклад в развитие сравнительной и видовой морфологии водных млекопитающих.

Выявленные общие принципы структурной и топографической организации органа внедрены в практику городской станции по борьбе с болезнями животных г. Иркутска при клиническом обследовании байкальской нерпы для практикующих ветеринарных врачей, в том числе и при ультразвуковом исследовании (приложение 3).

Полученные результаты исследования могут использоваться при чтении лекций и проведении занятий по анатомии, физиологии и патологической анато-

мии в учебных заведениях биологического и ветеринарного профилей, составлении учебных пособий и монографий.

Результаты работы вошли в электронное учебное пособие «Атлас по анатомии байкальской нерпы».

Методология и методы исследования

Методологической основой проведённых исследований является анализ доступных литературных источников, который создаёт теоретические предпосылки для изучения макро- и микроанатомических изменений печени и её кровеносного русла у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе с целью применения их при клиническом обследовании, в том числе с помощью ультразвукового исследования, а также при проведении аутопсий. Результаты исследований получены с использованием анатомических, гистологических, макро- и микроморфометрических, статистических методов исследований и ультразвуковой диагностики.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Анатомические особенности печени байкальской нерпы заключаются в возрастных изменениях морфометрических показателей макро- и микростроения, топографии, связочного аппарата органа, что связано с ростом, развитием животных в постнатальном онтогенезе.
2. Морфологические особенности артериального и венозного русла печени байкальской нерпы выражаются в порядке ветвления и слияния, увеличении длины, диаметра сосудов и обусловлены ростом, развитием и образом жизни животных.
3. Выявленные анатомические особенности печени и её кровеносного русла у байкальской нерпы согласуются с их ультрасонографическими характеристиками.
4. Обнаруженные деструктивные изменения в печени байкальской нерпы при реактивном гепатите, токсической дистрофии, посмертных механических разрывах капсулы и паренхимы могут учитываться при патологоанатомических вскрытиях и при постановке диагноза.

Степень достоверности и апробация работы. Достоверность проведённых исследований обусловлена значительным объёмом исследований, проведённых на достаточном количестве материала с последующей статистической обработкой полученных результатов согласно Программы НИР, утверждённой в Росрыболовстве РФ (2015), НИОКР и НИОКТР утверждённых в 2014 г. и в 2017 г. (приложение 1, 2). Все разделы диссертационной работы иллюстрированы достаточным количеством фотографий, которые в полной мере подтверждают результаты собственных исследований.

Основные положения диссертационной работы были представлены, обсуждены и одобрены на международной научно-практической конференции молодых учёных «Научные исследования и разработки к внедрению в АПК» (ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ имени А.А. Ежевского, г. Иркутск, 30 марта 2017 г. и 29 марта 2019 г.), а также на пленарном заседании на базе (ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ имени А.А. Ежевского, г. Иркутск, 30 марта 2018 г.); на II-м этапе «Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых учёных» (ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ», г. Новосибирск, 12 апреля 2017 г. и 26 апреля 2018 г.); на III-м этапе «Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых учёных» (ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ», г. Ставрополь, 30-31 мая 2017 г. и 29-30 мая 2018 г.); на VI международном интеллектуальном конкурсе студентов, аспирантов, докторантов Discovery Science: University – 2017 в г. Москва (online-конкурс); на международной научно-практической конференции молодых учёных «Актуальные проблемы в биотехнологии и ветеринарной медицины» (ФГБОУ ВО «Иркутский ГАУ имени А.А. Ежевского», г. Иркутск, декабрь 2017 г.); на международной научно-практической конференции «Проблемы видовой и возрастной морфологии» посвящённой 100-летию профессора К.А. Васильева (ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», г. Улан-Удэ, 28 июня 2018 г.); на международной конференции «Пресноводные экосистемы – современные вызовы» (ФГБУН Лимнологический институт СО РАН, г. Иркутске и п. Листвянка, 10-14 сентября 2018 г.); на XIV конгрессе международной

ассоциации морфологов (ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ, г. Астрахань, 19-22 сентября 2018 г.); на X международной конференции «Морские млекопитающие Голарктики», посвящённая памяти А.В. Яблокова (Совет по морским млекопитающим, г. Архангельск, 29 октября по 2 ноября 2018 г.); круглом столе посвящённом дню Российской науки и аспиранта Иркутского ГАУ «Внедрение инновационных технологий создания конкурентоспособной продукции импортозамещения в сельском хозяйстве региона» (ФГБОУ ВО «Иркутский ГАУ имени А.А. Ежевского», г. Иркутск, 10 февраля 2019 года).

Материалы исследования используются в учебном процессе и научных исследованиях в ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», Башкирский институт технологий и управления (филиал) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского», ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина», ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» (приложения 4-14).

Личный вклад соискателя.

Все анатомические, гистологические, патологоанатомические исследования и статистическая обработка полученных результатов проведены непосредственно автором. Доля участия соискателя при выполнении работы составляет 85%.

Публикации результатов исследований.

По материалам диссертационной работы опубликованы 13 научных статей, в том числе четыре изданы в периодических изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утверждённых ВАК министерства об-

разования и науки РФ («Вестник КрасГАУ», г. Красноярск и «Вестник ИрГСХА», г. Иркутск, «Морфология», г. Санкт-Петербург).

В 2017 году был выигран конкурс для получения Гранта Иркутского ГАУ «Инновационные разработки в АПК» по теме: «Морфофункциональные изменения органов и тканей при патологоанатомическом вскрытии байкальской нерпы (*Pusa sibirica*)».

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 167 страницах компьютерного текста и состоит из следующих разделов: введения, обзора литературы, собственных исследований, заключения, выводов, практических предложений и списка литературы, который включает 150 источников, в том числе 40 иностранных авторов. Работа содержит 78 рисунков, 11 таблиц и 15 приложений.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Биологическая характеристика байкальской нерпы

На уникальном пресноводном озере Байкал обитает типичное морское животное – байкальская нерпа, что является поистине удивительным. При этом происхождение самого животного никогда не связывалось с самим озером, а с миграцией из морей и последующим формированием уникального вида. Согласно Nei M. (1918) байкальская нерпа отделилась от общего ствола *Phoca* 20 млн. лет назад, однако Sasaki H. (1994), изучая вариабельность митохондриальной ДНК утверждает, что байкальская нерпа сформировалась от небольшого числа предков, проникших в Байкал около 2 млн. лет назад. Коннонов Е.Е. (2011) основываясь на свои морфофизиологические данные, утверждает, что отделение произошло 18,4 млн. лет назад [39, 80, 129]. К похожему выводу пришёл Богданов Л.В. (1982) основываясь на экспериментальной таксономии изучая белковые системы крови и мышц [13]. По результатам более поздних исследований японских генетиков, которые также исследовали митохондриальную ДНК кольчатой, каспийской и байкальской нерп, было уточнено, что каспийская нерпа отделилась от общего предкового ствола около 640 тыс. лет назад, а дивергенция кольчатой и байкальской нерп произошла 380 тыс. лет назад [137]. Как указывают Пастухов В.Д. (1993), Петров Е.А. (2009) и Коннонов Е.Е. (2011) байкальская нерпа генетически ближе к кольчатой нерпе и является сложившимся в плиоцене (5,5-1,8 млн. л.) реликтом третичной фауны [39, 62, 66].

К сожалению доподлинно не известно, каким образом морское млекопитающее оказалось полностью окружено сушей почти в центре Азиатского материка. По мнению Ламакина В.В. (1968) и Иванова Т.М. (1938), нерпа и омуль сформировались в самом Байкале от предков, которые могли переселиться в озеро двумя путями: либо из Ледовитого океана через Енисей и Ангару, либо из Ледовитого океана через Забайкальское многоозерье, существовавшее в плейстоценовое время, а точнее, через р. Витим, затем Витимские озера и Баргузинскую впадину, которые в то время сообщались друг с другом [35, 39, 51, 52]. Петров Е.А. (2009) в

своей книге «Байкальская нерпа» приводит данные о существовании нескольких теорий проникновения эндемика в озеро, но наиболее вероятной считает ту, в которой говорится о том, что предки байкальской нерпы прибыли в пра-Байкал, по стоку воды, что проходил через реку Лену [66].

Номоконова Т.Ю. (2012) при археологическом анализе остатков костей определила, что в железном веке у людей, населявших берег Байкала, уже существовал промысел этого уникального зверя [60]. Первые же литературные упоминания о байкальской нерпе можно найти в известном журнале «Житие протопопа Аввакума» (XVII в.) и записках русского посланника в Китае Николая Спафария (1675 г.). Профессор Иоган Фридрих Гмелин (1748-1804) в 1788 г. дал первое научное название нерпе *Phoca vitulina sibirica* [44]. Однако, сейчас в нашей стране, по словам Петрова Е.А. (2009), нет единой таксономической классификации, в связи с этим байкальская нерпа может называться *Phoca* или *Pusa sibirica Gmell, 1788* [66]. Наиболее часто используемой систематикой считается та, что описана Арсеньевым В.А. (1976) в труде «Млекопитающие Советского Союза»: когорта хищных и копытных (Cohors FERUNGULATA, Simpson, 1945), надотряд хищных (Superordo FERAE, Linnaeus, 1758), отряд ластоногих (Ordo PINNIPEDIA, Illiger, 1811), надсемейство безухих, или настоящих тюленей (Superfamilia PHOCOIDEA, Smirnov, 1908), семейство настоящие тюлени (PHOCINAE, Gray, 1825), подсемейство настоящих, или десятирезцовых, тюленей (Subfamilia PHOCINAE, Gill, 1866), род настоящих тюленей (Genus PHOCA, Linnaeus, 1758), подрод нерп собственно (Subgenus PHOCA, Scopoli, 1777), вид байкальская нерпа (*Phoca* (или *Pusa*) *sibirica*) [3].

В род нерп *Pusa* или *Phoca* объединены самые мелкие тюлени, в него кроме байкальской нерпы, входят каспийский тюлень, обитающий в Каспийском море, и различные подвиды кольчатой нерпы, очень широко распространенной не только в северных морях Атлантики, Ледовитого и Тихого океанов, но и во внутренних пресноводных водоемах (ладожская нерпа – в оз. Ладога, подвид кольчатой нерпы в финском оз. Сайма, и другой подвид – в нескольких мелких канадских озёрах) [66].

Байкальская нерпа несколько крупнее своих сородичей. Длина тела взрослых нерп от ноздрей до конца хвостика по прямой линии составляет от 110 до 142 см, а до конца вытянутых задних лап – 160–180 см. Обычно самцы немного крупнее, чем самки. Вес тела взрослых особей колеблется от 45 до 130 кг [67].

Кожа нерпы покрыта довольно плотным коротким (до 2 см) волосом. Края слухового покрова, узенькое кольцо вокруг глаз и ноздри остаются голыми. У "секачей" (половозрелых самцов) старших возрастов морда почти не покрыта волосяным покровом. Конечности (лапы), как передние, так и задние покрыты шерстью. Между пальцами у байкальской нерпы располагаются перепонки [35]. Окраска одноцветная, без пятен. Спина оливково-серая, или буровато-серебристо-серая, бока и брюхо светлее и желтее. Молодые особи серебристо-серые, новорожденные – желтовато-белые или молочно-белые [44].

Толщина подкожного жира от 1,5 до 12-14 см, меньше всего его толщина на передних лапах, голове и шее, а на задних лапах жира нет. Подкожный жировой слой предохраняет нерпу от потери тепла (термоизоляция), сглаживает влияние давления воды при нырянии на большую глубину, является запасом питательных веществ, определяет степень плавучести, благодаря чему животные могут спокойно лежать на поверхности воды [35].

Движение в воде производится благодаря задним лапам, а передние не играют при этом никакой значительной роли. Скорость движения под водой не больше 7-8 км в час. В момент опасности максимальная скорость передвижения может достигать 20-25 км/час. Нерпа способна нырять на глубину до 400 м и задерживать дыхание до 40 мин. По твёрдой поверхности нерпа передвигается с большим трудом и очень медленно, например, по льду передвигается, перебирая короткими передними лапами и изгибая тело, а в случае опасности скачкообразно. Также согласно исследованиям Ватанабе Ю. и др. (2006) нерпа совершает разные типы гребных движений, что влияет на её плавучесть под водой, а также скорость, наклон и плотность тела [4, 16, 134].

Передние лапы вооружены мощными когтями со срединным ребром, из которых наиболее развитым является первый коготь [35]. Ширина когтей передних

ластов почти равна ширине промежутков между ними [44]. Благодаря мощным когтям, нерпа может проделывать во льду отверстия для дыхания; они же служат оружием нападения и защиты. С их помощью нерпа вылезает из воды на скользкий лед. Без когтей нерпа не смогла бы удержать и разорвать на куски крупную добычу. Задние лапы нерпы постоянно вытянуты назад и не подгибаются вперед как, например, у морских котиков, почему и не могут служить опорой для тела. Когти имеются и на задних лапах, но они значительно слабее, чем на передних, и не несут важного функционального значения, как и небольшой симпатичный хвостик (рисунок 1) [66, 67].

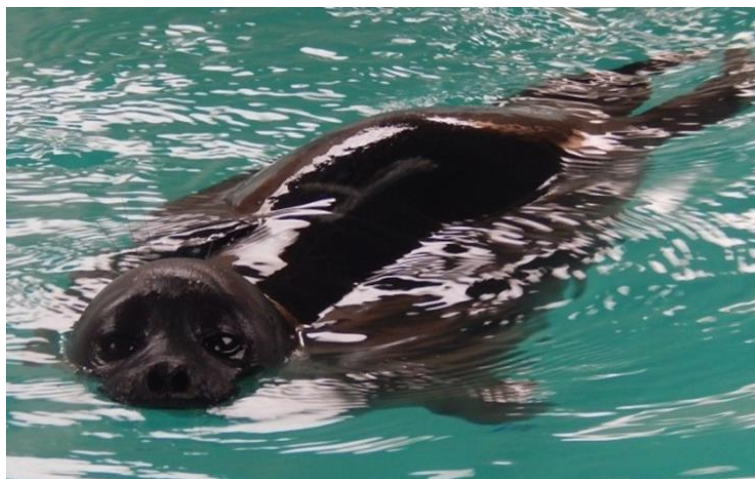


Рисунок 1 – Байкальская нерпа

Голова байкальской нерпы в отличие от родственных видов тюленей округлая, а на несколько сплюсненной морде имеются толстые и жёсткие вибриссы. Они расположены около ноздрей по одному или двум штукам с каждой стороны, а также над губами, в количестве около 120 штук и более, длиной от 1 до 10 см, при этом у самцов они короче, чем у самок. Над глазами – семь коротких вибриссов, шесть из которых расположены правильным кругом, а седьмой – в центре [35, 67].

У нерпы глаза очень крупные (диаметр глазного яблока до 47-50 мм), что связано с более «глубоководным» образом жизни нерпы в Байкале. Глаза нерпы снабжены третьим веком. Зрачок вертикальный, способный к расширению, бурая радужка. В воздушной среде глаза нерпы не могут оставаться открытыми в тече-

ние продолжительного времени, если такое происходит, то начинается обильное слезотечение [66, 119, 120].

Вокруг ноздрей нерпы образуются кожистые складки – клапаны, благодаря которым ноздри в воде остаются плотно закрытыми. Под давлением выпускаемого из лёгких воздуха они открываются [35, 44, 119, 120].

У настоящих тюленей, в отличие от другой большой группы ластоногих – ушастых тюленей, нет наружных ушных раковин. При нырянии ушные отверстия плотно смыкаются, чтобы в них не попадала вода, и в этом случае их можно заметить по небольшому пятнышку обнаженной кожи по бокам головы (рисунок 2) [119].



Рисунок 2 – Морда байкальской нерпы

Ареал байкальской нерпы, как самостоятельного вида ограничен собственно озером Байкал. Основное место обитания в Байкале – пелагиаль. Известны случаи встреч нерп за пределами озера. Все заходы нерп в несвойственные ей реки и мелкие заливы, никогда не бывают массовыми [36, 134].

В трехкилометровой зоне Байкала обычно находится 15% животных, в пелагиали – 85%. Скопления байкальской нерпы приурочены к определенным местам побережья – лежбищам, которые она устраивает на Ушканьих островах, в губе Аяя, на мысе Понгонье, участке побережья в районе р. Ледяной, мысов Северного Кедрового и Хобоя [35, 62, 66, 67].

Биология нерпы, связанная с водным образом жизни достаточно хорошо изучена. Гон у байкальской нерпы происходит в основном в первой половине апреля или в начале марта, то есть спустя 4 недели после щенки или за месяц до линьки, при этом лактация не препятствует успешному протеканию гона. Период рождения молодняка у байкальской нерпы растянут на 30–40 дней с конца февраля по конец марта, возможно, захватывает и первую декаду апреля. Пик щенки приходится на период между 7 и 18 марта. Беременность у байкальской нерпы, включая латентный период, продолжается 11 месяцев, то есть подобно другим видам семейства настоящих тюленей. Нерпята (рисунок 3) находятся в логовах, не показываясь наружу в течение 1–1,5 месяцев. У нерпы отмечена забота о потомстве и в случае опасности нерпа–мать переносит детеныша в зубах или, держа лапами, к запасным отдушинам (отныркам), которые она проделывает недалеко от основной отдушины в логовище [62].



Рисунок 3 – Белёк байкальской нерпы в логове

Состав пищи, потреблённой нерпой, определяют по анализу содержимого кишечника. Для определения видовой принадлежности съеденных нерпой рыб особенно удобны отолиты – слуховые косточки рыб, хорошо различающиеся у разных видов по строению, размерам и форме [35, 62].

Нерпа может питаться представителями пелагиали (голомянки, длиннокрылка, желтокрылка, омуль, макрогектопус) и обитателями прибрежно-склоновой зоны – песчаная и каменная широколобки, лососевидные рыбы (чаще в

сетях), бентосные беспозвоночные (гаммариды, моллюски) [35]. Молодые нерпы, не обладающие возможностями взрослых особей к глубоководному погружению с выключенным на длительное время дыханием, потребляют донных бычков прибрежной зоны. Взрослые нерпы добывают пищу, ныряя за пелагическими ракообразными и рыбами в открытых участках Байкала [4].

Состав пищи нерпы различен в разные сезоны. Интенсивно питается летом, в период нагула [67]. По исследованиям Иванова Т.М. (1938) и Пастухова В.Д. (1993) основное питание нерпы осуществляется в сумеречное время [35, 62]. Во время линьки (с конца первой – начала второй декады мая до первой декады июня) питание взрослых и животных переходного возраста ослаблено. В период сплошного ледяного покрова (декабрь – начало мая) нерпа ведёт в основном подводный образ жизни и находится в открытом Байкале [62].

Видовой состав потребляемых нерпой рыб состоит из малой голомянки (82%), большой голомянки (10%), длиннокрылки (7%), песчаной широколобки (0,3%) и омуля (0,1%) [35]. Осенью в 2-3 раза снижаются процент потребления голомянок, примерно в 4 раза увеличивается значение желтокрылого бычка, лососевидных, донных бычков и в десятки раз песчаной и каменной широколобок. Однако по числу поедаемых рыб питание нерпы в присклоновой зоне все же в целом в 2 раза обеднено по сравнению с питанием в открытом Байкале [62].

В экспериментальных условиях установлено, что на стандартный обмен веществ каждому зверю в сутки необходимо 2500 г желтокрылки, но так как в природе животные значительную часть энергии тратят на передвижение и им также необходим приток энергии на рост, то их среднесуточный рацион доходит до 3 кг (2100 ккал). Согласно опубликованным данным экспериментальных исследований Баранова Е.А. (2000) зимой энергетические затраты и потребность в кислороде у байкальской нерпы возрастают, особенно при длительных глубоководных погружениях. Подобные энергозатраты нерпа может компенсировать возросшими пищевыми потребностями, поэтому суточный рацион нерпы в зимний период, состоящий из голомянки, может достигать 7,2 кг [6].

Заключение

Несмотря на серьёзные трудности в изучении ластоногих в целом, биологические особенности, связанные со средой обитания и характером питания байкальской нерпы изучены достаточно полно рядом отечественных и зарубежных учёных, однако их исследования были ориентированы в основном на хозяйственное использование данного объекта.

1.2. Анатомические особенности печени у наземных хищников и водных млекопитающих

Печень млекопитающих – орган сложно-трубчатого строения располагающийся в брюшной полости и выполняющий функции застенной пищеварительной железы. Она является паренхиматозным органом и состоит из стромы и паренхимы. Снаружи орган покрыт тонкой волокнистой капсулой из плотной соединительной ткани, за счёт чего поверхность органа гладкая и блестящая [13, 15, 34, 35, 82, 106, 110]. Так как печень является мощным депо крови, то у собак в ней может задерживаться, как утверждают Зеленовский Н.В. (1997) и Слесаренко Н.А. (2004), до 20-25% крови со всего организма [35, 82]. В зависимости от кровенаполнения печень собак, как утверждает Зеленовский Н.В. (1997), может быть красно-коричневого цвета с более темной или светлой окраской [35].

У сивуча Перлов А.С. (2001) описывает печень как довольно массивный орган. У данного вида животных в первый год жизни наблюдается наиболее интенсивный рост органа, особенно у самок, а затем он замедляется. У самцов же в возрасте 5-6 лет наблюдают резкий скачок, а после 10-летнего возраста рост печени прекращается как у самок, так и самцов [65]. Кузин А.Е. (2008), изучая островного тюленя, выявил, что относительная масса печени у щенков самцов составляет 3,0% от массы животного, а у самок – 2,6%, а по мере взросления относительная масса увеличивается до 3,5% [43].

Топографию печени у наземных хищников изучали Зеленовский Н.В. (1997), Слесаренко Н.А. (2004), Фольмерхаус Б. (2003), Бобровский А.Я. (1992), они утверждают, что печень располагается в плоскости общего центра тяжести тела, каудальнее диафрагмы в обоих подреберьях и в области мечевидного отростка, прилегая к брюшным стенкам. Она лежит в левом и несколько больше в правом подреберье, тогда как желудок, наоборот, помещается несколько больше в левом. У собак и кошек в брюшной полости печень удерживается в своём положении серозными связками, которые от дорсального края почти полукругом отходят к диафрагме. Благодаря связкам отдельные доли могут смещаться относи-

тельно друг друга, а сама печень в целом – смещаться в поперечной плоскости [12, 35, 82, 104].

По исследованиям Урманова М.И. (1970, 1971), Кузина А.Е. (1999, 2008) и Stewardson С.Л. (1999) у морских млекопитающих (морского котика, калана, ларги, сивуча и антура) печень расположена, прежде всего, в правой стороне брюшной полости и простирается кранио-каудально от 6-го стернального до 3-го, и последнего, астернального ребра [43, 44, 99, 101, 102, 142].

Известно, что на печени различают края (тупой, прилегающий к диафрагме, и острый, направленный каудально) и поверхности (диафрагмальную и висцеральную). Острый край печени соответствует реберной дуге, только у старых животных печень может выступать за пределы реберной дуги. У собак, как указывает Слесаренко Н.А. (2004), на дорсальном крае печени брюшина переходит на диафрагму и таким образом формируется внебрюшинное поле печени [82, 104]. А у морских млекопитающих расположен печёночный синус, что подтверждают многочисленные исследования отечественных и зарубежных учёных, однако Кузин Е.А. (1999), Урманов М.И. (1970, 1971) называют его кавальными воротами печени [43, 99, 100, 125, 146].

Согласно международной анатомической номенклатуре орган у животных разделён на доли, которые обозначают как: правая, левая и средняя. У хищников эти доли подразделяются междолевыми вырезками на шесть долей: правая и левая латеральная, правая и левая медиальная, квадратная и хвостатая [131]. Однако, Урманов (1970, 1971) и Кузин (1999, 2008), также выделяя шесть долей у водных млекопитающих, отделённых глубокими естественными междолевыми щелями предлагают называть их висцеральными и диафрагмальными долями. Также Урманов М.И. (1971) указывает, что степень обособленности долей печени неодинакова у разных видов морских млекопитающих, а Кузин Е.А. (1999) даёт подробное описание каждой доли печени у морского котика [42, 43, 99-102]. Smodlaka Н. (2014) при исследовании кольчатой нерпы описал, что печень имеет ярко выраженное деление долей на три отдельные доли, соединённые вместе печёночными протоками, венами и артериями. Также он отметил, что при запол-

нении печёночного синуса происходит смещение боковых долей печени от центральной доли, и сам орган смещается каудо-латерально [140].

Морфологии связочного аппарата печени у наземных хищников посвящены работы Зеленецкого Н.В. (1997), Слесаренко Н.А. (2004) и Фольмерхауса Б. (2003), а у морских млекопитающих – Урманова М.И. (1970, 1971), Кузина Е.А. (1999), Stewardson С.Л. (1999) и Smodlaka Н. (2014) [34, 43, 82, 101, 102, 104, 142]. Связочный аппарат печени фиксирует орган, что достигается за счёт ряда связок: *круглая связка* соединяет диафрагмальную поверхность печени с сухожильным центром диафрагмы, причём у молодых животных она длиннее, чем у взрослых, так как с возрастом укорачивается и частично редуцируется. У собак на дорсальном крае печени располагается вырезка круглой связки, куда крепится одноименная связка, она представляет собой запустевшую пупочную вену. Вырезка делит печень на две доли: правую и левую. Продолжением круглой связки у кошек и собак от печени на диафрагму является *серповидная связка*, которая представляет собой дубликатуру брюшины, переходящей с диафрагмы на печень [34, 82, 104].

У морских млекопитающих *серповидная связка* образована дубликатурой брюшины и тянется от диафрагмы и вентральной брюшной стенки в глубину медиальной междолевой щели. В толще её вентро-куадального края имеется *круглая связка* печени [43, 102].

Печень удерживается в своем положении на диафрагме короткой *поперечной, или венечной связкой*. Одна часть связки проходит по правой доле органа по ее тупому краю рядом с поллой веной и превращается в *треугольную правую связку*. Другая часть *венечной связки* направляется к левой доле печени и на ее тупом крае формирует *левую треугольную связку* [34]. Фольмерхаус Б. (2003) указывает на то, что *венечная связка* дугообразно располагается между обеими *треугольными связками*. Под каудальной поллой веной она соединяет левую и правую медиальные доли печени с сухожильным центром диафрагмы [104]. У наземных хищников мощная *левая треугольная связка* натянута между левой латеральной долей печени и левой ножкой диафрагмы. *Правая треугольная связка*, более слабая, соединяет левую и правую латеральную доли печени и правую ножку диафрагмы.

Слесаренко Н.А. (2004) утверждает, что у собак имеется только одна *левая треугольная связка* [82].

У морского котика, как утверждает Кузин А.Е. (2008) и Урманов М.И. (1970), дорсальный край *серповидной связки* переходит в *правую и левую венечные связки*, латеральные отделы которых образуют *треугольные связки*. *Венечные и треугольные связки* имеют незначительную длину и тянутся от дорсального края печени к позвоночнику, пищеводу, диафрагме и каудальной полой вене [43, 102]. Smodlaka Н. (2014) указывает, что у кольчатой нерпы наблюдаются модифицированные *венечные и треугольные связки*, которые прикрепляются не к печени, а к печёночному синусу [140].

На висцеральной поверхности печени у наземных хищников от ворот начинается малый сальник, который вместе с *печёночно-желудочной связкой* и *печёночно-двенадцатиперстной связкой* обеспечивает соединение печени с желудком и двенадцатиперстной кишкой. В малом сальнике проходят воротная вена к воротам печени и желчный проток к двенадцатиперстной кишке [34, 82, 104].

От ворот печени у морских млекопитающих начинается *печеночно-желудочная и печеночно-двенадцатиперстная связки*, которые вместе с дубликатурой брюшины формируют малый сальник. Также Урманов М.И. (1970) утверждает, что у ластоногих между долями печени располагаются *сосудисто-перитониальные ножки*, в которых проходят основные сосуды печени [43, 102].

Ворота печени, как у наземных хищников, так и у морских млекопитающих располагаются на вентральной поверхности органа. У собак они занимают небольшую округлую область, а у морских млекопитающих представлены в виде неглубокой фронтальной борозды, разделяющей хвостатую и квадратную доли [14, 33, 34, 43, 82, 99-102, 104]. Как известно, в ворота входят воротная вена, печеночная артерия и выходит желчный проток, который в свою очередь впадает в грушевидный желчный пузырь. В последнем различают дно, тело и шейку, переходящую в пузырьной проток, который открывается в просвет двенадцатиперстной кишки самостоятельно или объединившись с протоком поджелудочной железы [25].

У водных млекопитающих, как описывают Кузин Е.А. (1999), Урманов М.И. (1971) и Stewardson С.L. (1999), желчный пузырь длинный и широкий, расположен на вентральной поверхности правой медиальной доли печени, справа от серповидной связки. Желчный проток входит в проксимальную двенадцатиперстную кишку на том же уровне, что и проток поджелудочной железы [43, 102, 142].

Также рядом с воротами располагается околопортальный лимфатический узел, который описала у собак в своих работах Слесаренко Н.А (2004). А Григоренко Д.Е. (2006) приводит данные об изменении данного лимфатического узла у лабораторных крыс при развитии в нем патологий [26, 82].

Заключение

Анализируя данные отечественных и иностранных источников по анатомическим особенностям печени у морского котика, калана, ларги, сивуча и антура нами было определено, что наиболее схожим с ними строением органа и связочного аппарата обладают наземные хищники. У байкальской нерпы анатомия и топография печени не была изучена, что и послужило нам основанием для исследования органа.

1.4. Гистологическое строение печени наземных хищников и морских млекопитающих

Дзержинский Ф.Я. (2005) утверждает, что печень – редкий пример органа, для которого макростроение в физиологическом отношении практически несущественно, важен её объем и микроскопическое строение [29]. Так как все морфологические процессы в печени живых организмов, как известно, тесно взаимосвязаны с функционированием её структурной единицы – классической печёночной дольки. Согласно *Nomina Histologica Veterinaria* (2017), она является *lobules hepaticus classicus* или *lobules hepaticus portalis* [132]. Жуков В.М. (2017), Козлов Н.А. и др. (2007), Слесаренко Н.А. и др. (2004) и Васильев Ю.Г. и др. (2009) в своих трудах указывают и на третью модель – ацинус (сегмент ромбовидной формы, ограниченный центральными венами вокруг междольковых печёночных триад) [15, 33, 38, 82].

Согласно данным Козлова Н.А. и др. (2007) у домашней свиньи, верблюда и медведя форма долек представляет собой шестигранник, который полностью окружён хорошо выраженной рыхлой волокнистой соединительной тканью. Тогда как у большинства других животных дольки имеют аналогичную форму, но соединительная ткань выражена только на границах трёх долек, в которых находятся печёночные триады [38]. У водных млекопитающих, количество соединительной ткани вокруг триады неодинаковое. Зарубежные учёные Smoldoka H. et al. (2004), Cowan D.F. (2002), Gray R. et al. (2006) и Stewardson C.L. et al. (1999) при исследовании печени морского слона, кольчатой нерпы, леопардового тюленя и тюленя Уэдделла, а также дельфинов утверждают, что дольки органа у данных видов слабо выражены, а триады обычно содержат мало соединительной ткани, и любое увеличение указывает на фиброз [81, 116, 123, 138, 142]. На слабое развитие соединительной ткани у байкальской нерпы указывал и Богданов Л.В. и др. (1982) [13].

Внутри печёночной дольки располагаются радиально расположенные печёночные балки сформированные рядами или пластинками гепатоцитов. У назем-

ных хищников и морских млекопитающих строение клеток печени имеет сходное строение, так как они все имеют неправильную полигональную или овальную форму, а в центре гепатоцита имеется одно или несколько ядер [15, 34, 38, 82]. По утверждениям исследователей Smoldoka H. (2004), Cowan D.F. (2002), Gray R. (2006) и Stewardson C.L. et al. (1999) у морских млекопитающих в гепатоцитах содержится одно ядро с хорошо выраженными ядрышками, цитоплазма выглядит зернистой [116, 123, 138, 142]. Балки и у наземных, и у морских хищников начинаются с периферии дольки и идут к центру, но у наземных животных они располагаются двумя рядами, в то время как у морских – одним [15, 38, 81, 116, 123, 133, 139, 142]. Богданов Л.В. и др. (1982) при исследовании печени байкальской нерпы также обнаружили, что балки идут двумя рядами [13]. При этом между ними проходят мельчайшие капилляры, которые несут в себе венозную или артериальную кровь, а также слепо начинающиеся у центра и направляющиеся к периферии, желчные капилляры. Интима, последних, выстлана кубическим однослойным эпителием у наземных животных, Stewardson C.L. et al. (1999) исследовавший морского котика подтверждает наличие аналогичного эпителия и у представителя морских млекопитающих [13, 38, 142]. В печени у различных животных описаны межбалочные синусоидные расширения кровеносных капилляров, которые выстланы эндотелиальными клетками и клетками Купфера (печёночные макрофаги), а также окружённые перисинусоидальным пространством (пространством Диссе) [13, 33, 38, 82, 133]. У морских млекопитающих описали наличие между печёночными балками синусоидов с идентичной выстилкой Gray R. et. al. (2006) и Eastman J.T. (1974) [118, 123].

Общеизвестно, что в центре дольки в печени у животных располагается центральная вена, она безмышечного типа и представлена тонкой базальной мембраной. У морских млекопитающих, согласно данным австралийской исследовательницы леопардовых тюленей Gray R. et. al. (2006), стенка центральной вены состоит из различного количества коллагеновых волокон и гладких мышц. Cowan D.F. (2002) при изучении микроструктуры печени дельфинов, указывает на то, что утолщение стенки всех кровеносных сосудов является адаптацией к глубоковод-

ному погружению с продолжительным апноэ. Также Burton A.C. (1954) исследуя кровеносные сосуды, утверждает, что упругость коллагеновых волокон превышает эластические в 400 раз, и тем самым предохраняет сосуды от разрывов при повышении давления выше физиологической нормы [113, 116, 123].

Известно, что печёночная триада, как и у морских млекопитающих, так и у наземных хищников состоит из междольковой артерии, междольковой вены и междолькового желчного протока. Стенка артерии и вены представлена тремя оболочками: интимой, медией и адвентицией.

Александровская О.В. и др. (1987) описывают, что интима междольковой вены в печени различных животных очень тонкая, представлена эндотелием и имеет небольшую складчатость, медиа – единичными циркулярно расположенными гладкомышечными клетками, адвентиция – соединительной тканью, переходящей в соединительную ткань триады, в которой коллагеновые и эластические волокна вытянуты в циркулярном направлении [1].

Междольковые желчные протоки по утверждению Козлова Н.А и др. (2007), Васильева Ю.Г. и др. (2009) со стороны слизистой оболочки выстланы однорядным кубическим или цилиндрическим эпителием. Мышечная оболочка желчных протоков образована косо или циркулярно ориентированными гладкомышечными клетками, а адвентициальная оболочка – рыхлой волокнистой соединительной тканью [15, 38].

Подробное описание строения печёночной триады у морских млекопитающих не приведено в доступной нам литературе, однако исследователи отметили, что области триады были легко различимы и не отличались от таковых у наземных животных [116, 123, 125, 140, 142].

Авторы научных трудов, описывая стенку печёночных вен у наземных животных, утверждают, что она, как и у центральной вены является безмышечной [14, 15, 33, 38, 82]. К сожалению, у ластоногих данный вопрос не был изучен.

Стенка печёночного синуса содержит в своём составе гладкомышечные клетки у байкальской и кольчатой нерпы, но количество мышечных компонентов было очень скудным [66, 142].

У наземных хищников, как описывают исследователи, Глиссонова капсула или фиброзная оболочка печени представлена плотной волокнистой соединительной тканью с большим количеством эластических волокон [14, 15, 33, 38, 82]. В капсуле у леопардового тюленя, как утверждают Gray R. et al. (2006), кроме эластических волокон присутствуют в небольших количествах пучки гладких мышц [123].

Володина В.В. и др. (2014) проводили гистологические исследования печени у плодов каспийского тюленя находящихся на 7–8-м месяце внутриутробного развития. Отмечена очень густая внутриорганный сосудистая сеть, капсула органа была тонкой. Балки отделены друг от друга синусоидными капиллярами, вокруг которых выявлялись небольшие скопления кроветворных клеток, что свидетельствует о том, что в этом возрасте у эмбриона идёт интенсивный процесс кроветворения в печени. Кроме этого, в строме органа выявлялись мелкие многочисленные кровоизлияния, частота встречаемости и размеры которых увеличивались от периферии органа к центру. У некоторых эмбрионов вокруг органа отмечена мощная соединительнотканная оболочка, а также значительные разрастания соединительной ткани вокруг кровеносных сосудов [18, 19].

Заключение

В ходе анализа данных отечественных и зарубежных исследователей установлено, что гистологическое строение печени у наземных хищников изучено хорошо, тогда как у морских млекопитающих сведения о гистологическом строении органа разрознены и немногочисленны. При микроисследовании печени байкальской нерпы, описанные авторами данные малочисленны и требуют уточнения, что и послужило нам основанием для установления полной гистологической картины в возрастном аспекте.

1.3. Кровеносное русло печени у наземных хищников и морских млекопитающих

Печень животных имеет уникальное кровоснабжение. Она получает кровь от двух различных источников: печёночной артерии и воротной вены, которые входят в ворота печени. Печёночная артерия питает орган кислородом, а воротная вена собирает кровь от органов брюшной полости, формируясь из слияния краниальной и каудальной брыжеечных вен с большими притоками в виде селезеночной и гастродуоденальной вен для обезвреживания [64, 104, 126].

Как утверждают исследователи у наземных хищников и воротная вена, и печёночная артерия делятся на правый и левый сосуды, от которых потом отделяются долевые сосуды в каждую долю печени. [82, 104, 111]. Kalt D.J. et al. (1993) указывает, что у собак правый ствол разветвляется в хвостатом отростке хвостатой доли и в правой латеральной доле печени, а из левого ствола последовательно отделялись ветви к каждой из оставшихся долей печени и папиллярного отростка хвостатой доли. Тогда как Фольмерхаус Б. и др. (2003) утверждает, что у собак и кошек печёночная артерия делится на две правые ветви и одну левую, а далее повторяют ход ветвления воротной вены. Так, от правого ствола начинаются долевые ответвления в хвостатый и сосцевидный отросток и правую латеральную долю. По данным исследований Шехтмана Ю.Б. и др. (2008), от места отхождения воротной вены начинается пупочная часть левого ствола, из которого выходят две мощных ветви к левой латеральной доле и по одной к левой медиальной и квадратной долям. Названные долевые ветви сильно ветвятся, разделяясь на сегментарные и междолевые артерии и вены, которые расположены вдоль боковых поверхностей долек. Также на боковой поверхности долек располагаются и междольковые желчные капилляры, ветвление которых следует согласно архитектонике указанных сосудов. Богданов Л.В. и др. (1982) указывает на аналогичное положение триады и у байкальской нерпы [13, 15, 82, 104, 109, 125].

Урманов М.И. (1970, 1971) и Кузин А.Е. (1999, 2008) у морского котика и других ластоногих описывают, что воротная вена, вступая в область правого края

портальных ворот вместе с печёночной артерией дихотомически делятся на крупную левую и меньшую правую ветви. Иногда данное разделение может быть и трифуркационным, при котором третья ветвь может идти в правую диафрагмальную долю органа. Вступающая в портальные ворота воротная вена, печёночная артерия и выходящие желчные протоки, образуют глиссонову триаду. Согласно исследованиям тех же учёных, у ластоногих все сосуды триады, как и у наземных хищников, следуют согласно ветвлению друг друга, хотя по калибру вены крупнее артерий. Правая ветвь воротной вены короче левой, от которой отделяются два одинаковых сосуда, один из которых является продолжением основной ветви и вступает в ворота правой висцеральной доли, а второй отходит под прямым углом и вентральнее погружается в паренхиму правой диафрагмальной доли. Левая ветвь воротной вены идёт в поперечной борозде до левого края ворот, где делится на два ствола. Один из них входит в левую висцеральную, другой — в левую диафрагмальную доли. По ходу от левой ветви вентрально отходит крупный ствол в квадратную долю и несколько более мелких ответвляется в хвостатую долю, которая, у морских млекопитающих, имеет несколько источников портальной крови. Так у неё выделяются два обособленных самостоятельных участка: первый — хвостатая доля и папиллярный отросток и второй — хвостатый отросток [42, 43, 99, 100].

От междольковых вен и артерий образуются более мелкие капилляры, которые проходят внутри печёночной дольки между балками, формируют капиллярную сеть и синусоидные капилляры [34, 82, 104]. Далее капилляры впадают в центральную вену, от которой отходит по утверждению Зеленецкого Н.В. и др. (1997) междольковая вена, или, согласно Васильеву Ю.Г. и др. (2009) – поддольковая и собирательная вены, а затем они формируют печёночные вены, которые вливаются непосредственно в каудальную полую вену. У собак существует несколько крупных печёночных вен, наряду с которыми есть большое количество мелких и мельчайших вен. Первой из крупных печёночных вен в каудальную полую вену вливается добавочная правая печёночная вена, несущая кровь из хвостатого отростка. Более крупная правая печёночная вена идёт из правой латеральной

доли. С левой стороны каудальная полая вена имеет мешкообразное расширение для крови из средней и левой печёночных вен. Средняя печёночная вена, образуется в результате слияния ветвей из медиальной и латеральных левых долей, а также из сосцевидного отростка. О подобных особенностях архитектоники печёночных вен у собак указывает Ursic M. et al. (2014), однако он выделяет только три крупные вены, причём они впадают в печёночный синус, а не в каудальную полую вену. Все исследователи согласны с тем, что возможны различные варианты слияния и вливания вен [15, 34, 82, 104, 111, 146].

У морского котика три крупные печёночные вены: правая, средняя и левая направляются и впадают в печёночный синус, а затем в каудальную полую вену. Левая печёночная вена, дренирующая левую долю печени, самая крупная. Её короткий ствол формируется из двух вен, одна из которых собирает кровь из левой диафрагмальной доли, другая — из вентральных отделов висцеральной доли. Средняя печёночная вена мельче и короче предыдущей, она образуется слиянием вен, дренирующих правую диафрагмальную и квадратную доли. Правая печёночная вена формируется из нескольких корней в вентральных отделах правой висцеральной доли, принимает по ходу несколько боковых ветвей и вливается в правую половину печёночного синуса. Хвостатая доля и её отростки дренируются несколькими мелкими венами, впадающими в правую половину печёночного синуса, из которого более крупная вена несёт кровь от хвостатого отростка [99, 100].

Петров Е.А. (2009) и Иванов Т.М. (1938) приводят данные о том, что в печёночный синус впадают печёночные вены и что объем печёночного синуса у байкальской нерпы равен по данным Иванова Т.М. (1938) и Петрова Е.А. (2009) до 2,0 или 3,5 литра [35, 66]. Зарубежные же исследователи свои изыскания направляли на выявление физиологического значения изменений синуса при нырянии. Thornton S.J. et al. (2001, 2004) при исследовании северного морского слона установили, что печень и заполнение печёночного синуса участвуют в накоплении эритроцитов богатых кислородом, однако степень наполнения синуса зависит от закрытия диафрагмального сфинктера [144, 145]. Hol R. и др. (1975) при проведении экспериментальных погружений с использованием гренландских тю-

леней сообщили, что сужение сфинктера произошло через 20 секунд после начала погружения совместно с расширением за 4 секунды каудальной полой вены и печёночного синуса, данную особенность в своих исследованиях подтверждают Blix A.S. (2011) и Smodlaka H. (2009) [111, 124, 141]. Lillie M.A. и др. (2018) провели более подробные исследования диафрагмального сфинктера у ластоногих и китообразных и выявили, что он защищает сердце от перегрузки во время повышения давления в брюшной полости при наполнении печёночного синуса. Подобная особенность, по словам исследователей, достигается за счёт того, что вокруг данного сфинктера располагаются коллагеновые волокна, что противодействует деформации сфинктера во время питания при глубоководных погружениях [126]. Costa P.D. (2007) утверждает, что при погружении работа печени снижается из-за падения уровня кровотока, а печёночный синус увеличивается, что было установлено им при проведении магнитно-резонансной томографии [115].

Заключение

При проведении анализа отечественных и иностранных источников было установлено, что кровоснабжением печени у морского котика, калана, сивуча, ларги, антура и крылатки занимались Урманов М.И. (1970, 1971) и Кузин А.Е. (1999, 2008). Зарубежные же исследователи, такие как Thornton S.J. и др. (2001, 2004), Hol R. и др. (1975), Blix A.S. (2011), Smodlaka H. (2009), Lillie M.A. и др. (2018) и Costa P.D. (2007) свои изыскания направляли на выявление физиологического значения изменений синуса при нырянии. Данных о кровоснабжении печени байкальской нерпы в изученной литературе не обнаружено, лишь Петров Е.А. (2009) и Иванов Т.М. (1938) обращают внимание на объём печёночного синуса.

1.5. Ультразвуковая характеристика печени у наземных хищников и морских млекопитающих

Ультразвуковая диагностика – это визуальная методика, дающая широкие перспективы в практической ветеринарии и позволяющая оценивать степень отклонения от нормы при болезнях или травмах у животных *in vivo*. Преимуществом метода является высокая информативность и быстрое получение результата. Именно поэтому данный метод на сегодняшний день используют повсеместно с применением различных стационарных или портативных аппаратов.

При проведении эхографии у наземных хищников печень в норме не выступает за край рёберной дуги и располагается позади диафрагмы. Последняя визуализируется в виде тонкой эхогенной линии, перемещающейся в такт респираторным движениям. Определяют контуры печени через вентральную брюшную стенку в сагиттальной, сегментарной и косых плоскостях, при этом начинают с правого подреберья, постепенно перемещаясь влево и наклоняя при этом датчик под разными углами. Сама текстура печени просматривается как однородная с умеренной гипоэхогенностью, Барр Ф. (1999) описывает её как грубозернистую, а Шабанов А.М. и др. (2005) крупно- или мелкозернистую с ровными и острыми краями, а также гладкой поверхностью. Оба исследователя указывают на то, что на печени наблюдаются локализованные фокальные очаги повышенной эхогенности, соответствующие связкам и междолевым бороздам. Однако, Манион П. (2008) утверждает, что эхогенность печени у животных может варьироваться, поэтому целесообразно сравнивается внешний вид печени с селезенкой. Таким образом, по сравнению с селезёнкой у печени должна быть меньшая эхогенность и диффузная, чуть крупнозернистая структура. Маркова М.В. (2016) утверждает, что у кошек в шестимесячном возрасте паренхима умеренно гипоэхогенная, ниже эхогенности селезенки, однако в возрасте 1-3-х лет эхогенность незначительно повышается. [8, 55, 56, 107].

Как утверждают Шабанов А.М. и др. (2005), Барр Ф. (1999) и Маркова М.В. и др. (2016), сосуды в паренхиме у собак и кошек определяется в виде анэхоген-

ных каналов, как в продольном, так и поперечном сечении с небольшими различиями. Так, воротная вена и её ветви имеют ярко-эхогенные стенки из-за своей фиброзной природы и расположены линейно, а печёночные вены не отличаются эхогенными стенками и расположены радиально, кроме самых крупных вен, которые заходят в каудальную полую вену. Несмотря на то, что ход указанных вен отличается друг от друга, их часто можно увидеть вместе. У каудальной полой вены отмечены эхогенные стенки и пульсация, она хорошо идентифицируется при прохождении через диафрагму. Печёночные артерии же определяют, только с помощью доплер-ультрасонографии [8, 56, 107].

При визуализации желчного пузыря контуры его стенки тонкие, едва различимые и представлены в виде ясно очерченной круглой или овальной эхогенной линии с гладкой поверхностью и с суженной шейкой. Маркова М.В. и др. (2016) в своих исследованиях утверждает, что стенка желчного пузыря у кошек 6 мес. была изоэхогенна, а в 1-3 года – имела большую эхогенность. Содержимое же желчного пузыря эхоотрицательное. За желчным пузырём иногда наблюдается эффект акустического усиления. Внутренние желчные протоки обычно не визуализируются [9, 55, 56, 109].

Warren-Smith C.M.R. et al. (2012) указали, что при патологических изменениях печени у собак, наиболее распространёнными были: «...*диффузная гиперэхогенность паренхимы печени (в 71 % случаев стероидной гепатопатии и 41% случаев жирового перерождения) и множественные гетероэхогенные очаги (в 54 % случаев гемангиосаркомы) ...*». Однако, при сопоставлении данных Warren-Smith C.M.R. et al. (2012) не обнаружили значимых связей между выявленными изменениями при ультразвуковом исследовании и окончательным диагнозом. У серого тюленя с подозрением на заболевание печени и мочевыводящих путей de Swarte M. et al. (2013) с помощью УЗИ и КТ выявили гиперэхогенные структуры с выраженным акустическим затенением по обеим почкам, но с неполной визуализацией печени. КТ брюшной полости показала минеральную плотность, разбросанную по обеим почкам, и плохое разграничение печени. Посмертное обследование показало аммонийно-уратный нефролит, пиелонефрит и цирроз печени [118, 148].

Заключение

Согласно проведённому анализу отечественной и зарубежной литературы было установлено, что у наземных хищников на данный момент наиболее интенсивно идёт исследование внутренних органов с помощью ультразвуковой диагностики, в то время как у тюленей этот вопрос вызывает некоторые затруднения, при исследовании обычным 2D-ультразвуком из-за минимального количества внутрибрюшного и максимальной прослойки подкожного жира. Данных по эхографии печени байкальской нерпы в доступной литературе нами не обнаружено.

1.6. Патологии печени морских млекопитающих

Патологии печени у наземных хищников достаточно хорошо изучены, по ним написаны учебники Жаров А.В. (2013), Салимов В.А. (2013), Жуков В.М. (2017), и различные научные работы, в которых на сегодняшний день, большинство исследований направлены на мониторинг распространённости, разработку новых и усовершенствование старых методов лечения и диагностики [21, 32, 33, 40, 41, 45, 79, 84, 91, 103, 108]. У морских млекопитающих данный вопрос в литературе освещён довольно скудно.

По данным Траоре В. (2000) у тюленей отмечено воздействие различных антропогенных отходов на организм, которые влияют на развитие патологий и основную аккумуляцию химических веществ в печени [96].

Трухин А.М. и др. (2012) при изучении ларги, обитающей в прилегающих водоёмах Японского моря, выявил, что в печени обнаружена наибольшая концентрация меди. В 2013 году они же при исследовании моржей указывают печень одним из органов, в которых в основном накапливаются тяжёлые металлы [97, 98]. Ноздрина Л.Ю. и др. (2011) на Каспийском море, вблизи острова Малый Жемчужный проводила исследования по степени содержания тяжёлых металлов в различных органах каспийского тюленя. Так, согласно исследованиям авторов, самцы обладают более высокими коэффициентами накопления микроэлементов, чем самки, а также содержание микроэлементов в организме тюленя возрастало пропорционально возрасту. Больше всего в печени у каспийского тюленя концентрируются цинк и медь, однако и другие металлы накапливаются в печени в значительных количествах [59]. Zabka T.S. et al. (2006) в своей работе указывает, что у морских котиков, обитающих на побережье Калифорнии уровень накопления свинца также обнаружен больше всего в печени [150].

Пастухов М.В. и др. (2011) определил, что наибольшая концентрация ртути у байкальской нерпы наблюдалась в печени и почках. В печени она составляет 30,3 мкг/кг сухого веса и распределяется равномерно, подобную особенность он связывает с накоплением ртути в Купферовых клетках печени [63]. Poste A.E. et al.

(2018) указывают, что наибольшая концентрация ртути у байкальской нерпы отмечена в мышцах, печени и зубах, особенно в образцах животных, отобранных в 1960-х и в 1970-е годы, при этом накопление ртути происходило в первый год жизни [136]. Ершова Т.С. и др. (2016) проводили подобные исследования на каспийском тюлене, где выявили, что наибольшие концентрации ртути были в подкожном жире, печени и почках. Данный факт они связали с тем, что печень и почки выполняют функцию детекторов, фильтров и трансформаторов токсических веществ [31]. Wagemann R. et al. (2000) при исследовании печени кольчатых нерп на содержание ртути установили, что в органе может встречаться четыре вида ртути: метилртуть, органическая ртуть, неорганическая ртуть и нерастворимая ртуть. Однако описания характерных изменений печени не было приведено [147]. Browna T.M. et al. (2016) при исследовании кольчатых нерп в канадской Арктике утверждают, что помимо концентрации общей ртути в печени определялся и общий кадмий, а также его высокая концентрация была зафиксирована в мышцах [112].

В изученной литературе очень слабо освещён вопрос описания особенностей патологий у морских млекопитающих. Подобные исследования предоставляет Володина В.В. и др. (2014), где описывает патогистологические изменения, происходящие в печени у каспийского тюленя. Ей были идентифицированы воспалительные реакции с дистрофическими и некротическими изменениями, отёки с мелкими геморрагиями и деструктивными изменениями ядер гепатоцитов, а также мелкие вкрапления гемосидерина и церротические изменения. В 2012 же году Володина В.В. с коллегами описала трематод каспийской нерпы, встречающихся в свободном состоянии в содержимом желчного пузыря, печени и желчных протоках с уточнением патоморфологических изменений, характерных для каждой стадии в органах. У исследуемых тюленей она обнаружила твёрдые гладкие новообразования в печени, поджелудочной железе и тонком кишечнике, при этом анатомическое строение печени и поджелудочной железы было частично или полностью нарушено, а в соскобе определялась стекающая серозная жидкость, содержащая трематод [18, 20]. В исследованиях Ерохиной И.А. (2009) было ука-

зано, что у морского зайца, тюленя-хохлача и гренландского тюленя были выявлены гепатоз и паренхиматозная желтуха и дистрофия печени, к сожалению, без описания патологических изменений [30].

Демиденко Л.А. (2004) в своих опубликованных данных по инвазии каспийского тюленя паразитами *P. truncatum* дала очень подробное описание происходящих изменений на микроуровне в связи с внедрением паразита в паренхиму печени, желчные протоки и стенку желчного пузыря [27].

Stroud R.K. (1978) при исследовании найденных на побережье погибших морских львов выявил у них в желчных протоках наличие печёночных сосальщиков, с сопутствующими патологоанатомическими изменениями: хронический перихолангит, гипертрофия желчного пузыря и желчный фиброз. Автор также говорит о том, что аналогичные поражения были зарегистрированы у дельфинов в Атлантике [143].

Белых О.И. (1996) проводила исследования в 1987 г. при массовой гибели байкальской нерпы от морбилливирусной инфекции, где выявила характерные для заболевания изменения в клетках различных органов, в частности и печени. В органе она обнаружила воспалительную инфильтрацию стромы, расширение кровеносных сосудов и переполнение их кровью с большим количеством лейкоцитов, а также дистрофические и некробиотические изменения гепатоцитов, такие как увеличение размеров ядрышка, деструкция митохондрий и рассеянная белковая и вакуольная дистрофия. На основании выявленных изменений Белых О.И. (1996) сделала заключение о том, что данные изменения характерны для гепатита, а вирус, поразивший байкальских нерп, обладает гепатотропностью, так как в гепатоцитах обнаружены вирусные антигены, свидетельствующие о его размножении [9].

Тимофеева А.А. (2003) у морского котика и сивуча, отмечала часто встречающиеся зоонозы и исследовала выявленные микроорганизмы без описания сопутствующих патологоанатомических изменений в органах животных [95].

Хикс К.Л. и др. (2005) описывают случаи гибели морских млекопитающих, где указывают, что при поражении бактериями, вызывающими миелоидоз, у мор-

ских млекопитающих развивается в 60% случаев гепатомегалия с локальными множественными абсцессами диаметром до 4 мм. При патогистологическом исследовании они указывают на то, что поражённые очаги в печени, надпочечниках, селезёнке и лимфатических узлах не были инкапсулированы, но в них была ярко выражена инфильтрация эозинофилами и полиморфно-ядерными нейтрофилами, а также выпот фибрина и образование фибриновых тромбов и кровоизлияния [105]. Newman S.J. et al. (2006) в своей работе упоминают, что в печени калифорнийского морского льва и белуги могут развиваться неоплазмы: липомы, карциномы и гемангиомы, однако не говорят о причинах возникновения подобных изменений и не приводят их описания [130].

Pervin M. et al. (2016) при исследовании 14-летней самки южноафриканского морского котика обнаружили множественные белые узелки в лёгких, печени, селезёнке и подмышечных лимфатических узлах. Гистологически клеточная и ядерная атипия были хорошо заметными, так как данные узелки состояли из округлых или многоугольных опухолевых клеток с округлыми или овальными ядрами и цитоплазматическими вакуолями различного размера [135].

Заключение

Анализируя отечественную и зарубежную литературу, следует отметить, что многочисленные исследования по накоплению в печени различных химических веществ, а также исследования, которые указывают на наличие в органе паразитов или бактерий, авторы не сопровождают, к сожалению, эти данные описанием вызванных патологических изменений в органе за редким исключением. У байкальской нерпы патогистологические изменения, характерные для гепатита, были описаны при поражении морбиливирусом, без описания макроизменений органа.

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материалы и методы исследования

Согласно определениям ГОСТ Р 56928-2016 (введён: 01.11.2016 г.) объектом для исследований послужило непродуктивное животное – байкальская нерпа. Изучению подверглись дикие нерпы различных возрастов постнатального периода, добытые в рамках программы НИР, утверждённой в Росрыболовстве РФ на 2015 год, в Кабанском районе Республики Бурятия и погибшие в акватории озера Байкал в период с 2017 по 2019 годы, а также экзотические животные из ООО «Аквариум байкальской нерпы» расположенного на территории г. Иркутска и п. Листвянка [23].

Материалом для изучения стала печень байкальской нерпы, исследование которой проводилось на базе ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского» на кафедре анатомии, физиологии и микробиологии, а также ветеринарной клиники ОГБУ «Иркутская ГСББЖ» и ООО «Аквариум байкальской нерпы» расположенных на территории г. Иркутска и п. Листвянка. Исследования проводились в период с 2016 г. по 2019 г.

Возраст животных определяли как по годовым отложениям цемента на спиле основания клыка, так и по роговым валикам на когтях по методам, предложенным Чапским К.К. (1941) и Аношко П.Н. (2000) [2, 106]. Животных подразделяли на возрастные группы в соответствии с классификацией, предложенной Петровым Е.А. (2003) [67]. Общее количество исследованных животных приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Количество исследованных нерп в соответствии с возрастными группами

№	Возрастная группа животных	Количество исследованных животных, гол		
		После гибели	При жизни	всего
1	Бельки (от рождения до месяца)	n=9	-	n=9
2	Кумутканы (особи от 1 месяца до 1 года)	n=23	n=3	n=26
3	Неполовозрелые животные (от 1 года до 4-х лет)	n=26	n=3	n=29
4	Половозрелые животные (от 4-х лет и старше)	n=22	n=3	n=25
Всего		n=80	n=9	n=89

Массу животного определяли на настольных электронных весах Work модель SCEFG 4618 ВК, линейные промеры тела измеряли при помощи сантиметровой ленты.

В соответствии с ГОСТ Р 57547-2017, введенным 01.09.2017 г. была произведена аутопсия животных, а также исходя из п.4.3.3.1 вышеуказанного ГОСТа нами был определен метод извлечения органов: по Шору Г.В. (1971), заключающийся в полной эвисцерации органокомплекса, после снятия хорювины [22, 110]. По окончании аутопсии все данные записывались в журнал первичной документации.

При исследовании производилось установление массы органа на лабораторных электронных весах Adventurer AR5120 и измерение печёночных долей при помощи линейки, транспортира и электронного штангенциркуля.

Препарированием и методом распила замороженных трупов по Пирогову определяли форму и топографию органа.

Для изучения патологических изменений печени байкальской нерпы применялись методы пальпации и визуальной оценки [32].

Для исследования архитектоники сосудистого русла печени байкальской нерпы применялось препарирование и изготовление коррозионных препаратов, по методу, разработанному Малофеевым Ю.М. и др. (2000) с предварительной инъекцией монтажной пеной «Макрофлекс» и Рядинской Н.И. (2011) – с противопожарной пеной «Invamat» [54, 77].

Перед введением пены сосуды промывали 0,5%-м раствором аммиака.

Для изучения архитектоники воротной вены, введение монтажной пены осуществляли напрямую через воротную вену, посредством введения трубки баллона в просвет сосуда. Доступ к вене был получен после извлечения органа из брюшной полости, непосредственно в воротах печени.

Для исследования артериального русла печени вводили противопожарную монтажную пену в изолированный лигатурами участок брюшной аорты, откуда брала своё начало чревная артерия. Подготовку доступа к аорте осуществляли с левой стороны брюшной полости при вскрытии животного. Для инъекции пеной

производили минимальный разрез сосуда, через который вводили канюлю-переходник, закреплённую на трубку баллона с монтажной пеной.

Печёночные вены заполнялись пеной после инфузии каудальной полой вены и печёночного синуса.

Во избежание обратного выхода пены из органов, на надрез или сосуд накладывали хирургический корнцанг до её полного застывания.

Для получения коррозионных препаратов, ткань органа удаляли под действием щелочи NaOH, в концентрации 25% с периодическим промыванием под проточной водой.

Для более детального описания архитектоники сосудов применяли графическое моделирование с помощью программы «Corel Draw X7».

Для гистологических и патогистологических исследований вырезали кусочки печени размером 1,0x1,0 см фиксировали в 10%-ном нейтральном формалине. Материал заключали в парафин с предварительной пропиткой в изопропиловом спирте в течение 12 часов шестикратно. Срезы толщиной 5-7 мкм, окрашивали гематоксилином и эозином, затем заключали в канадский бальзам.

Для морфометрии гистологического строения и стенки сосудистого русла печени байкальской нерпы использовали бинокулярный микроскоп марки Levenhuk 625 Biological, цифровую камеру S510 NG5MPIXEL и программу Scope Photo.

Микроциркуляторное русло органа определяли после введения в сосуд цветной инъекционной массы Герота, изготовленной растиранием в ступке 8–10 г художественной масляной краски с 5–7 г очищенного скипидара до образования однородной сметанообразной консистенции, затем полученную массу смешивали с 100 мл хлороформа [121]. При этом для артериального русла была использована краска под названием «краплак красный», для воротной вены – «берлинская лазурь». После инъекции материал фиксировали в формалине с последующей заливкой в парафин, полученные срезы толщиной 7 мкм, просветляли в ксилоле и заключали в канадский бальзам.

Ультразвуковое исследование печени и её сосудистого русла было проведено в двухмерном режиме в реальном времени аппаратом «MindrayDC-3» с микроконвексным датчиком «6C2» (3,5-5,0 МГц) и аппаратом «Mindray DP-50 VET» с использованием серой шкалы и конвексным датчиком «35C50EA» (3,5-5,0 МГц).

Рентгеноскопия печёночных вен с предварительной инъекцией монтажной пеной «Макрофлекс» у байкальской нерпы осуществлялась аппаратом «EcoRay HF-1500RF» KV 55, A 200, Mas 8.000, а изучение полученного результата рассматривали на оцифровщике Digitaiser AGFA «CR-12x». Для описания архитектоники печёночных вен применяли классификацию по Касаткину С.Н. (1960) [37]

Фотографирование производили фотоаппаратом марки «Nikon S6150».

Статистическая обработка данных биометрических и морфометрических показателей, после тщательного анализа, производилась с помощью программы «Microsoft Excel 2010» [53]. Все приведённые числовые значения представлены в виде средней арифметической (M) и средней арифметической ошибки (m). Результаты исследований считались достоверными при $p > 0,05$.

Систематику названия анатомических структур печени проводили по *Nomina anatomica veterinaria* (2017) [131] и *Nomina histologica veterinaria* (2017) [132].

2.2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ

2.2.1 Анатомо-топографическая характеристика печени байкальской нерпы

Печень у байкальской нерпы является крупной застенной пищеварительной железой и довольно массивным (таблица 1) многолопастным паренхиматозным органом. Печень покрыта прозрачной капсулой (строма), которая вдаваясь в паренхиму, формирует глубокие междольевые вырезки и ворота. Орган темно-красного цвета, прямоугольной формы, упругой консистенции с гладкой и блестящей поверхностью, при этом на разрезе имеет мелкозернистую структуру и сочную поверхность, с поверхности разреза в норме стекает умеренное количество жидкости красного цвета.

С возрастом у байкальской нерпы, по мере её роста и развития увеличивается не только масса животного, но и масса органа. Абсолютная масса органа у самцов и самок различается в каждой возрастной группе. У самок бельков и кумутканов печень больше чем у самцов на 45,4 г и на 59,6 г, соответственно, а у неполовозрелых и половозрелых особей печень больше у самцов на 91,9 г и на 346,7 г, чем у самок.

У самцов абсолютная масса печени между возрастными группами по отношению к белькам увеличивается следующим образом: у кумуткананов в 2 раза, у неполовозрелых в 3,4 раза, у половозрелых в 5 раза (таблица 1, рисунок 1).

У самок разница абсолютной массы органа между бельками и кумутканами изменяется в 2 раза, а у неполовозрелых по отношению к бельками – в 2,5 раза, у половозрелых – в 3 раза.

В каждой возрастной группе между самцами и самками так же существует различие по относительной массе печени. Так, у самок бельков относительная масса больше, чем у самцов на 0,8%, у кумутканов – на 0,7%. Тогда как у неполовозрелых особей относительная масса печени больше у самцов, чем у самок на 0,1%, а у половозрелых животных она имеет равные значения, как у самок, так и самцов.

Относительная масса печени у самцов снижается в процессе онтогенеза. Так, снижение относительной массы печени у самцов по отношению к белькам у кумутканов в 0,8 раза, у неполовозрелых – в 0,6 раза у половозрелых – в 0,4 раза. У самок кумутканов по отношению к белькам наблюдается стойкое снижение относительной массы печени в 0,8 раза, у неполовозрелых же относительная масса снижается в 0,4 раза, а у половозрелых – в 0,3 раза (таблица 1, рисунок 2).

Таблица 1 – Возрастные изменения массы печени в каждой половозрастной группе байкальской нерпы

Возраст	Масса животного, кг		Абсолютная масса печени, г		Относительная масса печени, %	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Бельки (до 1 месяца)	7,36±0,53	7,13±0,23	243,35±7,68	288,70±35,5	3,35±0,20	4,06±0,51
Кумутканы (от 1 месяца до 1 года)	19,58±1,38	18,13±1,52*	508,65±26,70	568,28±21,42	2,65±0,15*	3,40±0,32
Неполовозрелые (от 1 года до 4 лет)	46,19±3,13**	41,03±2,31	818,17±74,66	726,25±47,59	1,87±0,20	1,78±0,07**
Половозрелые (от 4 лет и старше)	90,20±6,54	72,21±5,18	1199,98±145,21**	852,28±32,04	1,31±0,08	1,27±0,10*

* P<0,05, **P<0,01 разница статистически достоверна по отношению к белькам

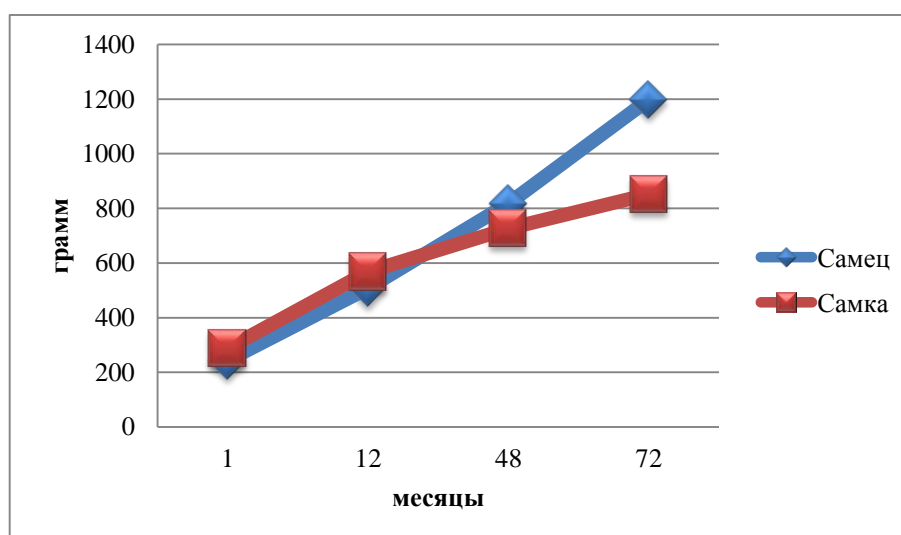


Рисунок 1 – Динамика абсолютной массы печени байкальской нерпы в зависимости от пола и возраста

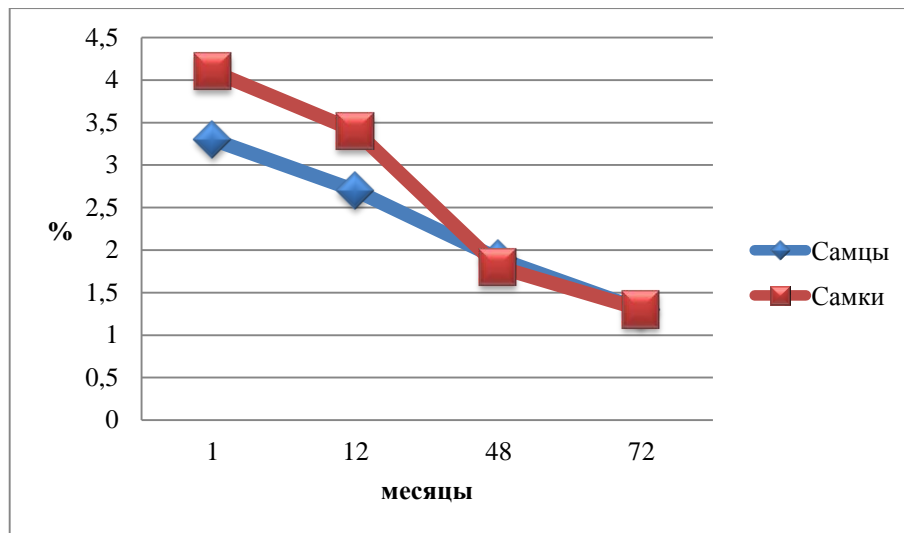


Рисунок 2 – Динамика относительной массы печени байкальской нерпы в зависимости от пола и возраста

Согласно представленным данным печень у самок байкальской нерпы увеличивается быстрее, чем у самцов до года, а после года интенсивность роста у них снижается. У самцов же тенденция к увеличению органа сохраняется на протяжении всей жизни (рисунок 1, 2).

Орган имеет две отличающиеся поверхности: диафрагмальную и висцеральную. Висцеральная поверхность печени вогнутая и исчерченная, на ней можно чётко различить шесть долей: правая и левая латеральные и медиальные доли, квадратная и хвостатая и на уровне линии средней и правой латеральной долей находятся ворота печени и хвостатая доля. А диафрагмальная – выпуклая и гладкая, на ней правая и левая медиальные и квадратная доли в области тупого края печени срослись друг с другом. Печень имеет неровные острые края, расположенные в каудальном направлении и тупой край, прилегающий к диафрагме, у байкальской нерпы в данной области располагается печёночный синус (рисунок 3,4).

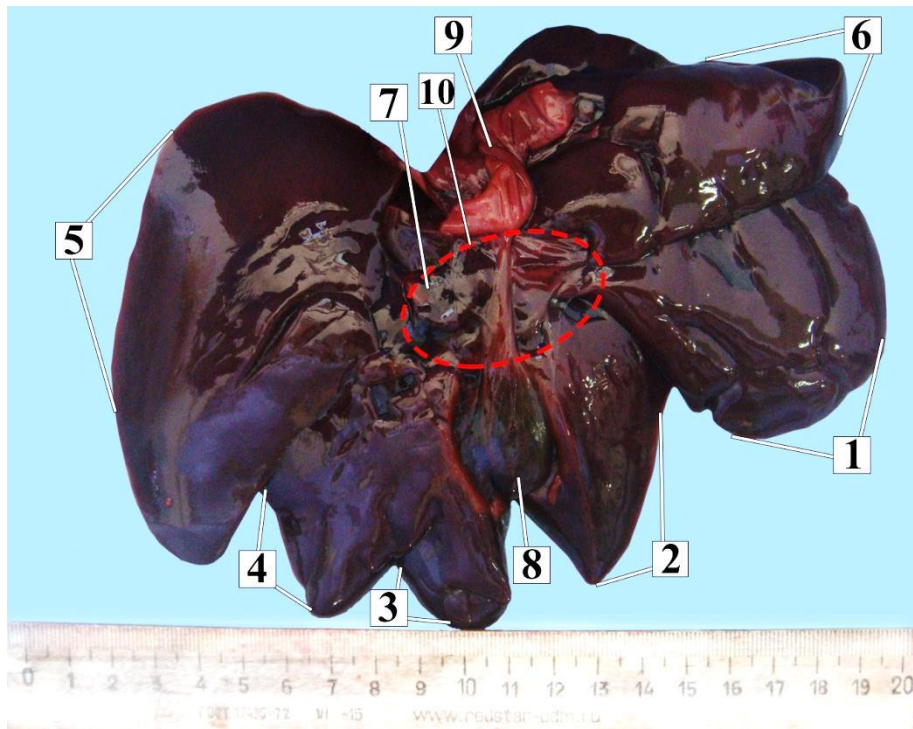


Рисунок 3 – Висцеральная поверхность печени самки байкальской нерпы в возрасте 3-х недель: 1 – правая латеральная доля; 2 – правая медиальная доля; 3 – квадратная доля; 4 – левая медиальная доля; 5 – левая латеральная доля; 6 – хвостатая доля; 7 – сосцевидный отросток; 8 – желчный пузырь; 9 – двенадцатиперстная кишка; 10 – ворота печени

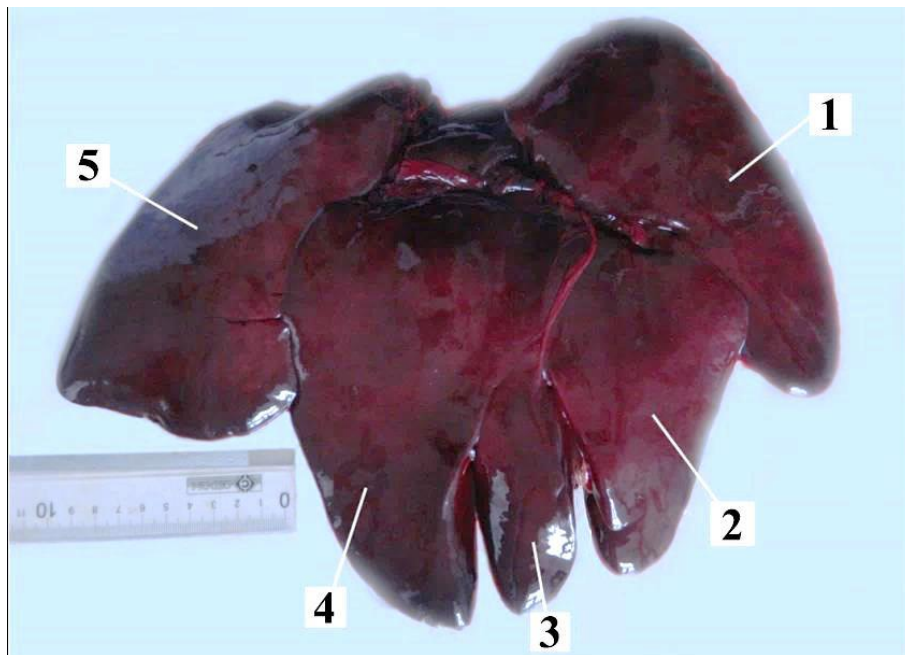


Рисунок 4 – Диафрагмальная поверхность печени самки байкальской нерпы в возрасте 1,5 года: 1 – левая латеральная доля; 2 – левая медиальная доля печени; 3 – квадратная доля; 4 – правая медиальная доля печени; 5 – правая латеральная доля печени

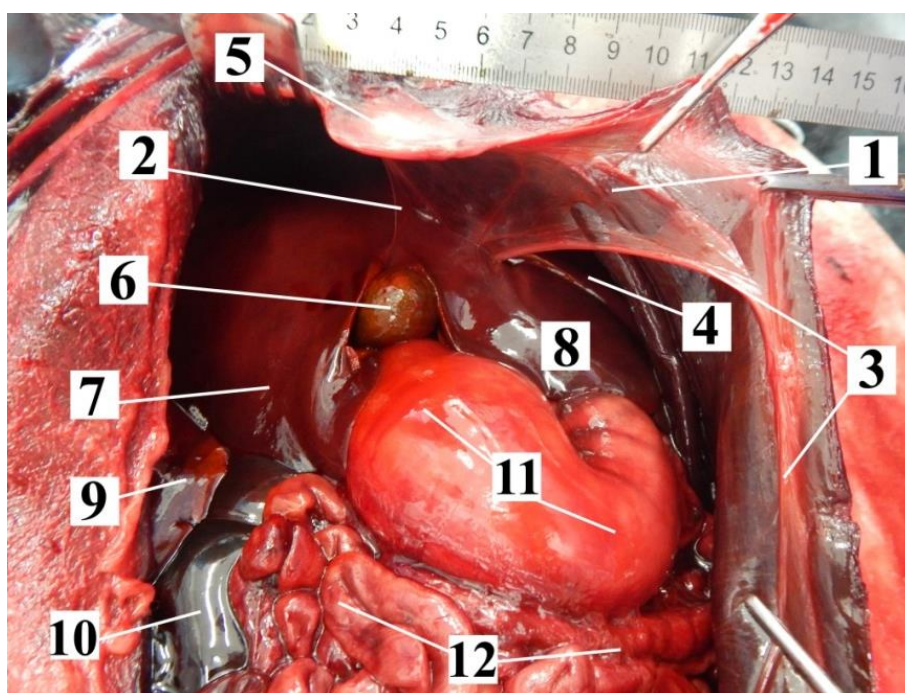


Рисунок 5 – Топография печени самки байкальской нерпы в возрасте 6 месяцев: 1 – круглая связка печени; 2 – правая треугольная связка; 3 – облитерированный остаток пупочной вены; 4 – левая медиальная доля; 5 – мечевидный отросток; 6 – желчный пузырь; 7 – правая медиальная доля; 8 – квадратная доля; 9 – правая латеральная доля; 10 – правый ствол каудальной полой вены; 11 – подковообразный желудок; 12 – петли тонкого отдела кишечника

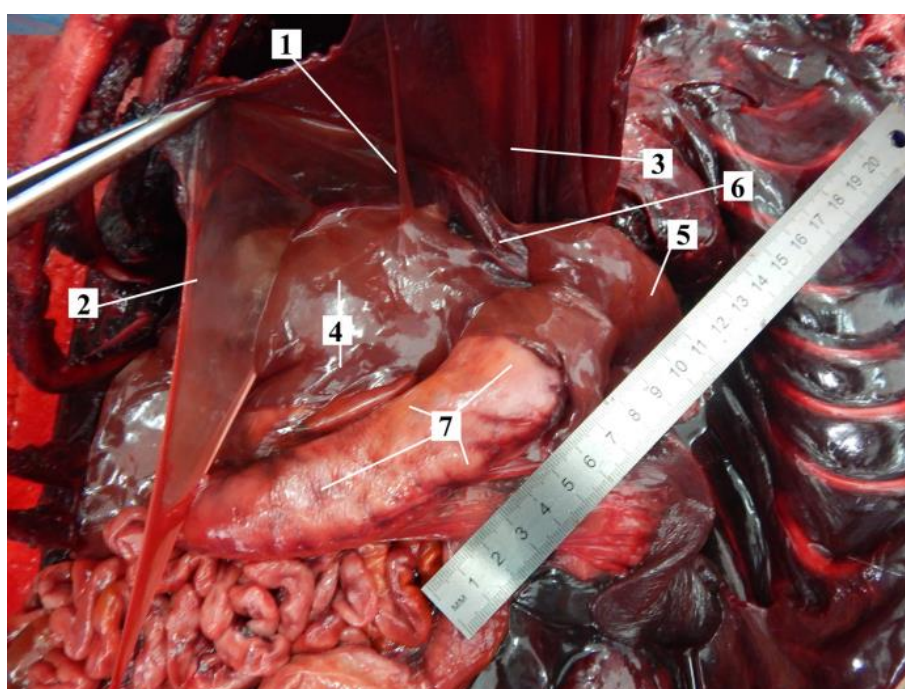


Рисунок 6 – Топография серповидной и левой треугольной связок печени самки байкальской нерпы в возрасте 1,5 года: 1 – левая треугольная связка; 2 – серповидная связка; 3 – диафрагма; 4 – правая медиальная доля; 5 – левая латеральная доля; 6 – печеночный синус; 7 – желудок

У байкальской нерпы, направляясь к печени по сагиттальной плоскости, проходит круглая связка, которая представляет собой облитерированный остаток

пупочной вены, несущий кровь от плаценты к плоду и переходящий в серповидную связку (рисунок 5, 6). Эти связки разделяют печень на большую правую, и меньшую, левую части.

С висцеральной стороны правая и левая медиальная и квадратная доли имеют вытянутую пирамидальную форму (рисунок 3).

Правая медиальная доля треугольной формы и с диафрагмальной и с висцеральной поверхности с закруглённой вершиной. Топографически с долей граничат петли тонкого отдела кишечника и поджелудочная железа (рисунок 4, 5).

Квадратная доля у байкальской нерпы имеет форму языка и, в области сращения долей, с диафрагмальной поверхности имеется узкий перешеек (рисунок 4). С висцеральной стороны на её уровне у байкальской нерпы из ворот печени выходит желчный проток. Данная доля граничит висцеральной поверхностью с желудком, тонким отделом кишечника и поджелудочной железой (рисунок 3, 5).

Между правой медиальной и квадратной долями печени располагается желчный пузырь грушевидной формы, который в свою очередь с возрастом также имеет тенденцию к увеличению в длину у кумутканов по сравнению с бельками в 1,4 раза, у неполовозрелых – в 2,1 раза и у половозрелых – в 2,2 раза. В ширину желчный пузырь по отношению к белькам у кумутканов увеличивается в 1,4 раза, а у неполовозрелых – в 2 раза и у половозрелых – в 2,5 раза. Толщина стенки желчного пузыря с возрастом у кумутканов байкальской нерпы по сравнению с бельками увеличивается в 1,5 раза, у неполовозрелых – в 3 раза и у половозрелых в 4 раза (рисунок 3, 5, 7).

Левая медиальная доля у байкальской нерпы имеет треугольную форму, закруглённую с латеральной стороны и тупого края, граничит висцерально с желудком (рисунок 3, 4, 6).

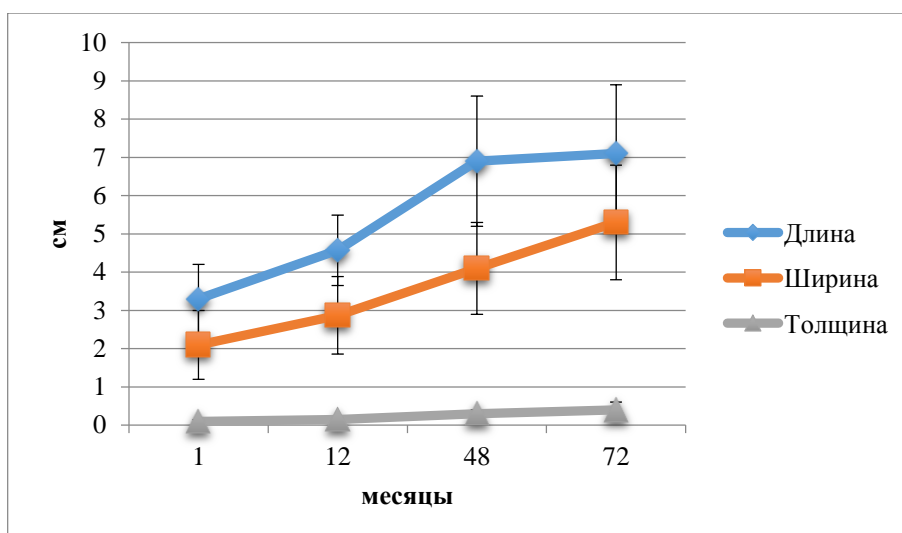


Рисунок 7 – Динамика морфометрических показателей желчного пузыря байкальской нерпы в зависимости от пола и возраста

С возрастом правая медиальная доля у самцов по отношению к белькам увеличивается у кумутканов по длине в 1,5 раза, ширине – в 0,9 раза и толщине – в 1,7 раза; у неполовозрелых по длине – в 1,7 раза, ширине – в 1,1 раза, толщине – в 4,1 раза; у половозрелых по длине – в 1,9 раза, ширине – в 1,5 раза и толщине – в 6,7 раза. У самок данная доля тоже изменяется по отношению к белькам у кумутканов в длину – в 1,7 раза, в ширину – в 0,9 раза, в толщину – в 1,3 раза, у неполовозрелых в длину – в 1,9 раза, в ширину – в 1,1 раза, в толщину – в 2,4 раза, у половозрелых в длину – в 2,2 раза, в ширину – в 1,5 раза, в толщину – в 4,9 раза (рисунок 8).

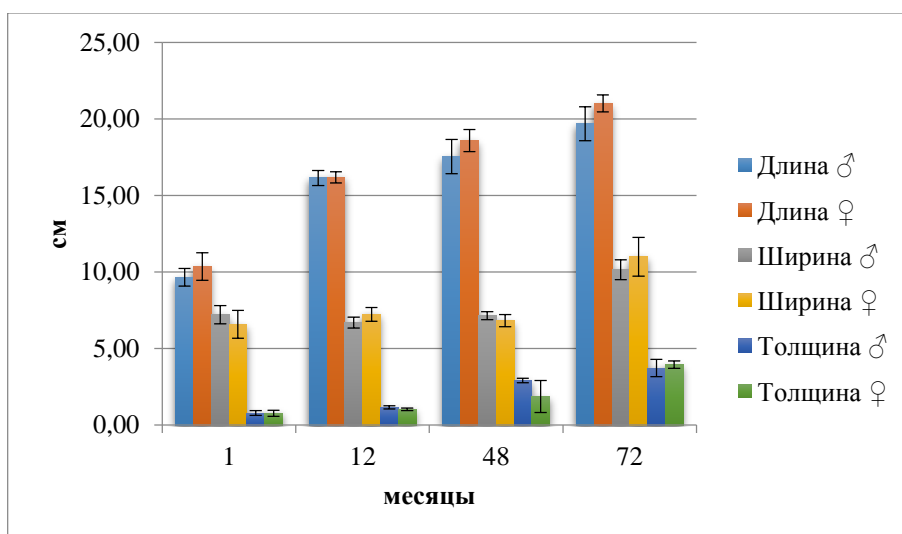


Рисунок 8 – Динамика морфометрических показателей правой медиальной доли печени байкальской нерпы в зависимости от пола и возраста

Таким образом, в правой медиальной доле с возрастом увеличиваются все линейные промеры. В длину наиболее интенсивный рост наблюдается у кумутканов и у самцов и у самок, в дальнейшем орган увеличивается равномерно. В ширину у самцов данная доля не имеет тенденции к увеличению, однако, после наступления половой зрелости наблюдается резкий скачок в росте, похожая картина наблюдается и у самок байкальской нерпы, однако ширина доли у них больше. Толщина доли у самцов набирает интенсивность роста у кумутканов, а у самок после наступления половой зрелости.

По мере роста животного квадратная доля у самцов кумутканов по отношению к белькам увеличивается по длине в 1,7 раза, ширине – в 1,1 раза и толщине – в 1,8 раза; у неполовозрелых по длине – в 1,9 раза, ширине – в 1,1 раза, толщине – в 3,3 раза; у половозрелых по длине – в 2,4 раз, ширине – в 1,4 раз и толщине – в 6 раза. У самок данная доля тоже изменяется по отношению к белькам у кумутканов в длину – в 1,6 раза, в ширину – в 1,2 раза, в толщину – в 1,8 раза, у неполовозрелых в длину – в 1,8 раза, в ширину – в 1,3 раза, в толщину – в 2,7 раза, у половозрелых в длину – в 2 раза, в ширину – 1,9 раза, в толщину – в 3,5 раза (рисунок 9).

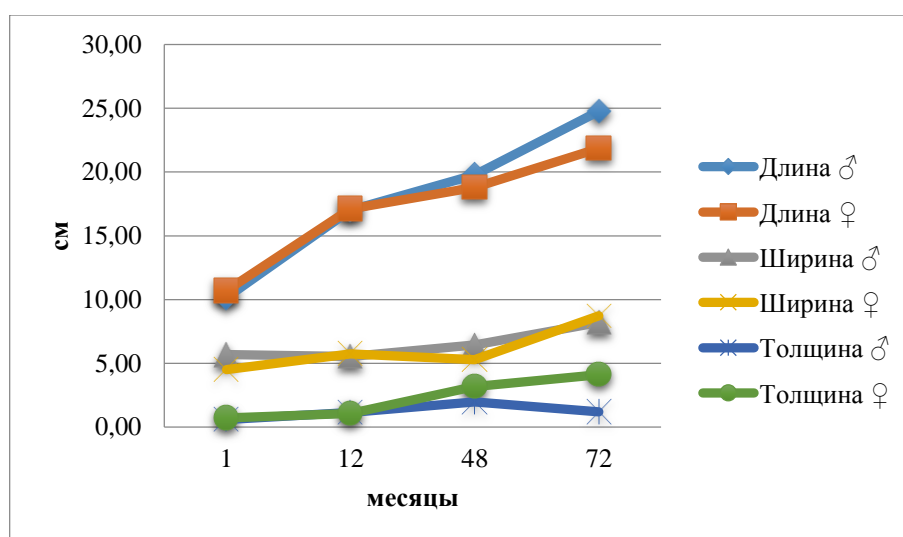


Рисунок 9 – Динамика морфометрических показателей квадратной доли печени байкальской нерпы в зависимости от пола и возраста

Таким образом, у квадратной доли печени, как у самцов, так и у самок наиболее значительный рост в длину отмечен до первого года жизни, затем его

интенсивность снижается, однако у самцов после наступления половой зрелости скорость роста усиливается по сравнению с самками. В ширину указанная доля, как у самцов, так и у самок имеет схожую тенденцию к увеличению, но у неполовозрелых особей наблюдается резкое увеличение интенсивности роста. В толщину у самцов и самок доля равномерно увеличивается по мере роста органа, однако у самок она ярче выражена.

В возрастном аспекте левая медиальная доля становится больше по отношению к белькам у самцов кумутканов по длине в 1,7 раза, ширине – в 1,1 раза и толщине – в 1,9 раза; у неполовозрелых по длине – в 2 раза, ширине – в 1,1 раза, толщине – в 2,3 раза; у половозрелых по длине – в 2,4 раза, ширине – в 1,6 раза и толщине – в 3,4 раза. У самок данная доля тоже изменяется по отношению к белькам у кумутканов в длину – в 1,6 раза, в ширину – в 1,3 раза, в толщину – в 1,4 раза, у неполовозрелых в длину – в 1,7 раза, в ширину – в 1,3 раза, в толщину – в 2,6 раза, у половозрелых в длину – в 2 раза, в ширину – в 2 раза, в толщину – в 3 раза (рисунок 10).

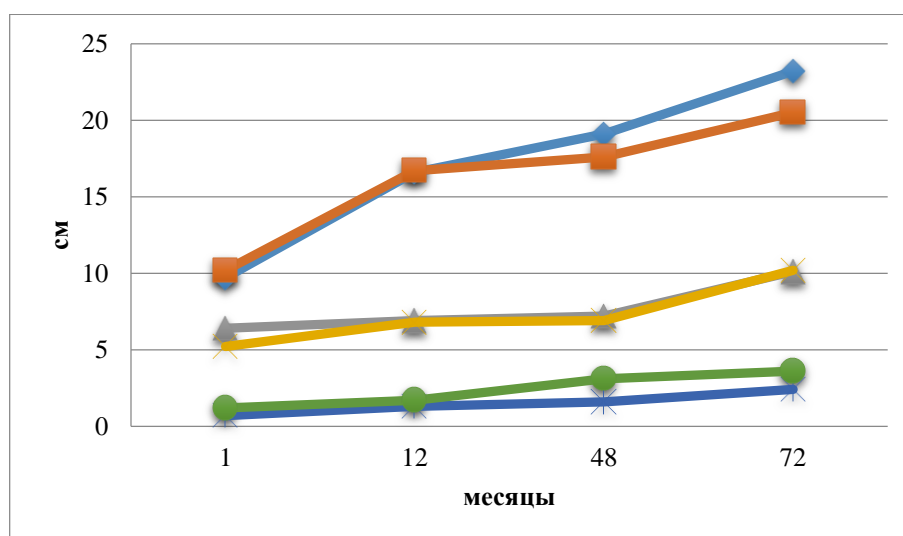


Рисунок 10 – Динамика морфометрических показателей левой медиальной доли печени байкальской нерпы в зависимости от пола и возраста

Таким образом, динамика роста левой медиальной доли схожа с динамикой роста правой медиальной и квадратной долей печени. В длину данная доля подвергается аналогичным изменениям, что и квадратная доля. В ширину доля развивается у самцов и самок равномерно до неполовозрелого периода, однако, у сам-

цов бельков доля уже, чем у самок, после наступления половой зрелости у самок и самцов значительно увеличивается рост доли. В толщину доля не претерпевает значительных изменений в первые годы жизни, а затем у самок рост доли становится более значительным, нежели чем у самцов.

Серповидная связка, переходя из круглой, одним концом присоединяется тонкой прозрачной плёнкой на диафрагмальной поверхности и крепится между левой медиальной и квадратной долями. Она доходит до мечевидного отростка и далее крепится к диафрагме до тупого края печени, где переходит в правую и левую широкие треугольные связки (рисунок 5, 6). У кумутканов байкальской нерпы по сравнению с бельками основание серповидной связки увеличивается в 1,3 раза, у неполовозрелых – в 1,4 раза, а у половозрелых – в 1,6 раза (таблица 2).

Отходя от серповидной связки правая и левая треугольные связки, натянуты между диафрагмой и выпуклой поверхностью печени.

Левая треугольная связка располагается в левом подреберье, проходя по диафрагме до тупого края печени, а затем переходит на диафрагмальную поверхность левой медиальной доли (рисунок 5). С возрастом основание левой треугольной связки у кумутканов байкальской нерпы по сравнению с бельками увеличивается в 1,4 раза, у неполовозрелых – в 1,8 раза, а у половозрелых – в 2 раза. При этом наблюдалось, что правая связка короче левой до наступления половой зрелости на 0,4 см, а после наступления – на 0,2 см (таблица 2).

Правая треугольная связка в 83% случаев располагается в правом подреберье в области мечевидного отростка ближе к острому краю печени, одним концом прикрепляясь к междолевой вырезке между квадратной и правой медиальной долями печени; в 17% полностью отсутствует или почти не отделяется от серповидной связки (рисунок 11). У кумутканов байкальской нерпы по сравнению с бельками основание правой треугольной связки увеличивается в 1,8 раза, у неполовозрелых – в 3 раза, а у половозрелых – в 3,5 раза (таблица 2).

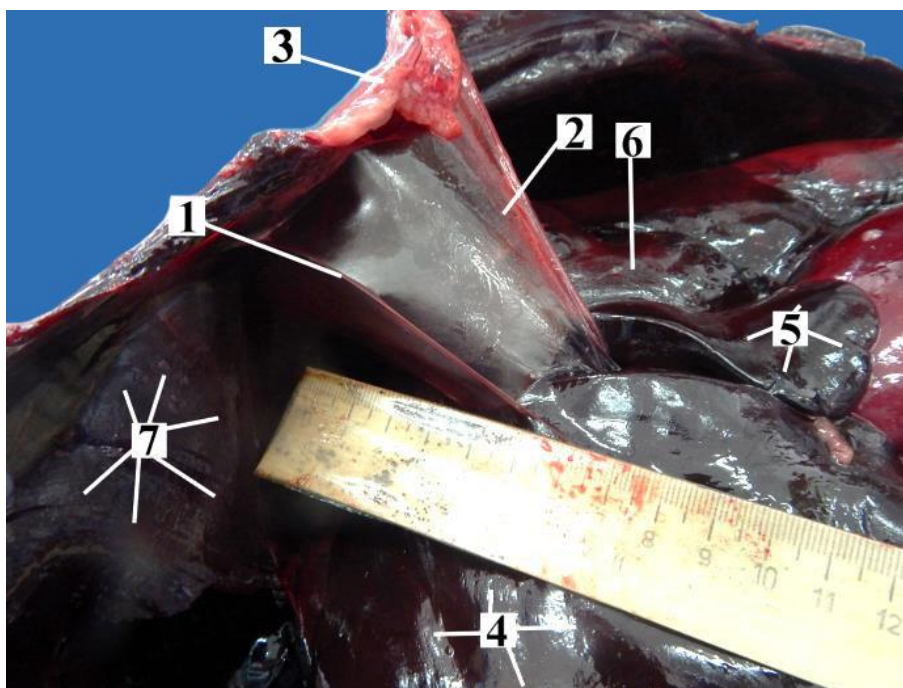


Рисунок 11 – Топография правой треугольной и венечной связок самки байкальской нерпы в возрасте 6 лет: 1 – правая треугольная связка; 2 – серповидная связка; 3 – мечевидный отросток; 4 – правая медиальная доля; 5 – левая медиальная доля; 6 – левая латеральная доля; 7 – диафрагма

Правая латеральная доля с диафрагмальной поверхности в области тупого края имеет выпуклую поверхность, а острого края – уплощённую, с висцеральной же стороны поверхность уплощённая, но в области тупого края слегка вогнутая. Также правая латеральная доля с диафрагмальной поверхности налегает на правую медиальную. В дорсальном направлении от неё располагаются петли тонкого отдела кишечника (рисунок 3, 4).

У самцов кумутканов по отношению к белькам правая латеральная доля в длину увеличивается в 1,4 раза, в ширину – в 1,1 раза и в толщину – в 1,7 раза, у неполовозрелых в длину – в 1,8 раза, в ширину – в 1,9 раза, в толщину – в 2,6 раза, у половозрелых в длину – в 2,2 раза, в ширину – в 2,1 раза, в толщину – в 3,7 раза. С возрастом у самок кумутканов правая латеральная доля увеличивается в сравнении с бельками: в длину – в 1,4 раза, в ширину – в 0,9 раз, в толщину – в 1,8 раза; у неполовозрелых в длину – в 1,9 раза, в ширину – в 1,7 раза, в толщину – в 3,8 раза; у половозрелых в длину – в 1,9 раза, в ширину – в 1,8 раза, в толщину – в 5,5 раза (рисунок 12).

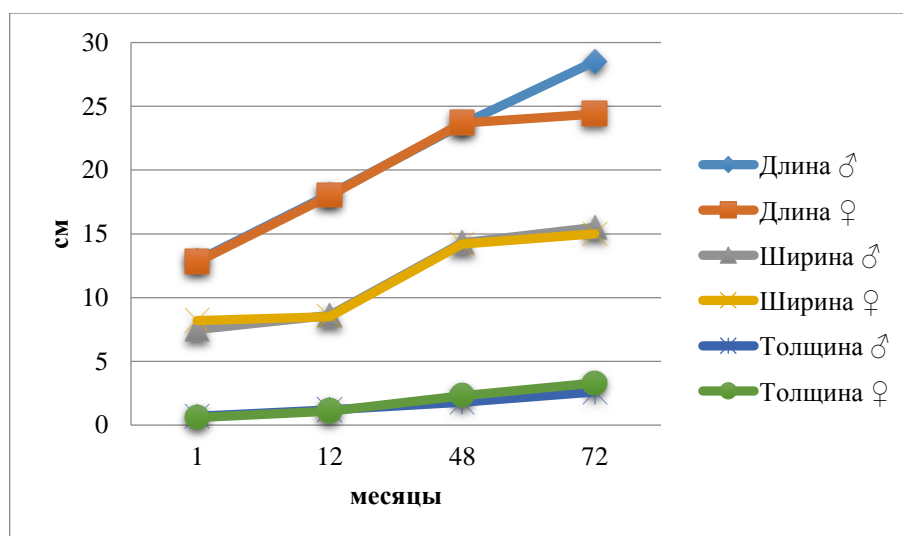


Рисунок 12 – Динамика морфометрических показателей правой латеральной доли печени байкальской нерпы в зависимости от пола и возраста

Таким образом, у правой латеральной доли печени в длину наблюдается интенсивный рост, однако, в неполовозрелый период у самок рост доли в длину замедляется. В ширину доля как у самок, и у самцов начинает свой усиленный рост после первого года жизни, затем у неполовозрелых животных скорость роста снова снижается. В толщину доля увеличивается равномерно, однако у самок после первого года жизни рост проходит немного быстрее, чем у самцов.

Левая латеральная доля в брюшной полости граничит с желудком, петлями тонкого отдела кишечника и селезёнкой. Также у доли слегка вогнутый правый латеральный край, а левый заворачивается в дорсальном направлении в левом подреберье вдоль рёбер. С диафрагмальной поверхности доля выпуклая, но также как и правая латеральная в области острого края выравнивается, с висцеральной поверхности доля полностью уплощена (рисунок 3, 4).

С возрастом у самцов кумутканов по отношению к белькам левая латеральная доля в длину увеличивается в 1,4 раза, в ширину – в 1,1 раза и в толщину – в 1,6 раза, у неполовозрелых в длину – в 1,6 раза, в ширину – в 1,4 раза, в толщину – в 2 раза, у половозрелых в длину – в 1,9 раза, в ширину – в 2,1 раза, в толщину – в 3,3 раза. У самок кумутканов в длину – в 1,4 раза, в ширину – в 0,9 раз, в толщину – в 1,8 раза, у неполовозрелых в длину – в 1,6 раза, в ширину – в 1,7 раза, в толщину – в 3 раза, у половозрелых в длину – в 1,8 раза, в ширину – в 1,8 раза, в толщину – в 3,7 раза (рисунок 13).

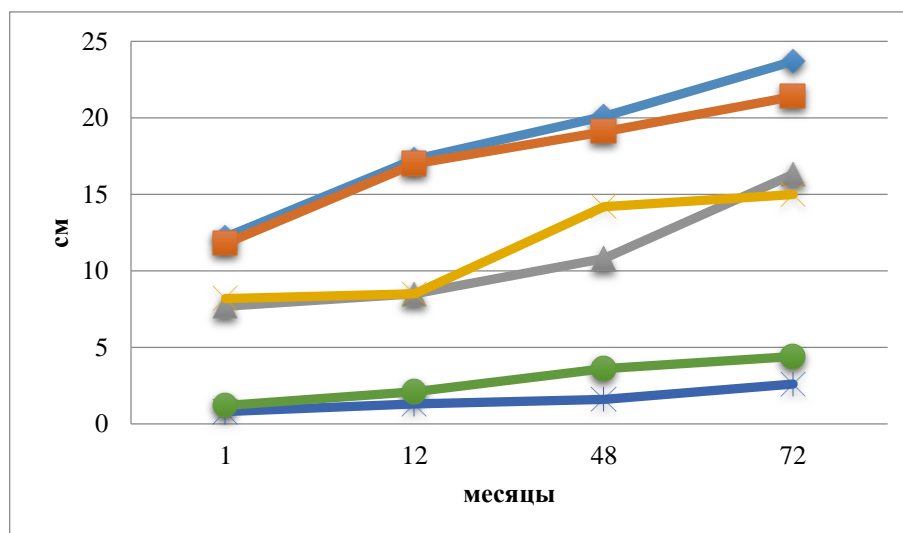


Рисунок 13 – Динамика морфометрических показателей левой латеральной доли печени байкальской нерпы в зависимости от пола и возраста

Таким образом, левая латеральная доля в длину у самцов и самок байкальской нерпы значительно всего увеличивается в первый год жизни животного, затем у самцов сохраняется тенденция к интенсивному увеличению, а у самок увеличение доли происходит медленнее, чем у самцов. Ширина же данной доли в первый год жизни не обладает столь усиленным ростом, а после у самок наблюдается резкий скачок роста вплоть до неполовозрелого периода, после чего замедляется, у самцов же рост доли остаётся на том же уровне, что и у кумутканов вплоть до половозрелого возраста. Рост доли в толщину происходит одинаковыми темпами, однако, у самок он более интенсивный, чем у самцов.

Правая и левая латеральная доля у байкальской нерпы имеют овальную форму, заостренную в каудальном направлении (рисунок 3, 4). Со стороны тупого края печени, отходя от серповидной связки, обнаружены правая и левая венечные связки. Левая венечная связка прикрепляется к диафрагме в левом подреберье формой полукруга на уровне 10-12 ребра и идёт до тупого края левой латеральной доли печени (рисунок 14). С увеличением возраста животного левая венечная связка тоже увеличивается у кумутканов по отношению к белькам в 1,2 раза, у неполовозрелых – в 2,2 раза и у половозрелых – в 2,4 раза (таблица 2).

Правая венечная связка располагается от диафрагмы до тупого края печени правой латеральной доли на уровне 10-11 ребра, располагаясь ближе к сагитталь-

ной плоскости. Над правой венечной связкой располагается дополнительная связка (диафрагмально-синусная), идущая от диафрагмы до печёночного синуса (рисунок 15).

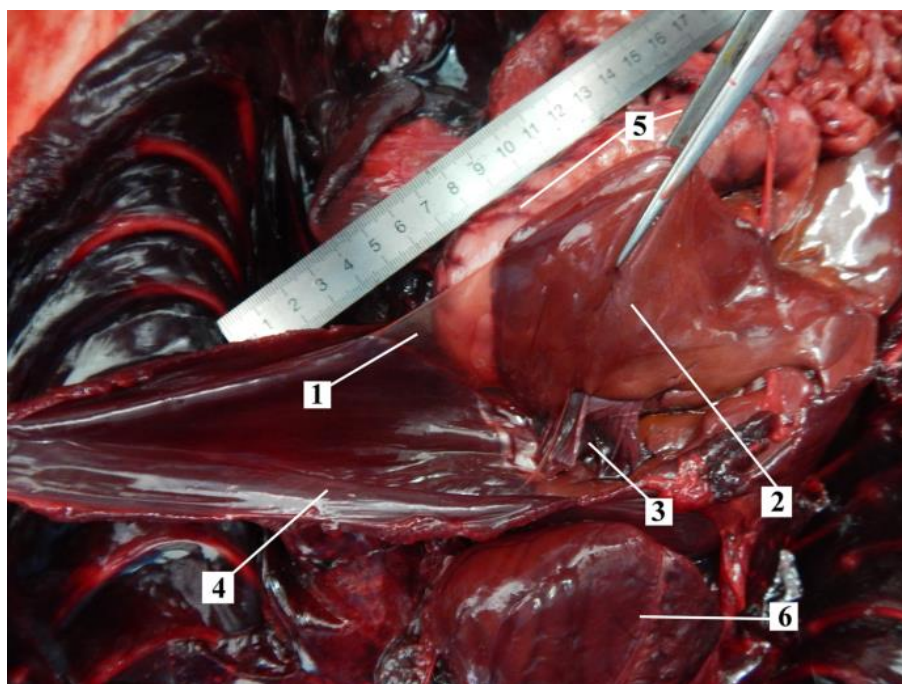


Рисунок 14 – Топография левой венечной связки самки байкальской нерпы в возрасте 6 месяцев: 1 – левая венечная связка; 2 – левая латеральная доля печени; 3 – печёночный синус; 4 – диафрагма; 5 – желудок; 6 – сердце

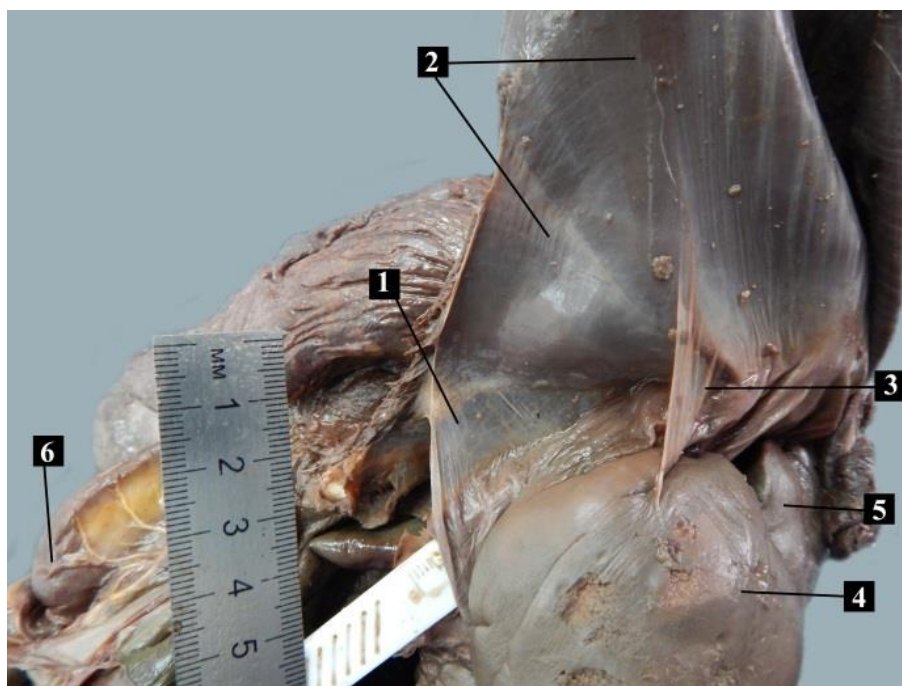


Рисунок 15 – Топография правой венечной связки печени и дополнительной связки печёночного синуса у самца байкальской нерпы в возрасте 4-х лет: 1 – дополнительная связка печёночного синуса; 2 – диафрагма; 3 – правая венечная связка; 4 – правая латеральная доля печени; 5 – правая медиальная доля печени; 6 – петли кишечника

Правая венечная связка увеличивается у кумутканов байкальской нерпы по сравнению с бельками в 1,5 раза, у неполовозрелых – в 1,9 раза и у половозрелых – в 2,1 раза. Дополнительная связка (диафрагмально-синусная) увеличивается у кумутканов байкальской нерпы по отношению к белькам в 1,1 раза, у неполовозрелых и у половозрелых – в 1,3 раза (таблица 2).

Хвостатая доля анатомически располагается краниальнее ворот печени и имеет форму вытянутого прямоугольника с мощным хвостатым отростком, который отходя от тела доли, имеет сужение, а каудально расширяется и заканчивается заострённым острым краем. Хвостатая доля соприкасается с левой латеральной и медиальной долями, а её отросток, обходя желчный пузырь, граничит с правой медиальной и, касаясь, правой латеральной, налегает на каудальную полую вену, присоединяясь к ней дополнительной связкой (каудально-кавальной). На хвостатой доле с левой латеральной стороны располагается сосцевидный отросток (рисунок 3). Основание каудально-кавальной связки с возрастом увеличивается у кумутканов по сравнению с бельками в 1,3 раза, у неполовозрелых – в 1,6 раза и у половозрелых – в 2,1 раза (таблица 2).

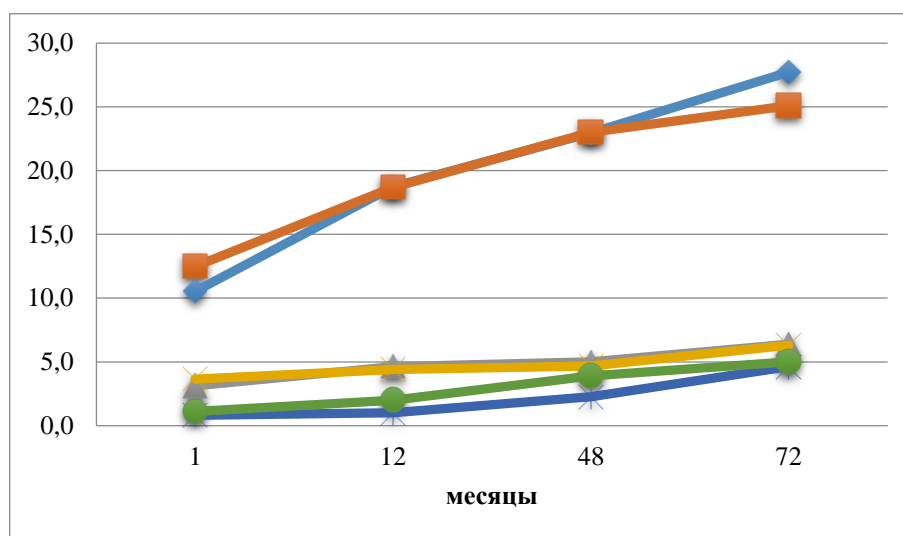


Рисунок 16 – Динамика морфометрических показателей хвостатой доли печени байкальской нерпы в зависимости от пола и возраста

У самцов кумутканов по отношению к белькам хвостатая доля в длину увеличивается в 1,8 раза, в ширину – в 1,5 раза и в толщину – в 1,3 раза, у неполовозрелых в длину – в 2,2 раза, в ширину – в 1,6 раза, в толщину – в 2,8 раза, у поло-

возрелых в длину – в 2,6 раза, в ширину – в 2 раза, в толщину – в 5,8 раза. С возрастом хвостатая доля у самок кумутканов в длину увеличивается по сравнению с бельками в 1,5 раза, в ширину – в 1,2 раза, в толщину – в 1,8 раза, у неполовозрелых в длину – в 1,8 раза, в ширину – в 1,3 раза, в толщину – в 3,6 раза, у половозрелых в длину – в 2 раза, в ширину – в 1,7 раза, в толщину – в 4,5 раза (рисунок 16).

Таким образом, хвостатая доля в длину у самок постоянно увеличивается, но после наступления половой зрелости скорость роста доли снижается; у самцов же рост доли на протяжении всех периодов жизни сохраняет свою динамику. В ширину доля у самок и самцов достоверно не отличается у всех возрастных групп, но после наступления половой зрелости наблюдается незначительное усиление роста доли у самцов и у самок. В толщину рост доли у самок более интенсивный, чем у самцов, однако, толщина доли увеличивается довольно ровно.

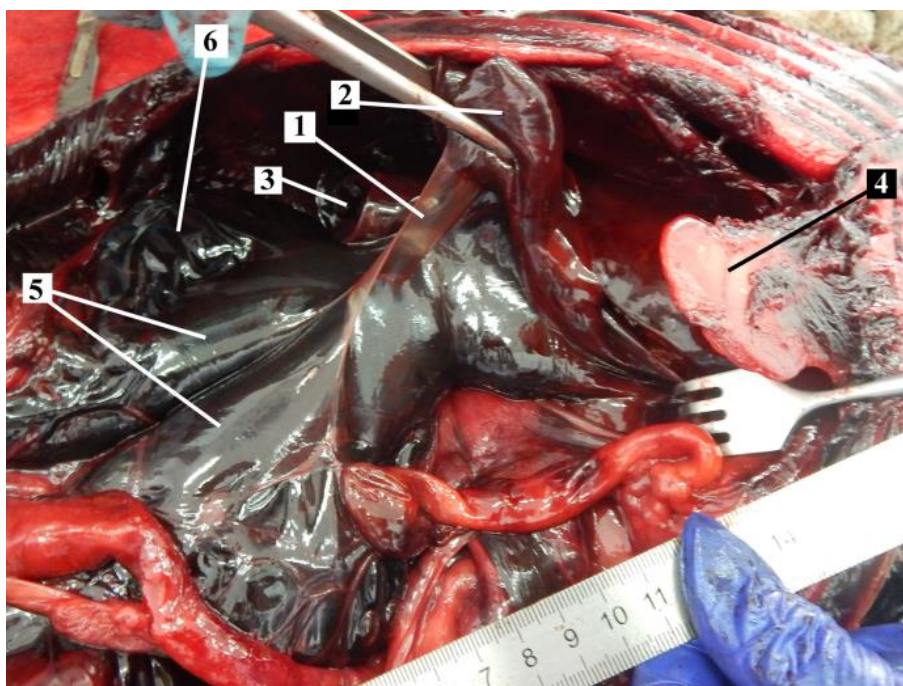


Рисунок 17 – Топография дополнительной связки печени самки байкальской нерпы в возрасте 6 лет: 1 – дополнительная связка; 2 – хвостатый отросток хвостатой доли печени; 3 – правая латеральная доля; 4 – мечевидный отросток; 5 – правый и левый стволы каудальной полой вены; 6 – правая почка

На малом сальнике у байкальской нерпы, в силу видовых особенностей, отсутствуют жировые отложения. В воротах печени у байкальской нерпы распола-

гается ярко выраженный портальный лимфатический узел округлой формы светло-розового цвета (рисунок 18). Так же от ворот печени начинаются желудочно-печёночная и печёночно-двенадцатиперстная связки.

Желудочно-печёночная связка заканчивается на пилорической части желудка, а печёночно-двенадцатиперстная – заканчивается в начальной части двенадцатиперстной кишки. Отмечено, что по поверхности последней связки проходит желчный проток в двенадцатиперстную кишку (рисунок 19).

С возрастом у байкальской нерпы связки увеличиваются по сравнению с беляками: у кумутканов желудочно-печёночная – в 1,5 раза, у неполовозрелых – в 1,9 раза и у половозрелых – в 2,2 раза; печёночно-двенадцатиперстная у кумутканов – в 1,6 раза, у неполовозрелых – в 1,9 раза и у половозрелых – в 2,6 раза (таблица 2).

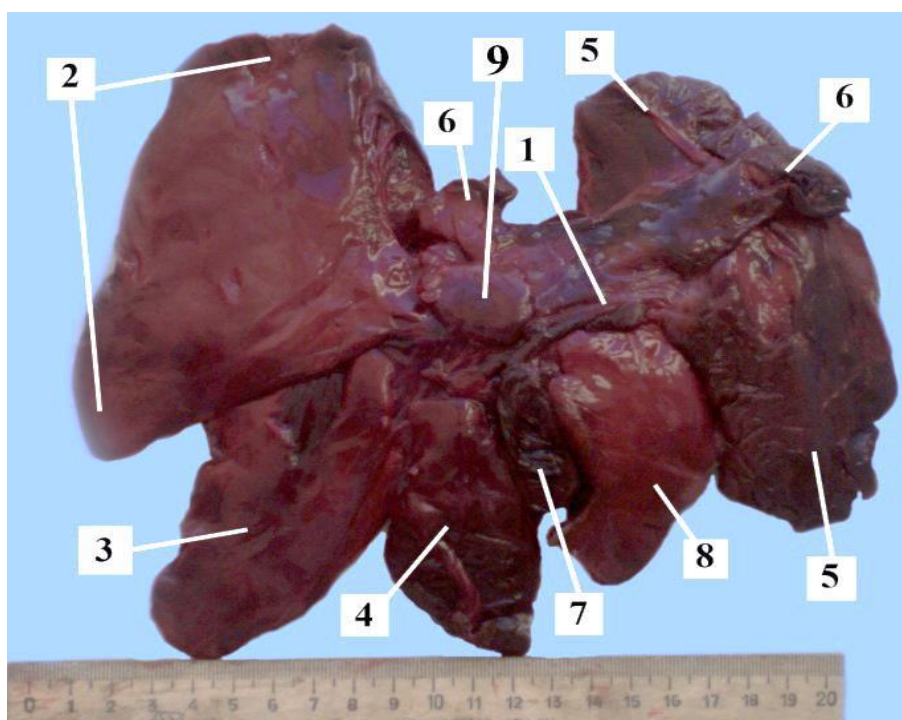


Рисунок 18 – Висцеральная поверхность печени самца байкальской нерпы в возрасте 1,5 года: 1 – воротная вена печени; 2 – левая латеральная доля; 3 – левая медиальная доля; 4 – квадратная доля; 5 – правая латеральная доля; 6 – хвостатая доля; 7 – желчный пузырь; 8 – правая медиальная доля; 9 – портальный лимфатический узел

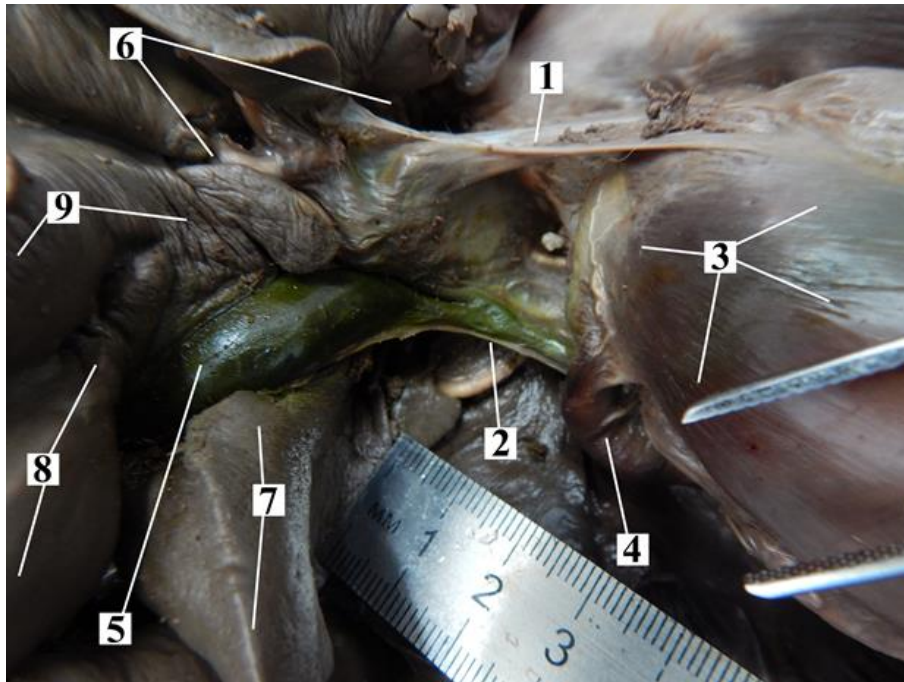


Рисунок 19 – Топография желудочно-печёночной и печёночно-двенадцатиперстной связок печени самца байкальской нерпы в возрасте 4-х лет: 1 – желудочно-печёночная связка; 2 – печёночно-двенадцатиперстная связка и пролегающим в ней желчным протоком; 3 – пилорическая часть желудка; 4 – двенадцатиперстная кишка; 5 – желчный пузырь; 6 – ворота печени; 7 – правая медиальная доля; 8 – квадратная доля; 9 – левая медиальная доля

У места перехода брюшины с вентральной поверхности острого края правой латеральной доли печени на краниальный полюс правой почки образуется печёночно-почечная связка (рисунок 20), но в 64% случаев она отсутствует.

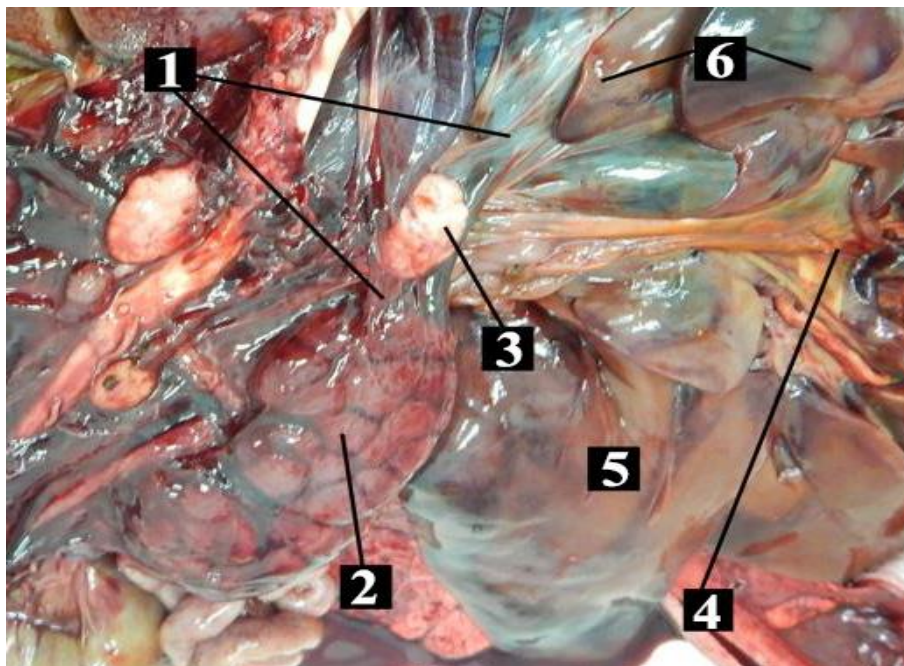


Рисунок 20 – Топография правой печёночно-почечной связки самки байкальской нерпы в возрасте 3-х лет: 1 – печёночно-почечная связка; 2 – почка; 3 – надпочечник; 4 – ворота печени; 5 – желудок; 6 – правая латеральная доля печени

С возрастом данная связка по сравнению с бельками увеличивается у кумутканов и неполовозрелых в 1,1 раза, а у половозрелых – в 1,4 раза (таблица 2).

Между всеми долями печени у байкальской нерпы располагаются короткие междолевые связки (рисунок 21, 22), которые с возрастом по отношению к белькам увеличиваются у кумутканов в 1,8 раза, у неполовозрелых – в 2,3 раза, а половозрелых – в 2,9 раза (таблица 2).

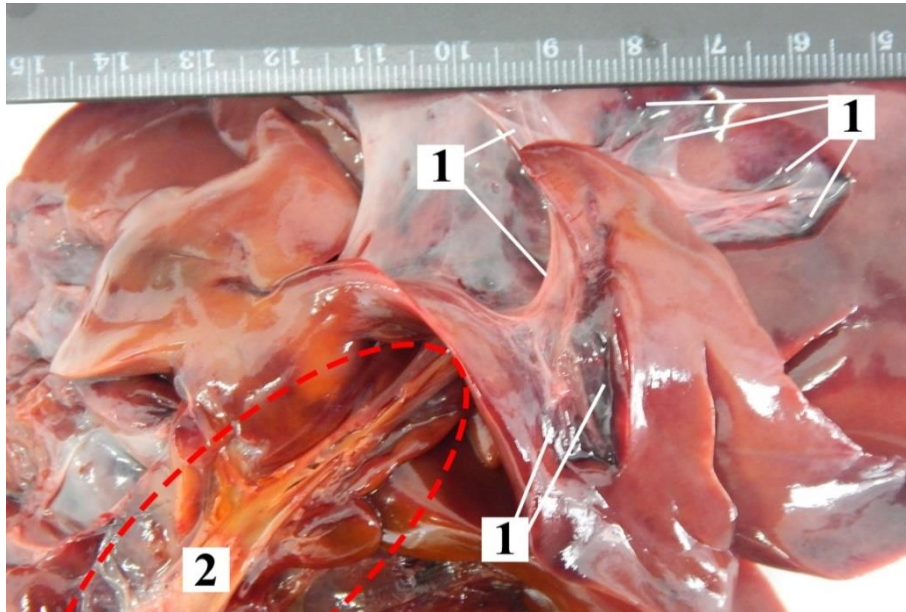


Рисунок 21 – Топография коротких междолевых связок печени у самки байкальской нерпы в возрасте 3-х лет: 1 – короткие междолевые связки; 2 – ворота печени

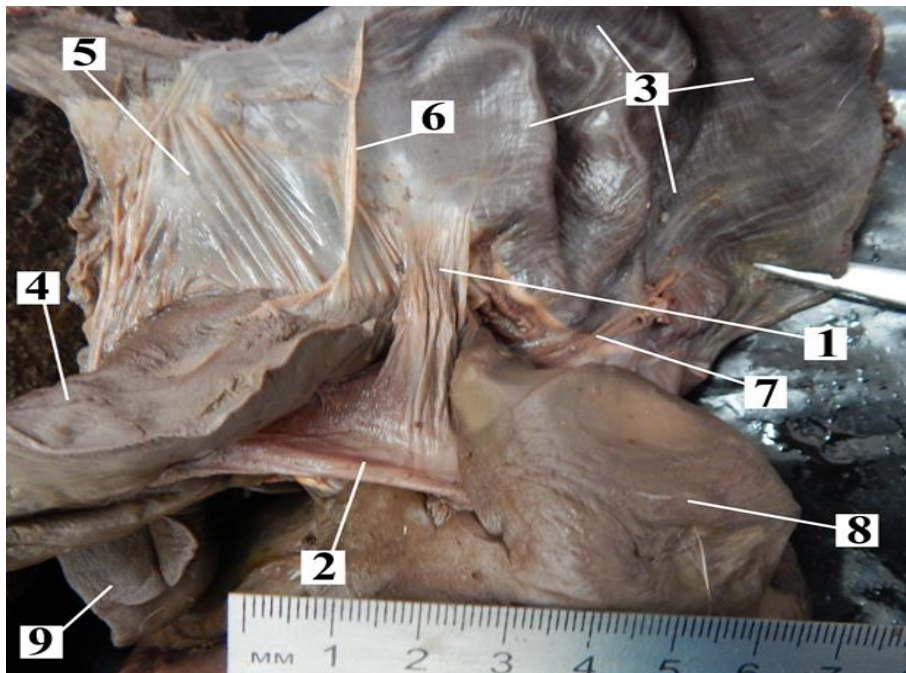


Рисунок 22 – Топография коротких связок печени и печёночного синуса у самца байкальской нерпы в возрасте 4-х лет: 1 – короткая связка; 2 – печёночный синус; 3 – диафрагма; 4 – левая медиальная доля; 5 – серповидная связка; 6 – левая треугольная связка; 7 – левая венечная связка; 8 – левая латеральная доля; 9 – квадратная доля

Таким образом, исходя из строения и синтопии каждой доли, можно сделать вывод о том, что печень у байкальской нерпы располагается во фронтальной плоскости, заполняя собой правое и левое подреберья эпигастрия, а также область мечевидного отростка, выступая далеко за рёберную дугу, затрагивает область правого подвздоха мезогастрия. У бельков правая латеральная доля может достигать 1-го крестцового позвонка, а с возрастом – 3-4-го поясничного позвонка (рисунок 23). Данное положение органа непостоянно и зависит от ритмичных движений диафрагмы при вдохе и выдохе, наполнении печёночного синуса при глубоководном погружении.

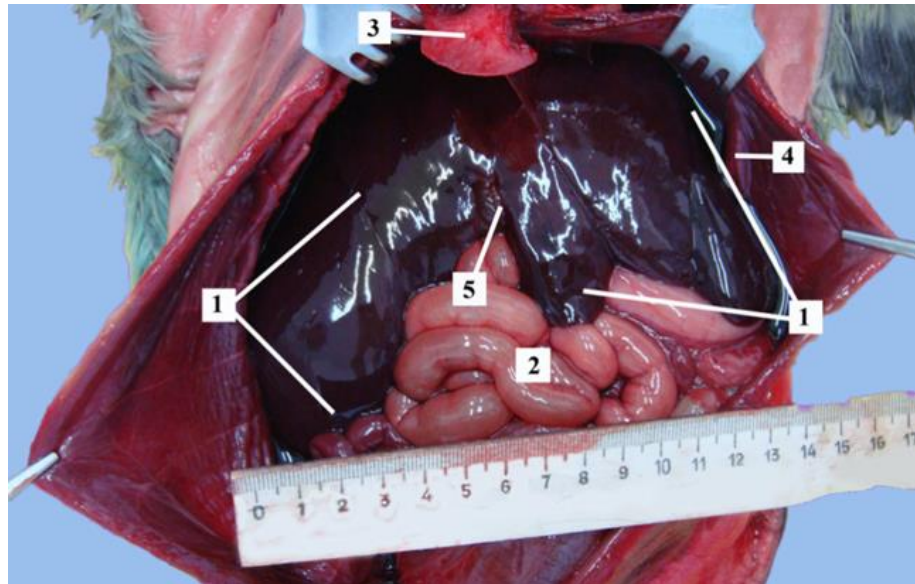


Рисунок 23 – Топография печени у самца байкальской нерпы в возрасте 3-х дней: 1 – печень; 2 – кишечник; 3 – мечевидный отросток; 4 – последнее ребро; 5 – желчный пузырь

Заключение

Дольчатое строение является общей видовой особенностью ластоногих, сложившейся в процессе эволюции, на что указывают ряд российских и зарубежных авторов, однако Урманов М.И. (1970,1971) и Кузин Е.А. (1999, 2008) предлагают переименовать латеральные и медиальные долей печени в диафрагмальные и висцеральные. Мы не согласны с таким изменением, так как это не соответствует анатомическому расположению долей в брюшной полости байкальской нерпы и *Nomina Anatomica Veterinaria* (2017) [42, 43, 99-102, 131]. Перлов А.С. (2001) утверждает, что у самок сивуча наблюдается увеличение массы печени в первый

год жизни, у самцов же – в 5-6 лет, а после 10-летнего возраста рост печени прекращается как у самок, так и самцов. На уменьшение относительной массы органа с возрастом у морского котика указывает Кузин А.Е. (2008). Наши данные согласуются с их исследованиями. [42, 43, 65, 102, 140].

Кузин А.Е. (1999, 2008) и Урманов М.И. (1970, 1971) и указывают особенности в желудочно-печёночной и печёночно-двенадцатиперстной связках, которые находят отражение и у байкальской нерпы. Smodlaka H. et al. (2014) указывает, что при заполнении печёночного синуса у кольчатой нерпы происходит смещение боковых долей печени от центральных желей и сам орган смещается каудо-латерально. Данное смещение, как указывает автор, достигается благодаря модифицированным венечным и треугольным связкам, которые прикрепляются не к печени, а к печёночному синусу [42, 43, 99-102, 140].

Также между всеми долями органа имеются короткие междолевые связки, которые Урманов М.И. (1971) называет сосудисто-перинеальными ножками, с чем мы также не согласны, так как это не соответствует *Nomina Anatomica Veterinaria* (2017) [102, 131].

По данным исследований Урманова М.И. (1971), Кузина А.Е. (1999, 2008) и Stewardson С.Л. (1999) у морских млекопитающих (морского котика, калана, ларги, сивуча и антура) печень расположена, прежде всего, в правой стороне брюшной полости кранио-каудально от 6-го стернального до 3-го, и последнего астернального ребра [42, 43, 102, 142].

Таблица 3 – Возрастные изменения ширины оснований связок печени байкальской нерпы, см

Возраст	Треугольная		Венечная		Серповидная	Желудочно-печёночная	Печёчно-двенадцатиперстная	Почечно-печёночная	Диафрагмально-синусная	Каудально-ковальная	Короткие связки
	правая	левая	правая	левая							
Бельки	0,4±0,0 9	0,8±0,1 3	3,7±0,2 9	6,7±0,5 1	5,8±0,42	4,3±0,71	4,8±0,55	8,1±0,77	4,1±0,58	3,7±0,61	1,2±0,28
Кумутоканы	0,7±0,1 3	1,1±0,2 3	5,6±0,4 2**	8,1±0,9 3	7,3±1,69	6,4±0,51*	7,8±0,98*	8,6±1,26	4,5±0,71	4,9±0,51	2,1±0,54
Неповозрелые	1,2±0,1 4*	1,4±0,1 7	7,1±0,9 7	14,7±0,74***	8,1±0,44	8,1±0,61*	8,9±0,45	9,2±0,49	5,2±0,38*	5,9±0,38	2,8±0,40
Половозрелые	1,4±0,2 2	1,6±0,1 9	7,9±1,1 4	15,8±1,12	9,1±0,21*	9,5±0,40	12,3±0,95* *	11,3±0,89*	5,5±0,50	7,8±0,89*	3,5±0,43

* P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001 разниця статистически достоверна по отношению к белькам

По материалам данного раздела опубликованы статьи в соавторстве с Рядинской Н.И., Сайвановой С.А. [72,73, 74, 92].

2.2.2 Артериальное и приносящее венозное русло печени байкальской нерпы

Воротная вена, как известно, несёт в себе венозную кровь, собираемую от органов брюшной полости.

У байкальской нерпы воротная вена входит в ворота печени и является сосудом I-го порядка длиной $17,3 \pm 0,51$ мм у бельков, кумутканов – $19,3 \pm 1,56$ мм; неполовозрелых – $30,8 \pm 3,42$ мм; половозрелых – $32,8 \pm 4,42$ мм. В воротах печени воротная вена разветвляется на два ствола II-го порядка: короткий правый под углом $120,6^\circ \pm 10,91^\circ$ и длинный левый стволы под углом $95,5^\circ \pm 10,83^\circ$. Длина правого ствола у бельков составляет $25,6 \pm 2,62$ мм, кумутканов – $27,5 \pm 1,88$ мм; неполовозрелых – $29,4 \pm 1,76$ мм; половозрелых – $30,2 \pm 2,34$ мм., а длина левого ствола у бельков – $30,1 \pm 1,19$ мм, кумутканов – $32,3 \pm 1,64$ мм; неполовозрелых – $33,2 \pm 1,51$ мм; половозрелых – $33,9 \pm 3,23$ мм (рисунок 1, 4).

От правого ствола по рассыпному типу отходят сосуды III-го порядка в правую латеральную долю, а также в хвостатый отросток хвостатой доли. В правую латеральную долю отходит три ветви: одна идёт к тупому краю печени, вторая – в среднюю часть доли, и третья – к острому краю.

От левого ствола отходят сосуды III-го порядка по магистральному типу в правую и левую медиальную, квадратную, левую латеральную и хвостатую доли печени. Также в левый ствол осуществляется отток крови от желчного пузыря.

В правую медиальную долю направляется одна ветвь III-го порядка, от которой в свою очередь отходят три ветви IV-го порядка, однако у бельков и кумутканов эта ветвь располагаются намного ближе к месту бифуркации воротной вены, чем у неполовозрелых и половозрелых особей, что связано с увеличением длины и диаметра левого ствола. Первая ветвь IV-го порядка идёт к острому краю печени, вторая к средней части доли, а третья разъединяется на два сосуда V-го порядка, один из которых направлен к тупому краю печени, а другой в толщу доли.

В квадратную долю печени идут три ветви III-го порядка, также отделяющиеся от левого ствола. Первая ветвь разделяется на три сосуда IV-го порядка, один из которых, изгибаясь, направляется к тупому краю печени, а другой в толщу доли, третий сосуд также направляется в среднюю часть доли. Вторая ветвь направлена в толщу доли и затем, разветвляясь на сосуды IV-го порядка, которые в основном направлены к острому краю доли. Третий сосуд, отделяясь от левого ствола, не делится и доходит до острого края доли, по ходу отдавая множество сосудов IV-го порядка, но более мелкого диаметра (таблица 1).

В левую медиальную долю отходят две ветви III-го порядка. Первая ветвь, отделяясь, направляется в толщу органа, а затем поворачивает к тупому краю печени, по ходу отдавая множество сосудов IV-го порядка, направленных в среднюю часть доли и к тупому её краю. Вторая ветвь делится на три сосуда IV-го порядка, идущих к острому краю печёночной доли (рисунок 1, 4).

С диафрагмальной поверхности все ветви правой и левой медиальной и квадратной долей переплетаются друг с другом (рисунок 2)

В левую латеральную долю от левого ствола отходит один мощный ствол, являющийся сосудом III-го порядка, который затем разделяется на три ствола IV-го порядка. Один из указанных сосудов, направляясь к тупому краю печени, разветвляется на две ветви V-го порядка, от одной по её ходу ответвляются вены VI-го порядка, а другой сосуд V-го порядка, направляясь в среднюю часть доли, аналогично отдаёт сосуды VI-го порядка. Последние разъединяются на ветви VII-го порядка, направляющиеся к острому краю печени. Второй сосуд III-го порядка направляется к острому краю печени, но не имеет разветвлённой структуры. Третий сосуд III-го порядка, направляется в толщу доли и питает её диафрагмальную сторону (рисунок 1, 4).

Тело хвостатой доли получает кровоснабжение от левого ствола, отделяясь одним стволом III-го порядка, а затем подразделяющимся на три сосуда IV-го порядка. Хвостатый отросток же получает кровоснабжение от правого ствола, отделяясь совместно с ветвью, идущей в правую латеральную долю к тупому краю печени. Указанная ветвь, питающая хвостатый отросток, является со-

судом III-го порядка, затем разветвляется на три сосуда IV-го порядка (рисунок 1, 4).

В паренхиме каждой доли ветви распределяются по рассыпному или смешанному типу, отдавая ветви V, VI, VII, VIII, IX и X-го порядков. От ветвей IX-го порядка, разветвляясь в разные стороны, отходят ветви X-го порядка, формирующие сегмент полигональной формы, имеющий обособленный приток венозной крови (рисунок 3).

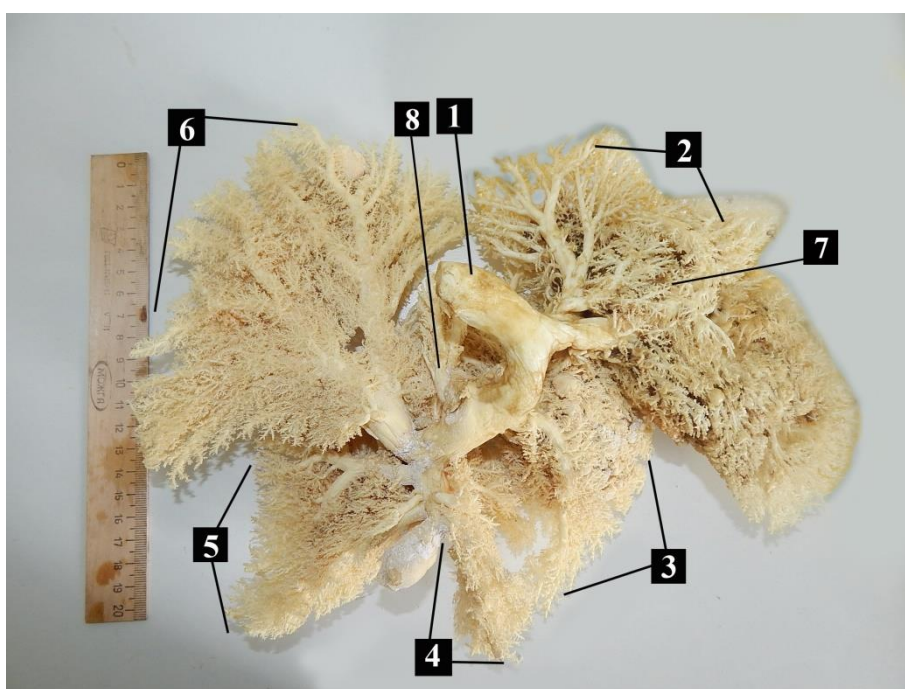


Рисунок 1 – Коррозионной препарат воротной вены печени самки байкальской нерпы в возрасте 3,5 года: 1 – воротная вена; 2 – правая латеральная доля; 3 – правая медиальная доля; 4 – квадратная доля; 5 – левая медиальная доля; 6 – левая латеральная доля; 7 – тело хвостатой доли; 8 – хвостатый отросток хвостатой доли

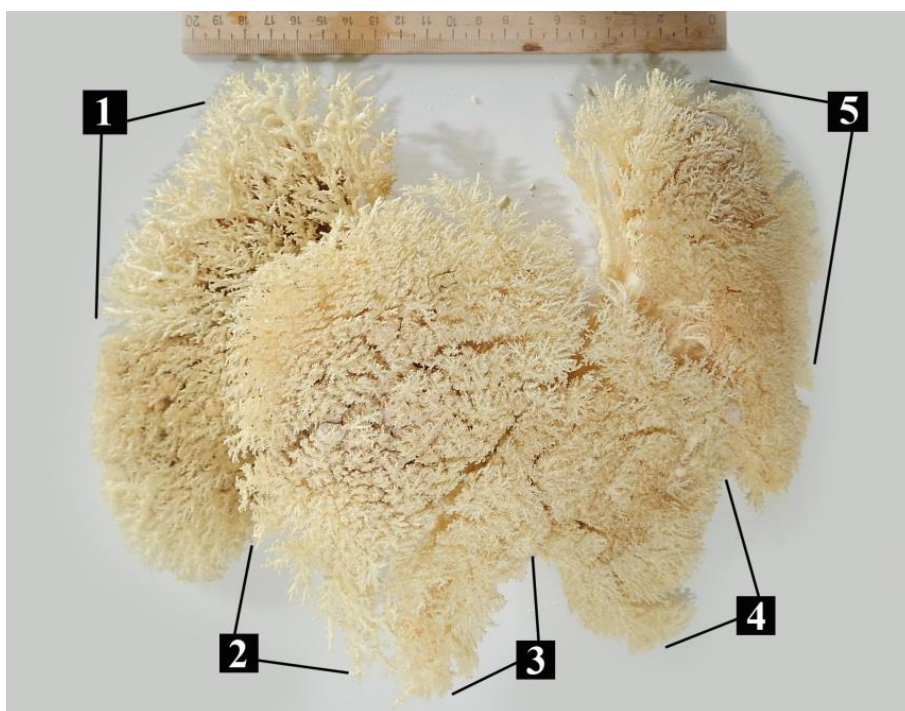


Рисунок 2 – Коррозионный препарат воротной вены печени самки байкальской нерпы в возрасте 3,5 года: 1 – долевые ветви правой латеральной доли печени; 2 – долевые ветви правой медиальной доли печени; 3 – долевые ветви квадратной доли печени; 4 – долевые ветви левой медиальной доли печени; 5 - долевые ветви левой латеральной доли печени

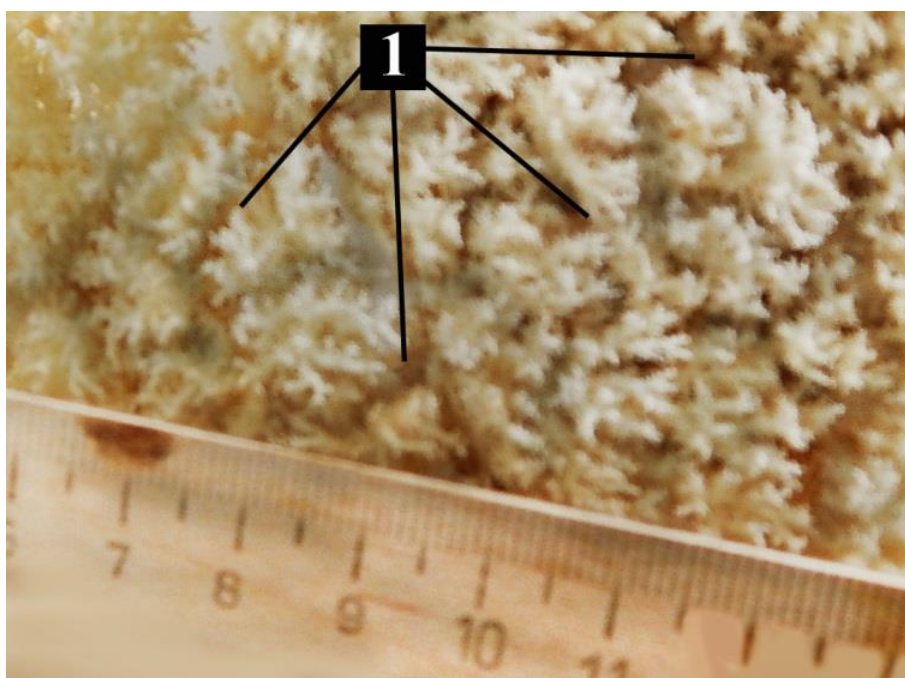


Рисунок 3 – Сегменты печени (1), имеющие обособленный приток венозной крови печени у самки байкальской нерпы в возрасте 3,5 года (коррозионный препарат).

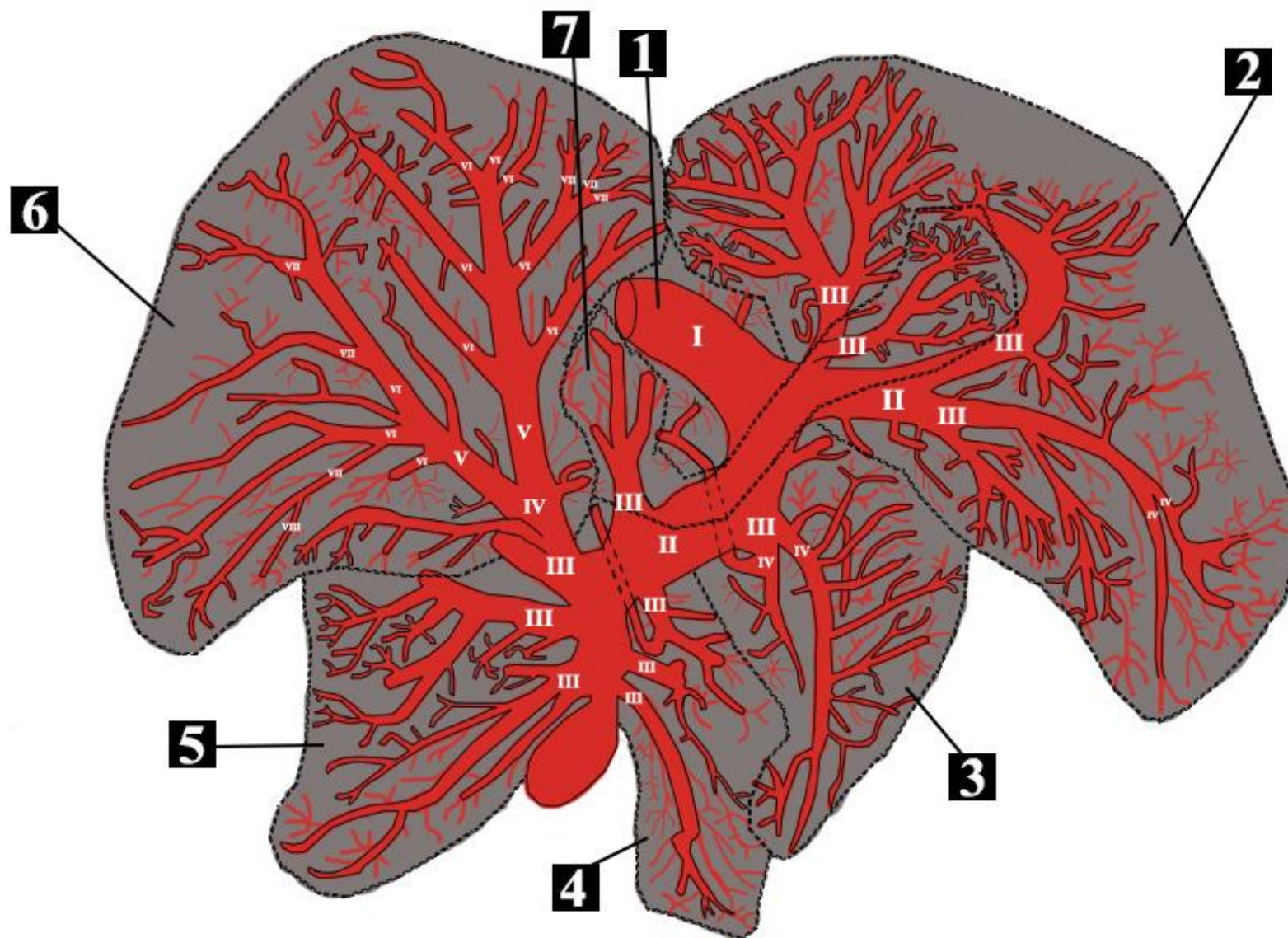


Рисунок 4 – Схема ветвления воротной вены печени самки байкальской нерпы в возрасте 3,5 года: 1 – воротная вена; 2 – правая латеральная доля; 3 – правая медиальная доля; 4 – квадратная доля; 5 – левая медиальная доля; 6 – левая латеральная доля; 7 – хвостатая доля

Кровоснабжение печени осуществляется основным магистральным сосудом брюшной полости – брюшной аортой. От брюшной аорты отходит чревная артерия, разветвляющаяся на два сосуда, питающих такие органы, как селезёнку, желудок и печень. В 63% случаев левая желудочная артерия отходит от селезёночной, а в 37% - от печёночной артерии, что согласуется с данными Рядинской Н.И. (2016) [75]. Печёночная артерия отходит от чревной под углом $60^\circ - 135^\circ$ (рисунок 5, 6). Направляясь к воротам печени, печёночная артерия по своему ходу отдаёт ветви к поджелудочной железе (рисунок 5) в 52% случаев, а в 48% ветви к поджелудочной железе направлены от чревного ствола (рисунок 8).

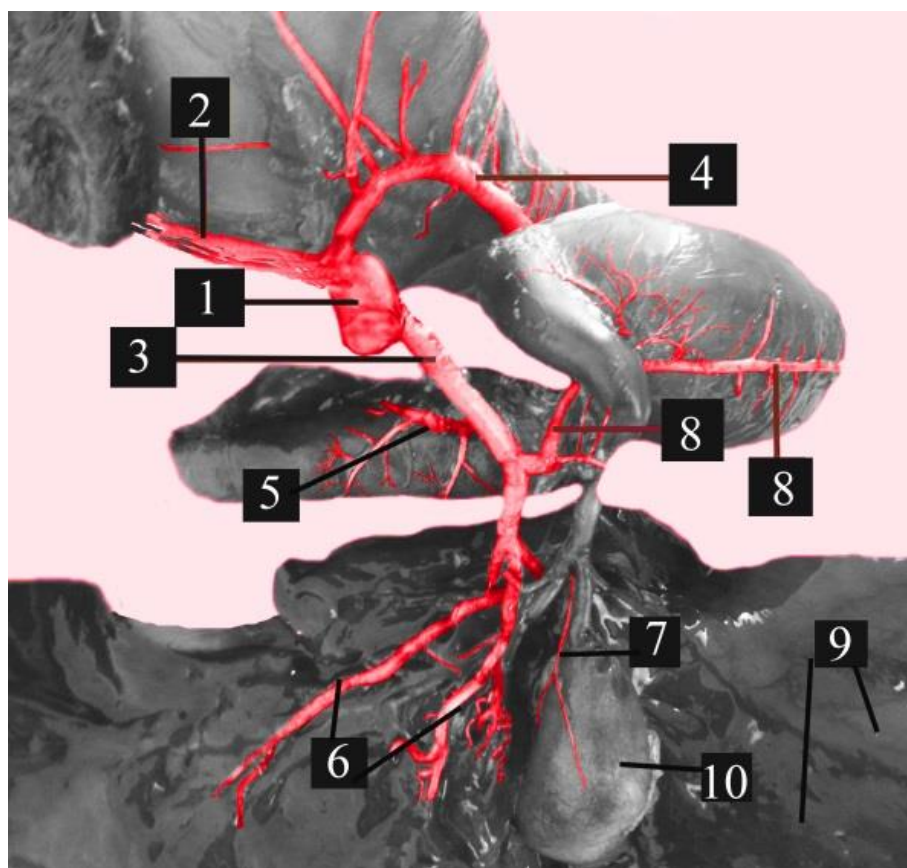


Рисунок 5 – Экстраорганный ветвление печёночной артерии у самца байкальская нерпы в возрасте 1-го года. Графическое моделирование после инфузии сосудов монтажной пеной «Макрофлекс»: 1 – чревная артерия; 2 – селезёночная артерия; 3 – печёночная артерия; 4 – левая желудочная артерия; 5 – краниальная поджелудочно-двенадцатиперстная артерия; 6 – долевые артерии печени; 7 – артерия желчного пузыря; 8 – правая желудочно-сальниковая артерия; 9 – печень; 10 – желчный пузырь

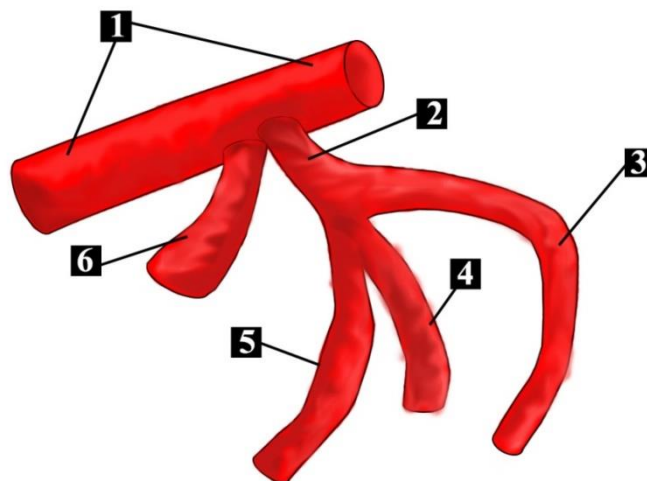


Рисунок 6 – Ветвление чревной артерии у самки байкальской нерпы в возрасте 7 лет. Графическое моделирование после инфузии сосудов монтажной пеной «Макрофлекс»: 1 – брюшная аорта; 2 – чревная артерия; 3 – селезеночная артерия; 4 – печеночная артерия; 5 – левая желудочная артерия; 6 – краниальная брыжеечная артерия

В воротах печени печеночная артерия, являющаяся сосудом I-го порядка, длиной у бельков $18,9 \pm 1,8$ мм, у кумутканов – $19,9 \pm 2,1$ мм, у неполовозрелых – $36,3 \pm 4,5$ мм и у половозрелых – $37,2 \pm 3,6$ мм, разветвляется по рассыпному типу и отдаёт три ветви II-го порядка. Первая ветвь имеет длину у бельков $28,4 \pm 1,2$ мм, у кумутканов – $31,2 \pm 3,6$ мм, у неполовозрелых – $33,1 \pm 2,5$ мм и у половозрелых – $34,1 \pm 2,6$ мм (рисунок 7).

Первая является долевым ветвью левой латеральной доли печени, которая, заходя в долю, по магистральному типу отдаёт ветви, направленные вглубь паренхимы. Она проходит вдоль левого ствола воротной вены с её диафрагмальной стороны (рисунок 7, 8).

Вторая ветвь является общим стволом для левой медиальной, квадратной и хвостатой долей, она проходит с висцеральной стороны левого ствола воротной вены. Длина данной ветви у бельков равна $27,3 \pm 2,2$ мм, у кумутканов – $29,4 \pm 1,6$ мм, у неполовозрелых – $33,6 \pm 3,4$ мм и у половозрелых – $33,8 \pm 2,7$ мм.

От данной артерии по магистральному типу в тело хвостатой доли отходят три ветви III-го порядка. Подходя к входу в квадратную долю, данный ствол отдаёт артерию III-го порядка, являющуюся долевым, а затем продолжается до входа в левую медиальную долю, так же отдавая одноименную долевым

артерию III-го порядка. От последних по рассыпному типу отходят артерии IV-го порядка, разветвляясь в паренхиме долей.

Третья ветвь представляет собой общий ствол, питающий правую латеральную и медиальную доли и хвостатый отросток хвостатой доли, а также артерия питающая место сращения трёх долей, причём длина указанной ветви у бильков составила $25,2 \pm 3,3$ мм, у кумутканов – $26,3 \pm 3,4$ мм, у неполовозрелых – $27,6 \pm 2,4$ мм и у половозрелых – $29,8 \pm 1,5$ мм. От неё по магистральному типу отходят сосуды III-го порядка, уходящие вглубь органа, в место соединения правой и левой медиальной и квадратной долей. Далее от указанной ветви II-го порядка отходят ветви кровоснабжающие хвостатый отросток хвостатой доли. Затем от той же третьей ветви отделяется общий ствол III-го порядка, направляющийся в правую медиальную долю печени. Данный ствол, попадая в долю, разделяется на две ветви IV-го порядка. Одна из последних веток отдаёт ветви V-го порядка в толщу доли, а другая доходит до желчного пузыря, по ходу также отдавая артерии V-го порядка в паренхиму доли. Последняя ветвь называется пузырьной ветвью и, доходя до верхушки желчного пузыря, разветвляется на две ветви, одна из которых идёт на вентральную стенку, а другая на диафрагмальную. Также от третьей ветви II-го порядка отходит долевая ветвь III-го порядка правой латеральной доли печени, заходя в которую она подразделяется на два ствола IV-го порядка, от каждого из которых отделяются ветви V-го порядка, распределяясь по паренхиме доли, как и ветви воротной вены (рисунок 7, 8). При этом диаметр артерии меньше диаметра сопутствующих вен в 15,6 раза.



Рисунок 7 – Коррозионный препарат русла воротной вены и печёночной артерии у самца байкальской нерпы в возрасте 1 года. Инфузия сосудов монтажной пеной «Мактофлекс»: 1 – воротная вена; 2 – печёночная артерия; 3 – правый ствол воротной вены; 4 – долевые ветви воротной вены правой латеральной доли печени; 5 – долевые артерии правой латеральной доли печени; 6 – долевые ветви правой медиальной доли печени; 7 – левый ствол воротной вены; 8 – долевая артерия квадратной доли печени; 9 – долевая вена квадратной доли печени

Воротная вена и печёночная артерия, распределяясь по паренхиме долей печени, формируют междольковую вену и междольковую печёночную артерию, которые являются составными частями печёночной триады.

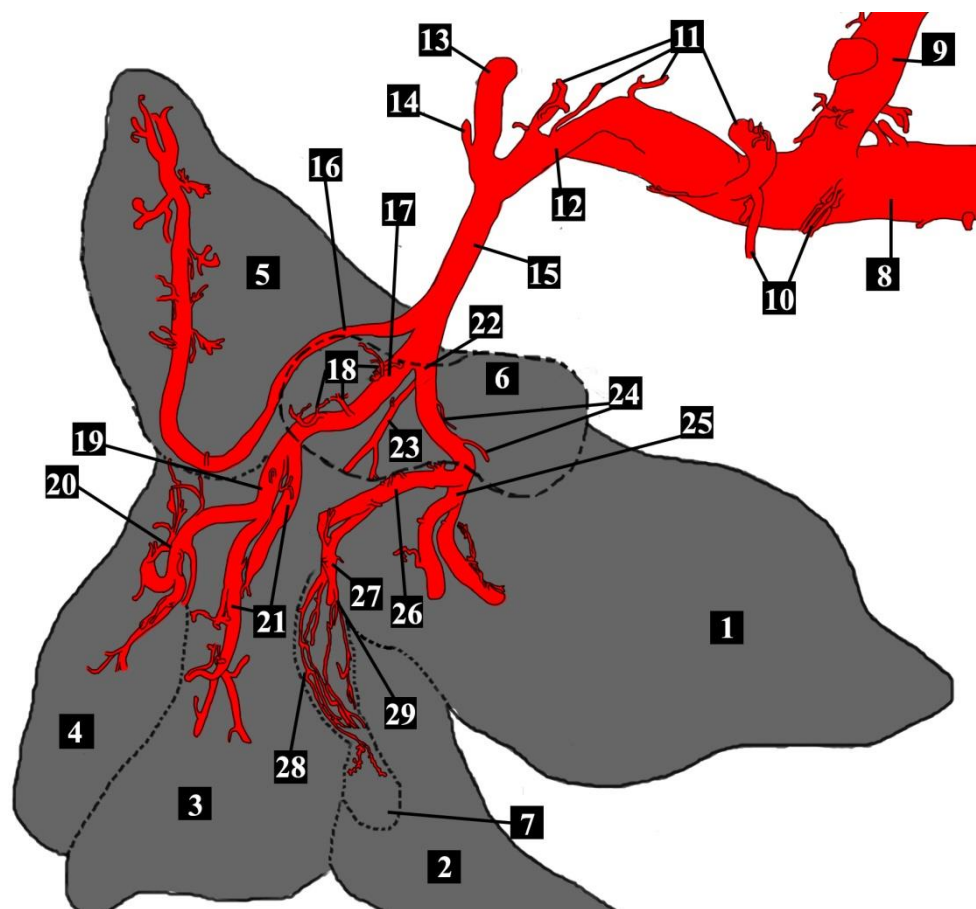


Рисунок 8 – Экстра- и интраорганное ветвление печёночной артерии у самки байкальской нерпы в возрасте 5 месяцев. Графическое моделирование после инфузии сосудов монтажной пеной «Мактофлекс»: 1 – правая латеральная доля; 2 – правая медиальная доля; 3 – квадратная доля; 4 – левая медиальная доля; 5 – левая латеральная доля; 6 – хвостатая доля; 7 – желчный пузырь; 8 – брюшная аорта; 9 – краниальная брыжеечная артерия; 10 – надпочечниковые артерии; 11 – ветви поджелудочной железы; 12 – чревная артерия; 13 – селезёночная артерия; 14 – левая желудочная артерия; 15 – печёночная артерия; 16 – долевая артерия левой латеральной доли; 17 – общий ствол для левой медиальной, квадратной и хвостатой долей; 18 – долевые ветви хвостатой доли; 19 – общий ствол для левой медиальной и квадратной долей; 20 – долевая артерия левой медиальной доли; 21 – долевая артерия квадратной доли; 22 – общий ствол для правой латеральной и медиальной долей и хвостатого отростка хвостатой доли; 23 – ветвь, уходящая в область сращения долей; 24 – артерия хвостатого отростка хвостатой доли; 25 – долевая артерия правой латеральной доли; 26 – общий ствол для правой медиальной доли и желчного пузыря; 27 – пузырная артерия; 28 – висцеральная ветвь пузырной артерии; 29 – дорсальная ветвь пузырной артерии

Таблица 1 – Возрастные изменения диаметра воротной вены и её ветвей байкальской нерпы, мм

Наименование сосуда	Бельки	Кумутканы	Неполовозрелые	Половозрелые
воротная вена	8,00±1,67	11,43±0,90	14,43±0,71*	14,85±1,22*
правый ствол	6,03±1,36	9,27±1,11	13,52±0,78**	12,93±1,06**
долевые ветви в правую латеральную долю III-го порядка:				
первая	7,53±1,22	8,63±1,01	11,62±0,79*	11,82±0,97*
вторая	3,20±0,75	5,47±0,61*	4,97±0,37*	6,87±0,56*
третья	4,97±1,01	7,43±0,60	10,32±0,72**	10,91±0,90**
ветвь, идущая в хвостатый отросток хвостатой доли	1,50±0,74	2,52±0,32	3,28±0,55	3,84±0,32*
левый ствол	5,50±0,98	10,50±1,13**	11,07±0,72**	12,83±1,05**
долевая ветвь правой медиальной доли	3,70±0,95	4,47±0,71	4,83±0,64	5,15±0,42
первая отходящая от долевой ветви	1,17±0,38	2,15±0,36	2,67±0,71	3,13±0,26**
вторая отходящая от долевой ветви	1,37±0,26	1,85±0,32	2,40±0,58	2,73±0,22*
третья отходящая от долевой ветви:	3,43±0,66	3,43±0,41	4,52±0,89	4,85±0,40
первая отходящая от неё ветвь	1,53±0,56	1,85±0,43	2,43±0,65	2,48±0,32
вторая отходящая от неё ветвь	2,23±0,95	2,93±0,47	3,23±0,67	3,43±0,45
Первая ветвь, отходящая в квадратную долю:	3,40±1,04	3,75±0,53	4,53±0,89	5,84±0,47
первая	2,13±0,55	2,38±0,50	2,45±0,47	2,81±0,23
вторая	0,67±0,15	0,82±0,19	1,33±0,28*	1,88±0,15**
третья	0,93±0,32	1,87±0,45	1,93±0,26*	2,40±0,19*
Вторая ветвь, отходящая в квадратную долю	2,27±0,52	2,88±0,54	3,73±0,74	3,84±0,32*
Третья ветвь, отходящая в квадратную долю	3,77±0,66	4,43±0,54	4,65±0,60	5,05±0,42
Первая ветвь, отходящая в левую медиальную долю	1,30±0,55	1,67±0,42	1,78±0,33	1,92±0,16
Вторая ветвь, отходящая в левую медиальную долю:	2,20±0,35	3,45±0,72	6,12±0,76**	7,27±0,60**
первый	1,33±0,41	1,53±0,46*	1,47±0,23	2,32±0,19*
второй	1,47±0,41	2,12±0,34	2,27±0,30	2,53±0,21*
третий	0,73±0,26	0,83±0,16	0,89±0,11	1,11±0,09
Долевой ствол, идущий в левую латеральную долю:	3,47±0,59	4,43±0,85	5,31±0,26*	7,15±0,80*
первый:	2,37±0,72	3,93±0,85	4,28±0,24*	5,36±0,60*
один	1,57±0,49	2,35±0,44	2,49±0,14	3,24±0,36*
два	2,17±0,49	1,85±0,41	2,09±0,12	2,79±0,31
второй	3,03±0,72	4,88±0,78	4,95±0,30*	6,48±0,72*
третий	1,70±0,46	3,30±0,47	5,98±0,36**	5,24±1,18*
Долевая ветвь, идущая в тело хвостатой доли:	1,17±0,32	1,77±0,36	2,51±0,12*	2,73±0,22**
первая	1,20±0,23	1,57±0,36	1,90±0,09*	2,02±0,17*
вторая	1,03±0,26	1,38±0,22	1,30±0,06	1,41±0,12
третья	0,77±0,35	1,22±0,22	1,60±0,08*	1,04±0,15

* P<0,05, **P<0,01 разница статистически достоверна по отношению к белькам

Таблица 2 – Возрастные изменения диаметра печёночной артерии и её ветвей у байкальской нерпы, мм

Наименование сосуда	Бельки	Кумутканы	Неполо- возрелые	Половозре- лые
Печёночная артерия	4,20±0,81	5,05±0,23	6,27±0,38*	6,55±0,24*
Долевая артерия левой латеральной доли	2,53±0,71	3,72±0,17	4,68±0,38*	5,23±0,24*
Общий сосуд для левой медиальной, квадратной и хвостатой долей	3,33±0,62	4,73±0,20	5,55±0,38*	5,58±0,19*
Долевые ветви хвостатой доли: первая вторая третья	0,23±0,09 0,10±0,01 0,27±0,09	0,65±0,11* 0,70±0,14** * 0,73±0,14*	1,35±0,25* * 0,90±0,11* ** 0,68±0,25	1,32±0,21** 1,05±0,21** 0,75±0,13*
Долевая ветвь квадратной доли	2,33±0,32	2,50±0,19	5,23±0,37* *	5,32±0,40**
Долевая ветвь левой медиальной доли	1,87±0,18	2,83±0,26*	5,05±0,29* **	5,15±0,45**
Общий сосуд для правой латеральной и медиальной долей и хвостатого отростка хвостатой доли	2,57±0,43	3,08±0,37	4,85±0,31* *	5,12±0,24**
Общий сосуд для правой латеральной и медиальной долей	2,87±0,43	3,03±0,19	4,75±0,51*	4,90±0,36*
Долевая ветвь правой медиальной доли	1,80±0,35	2,53±0,28	3,58±0,33*	4,07±0,34**
Пузырная артерия: вентральная диафрагмальная	1,77±0,20 0,77±0,20 0,43±0,15	2,37±0,21 1,20±0,26 0,57±0,09	4,33±0,37* * 1,38±0,30 0,73±0,10	4,70±0,22*** 1,73±0,17* 1,08±0,13*
Долевая ветвь правой латеральной доли: первая вторая	1,37±0,23 1,37±0,13 1,18±0,23	2,48±0,23* 2,18±0,27* 1,80±0,24	3,78±0,37* * 2,73±0,39* 2,83±0,41*	4,07±0,43** 2,70±0,20** 2,62±0,32*

* P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001 разница статистически достоверна по отношению к белькам

Заключение

Урманов М.И. (1970, 1971) и Кузин Е.А. (1999) указывают на то, что у тюленевых вступающая в порталные ворота воротная вена, печёночная артерия и выходящие печёночные протоки повторяют друг друга, образуя в воротах органа анастомозы, однако печёночная артерия начинает делиться до подхода к воротам на два ствола. В паренхиме печени образуется 12-15 порталных сегментов с обособленным притоком крови. В стенке желчного пузыря печёночная артерия образует мелкопетлистую сеть [43, 100, 101, 102]. По материалам данного раздела опубликована статья в соавторстве с Рядинской Н.И. [71, 88, 89].

2.2.3. Гистологическая характеристика печени байкальской нерпы

Гистологическая характеристика печени включает в себя триаду, классическую печёночную дольку с её структурами.

Печёночная триада печени байкальской нерпы образована тремя сосудами и располагается на периферии классической печёночной дольки или в центре печёночного ацинуса (рисунок 1).

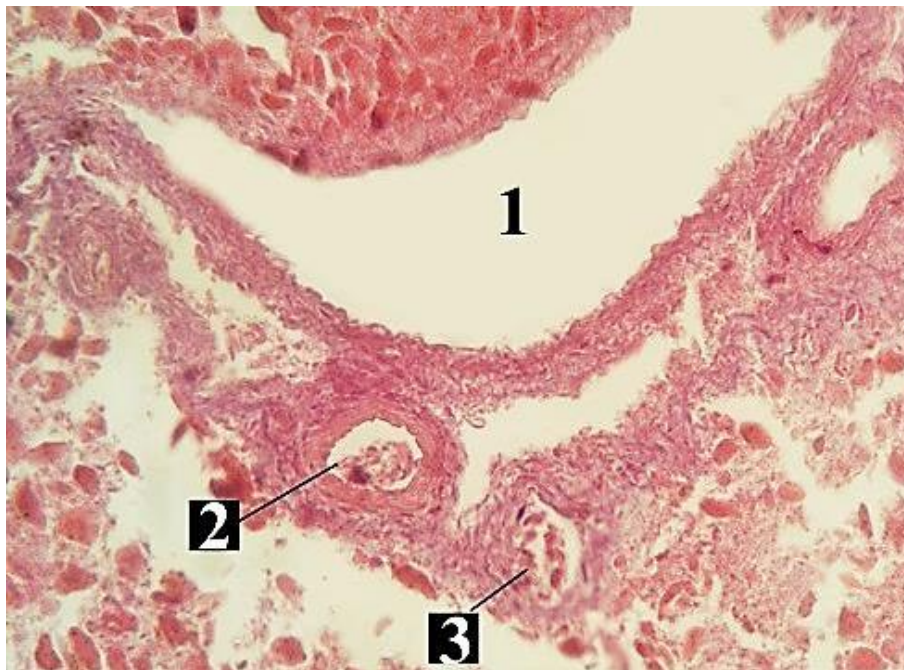


Рисунок 1 – Печеночная триада байкальской нерпы в возрасте 3-х лет. Гематоксилин и эозин. Ок. 10. Об. 10: 1- междольковая вена; 2 –междольковая артерия; 3 – междольковый желчный проток

Междольковая вена имеет тонкую стенку, интима, которой выстлана эндотелием со слабо выраженной складчатостью и широким просветом. Медия включает хорошо различимые циркулярно расположенные единичные мышечные клетки. Адвентиция представлена волокнами соединительной ткани без выраженного перехода в адвентициальную ткань триады (рисунок 2). С возрастом диаметр междольковой вены незначительно увеличивается по сравнению с бельками у кумуканов в 2,1 раза, неполовозрелых – в 2,8 раза, половозрелых – в 3,7 раза (рисунок 3).

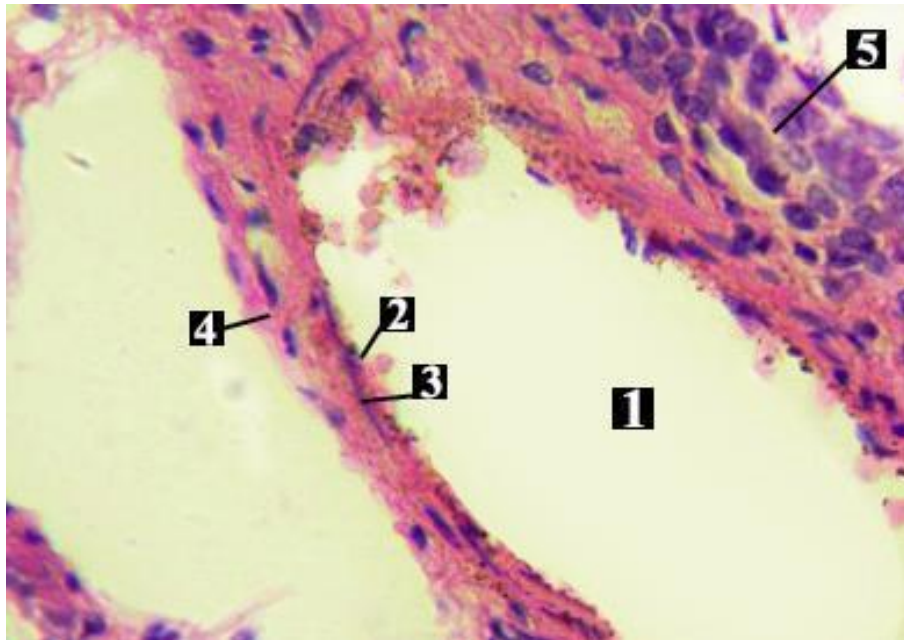


Рисунок 2 – Стенка междольковой вены байкальской нерпы в возрасте 7 месяцев. Гематоксилин и эозин. Ок. 10. Об. 100: 1 – просвет междольковой вены; 2- интима; 3 – медиа; 4 – адвентиция; 5 – междольковый желчный проток

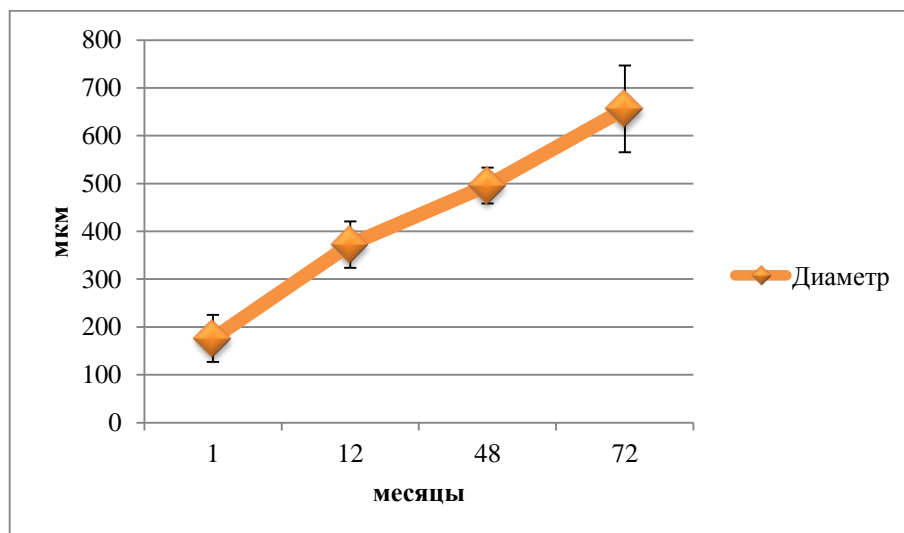


Рисунок 3 – Динамика диаметра междольковой вены у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе

Интима междольковой артерии, также как и междольковой вены, представлена эндотелиальными клетками. Медия же построена из пучков гладкомышечной ткани, идущих по спирали. Указанная оболочка имеет чётко выраженные границы и хорошо различима при микроскопировании. Адвентиция состоит из соединительной ткани, которая также переходит в адвентицию триады. Просвет междольковой артерии, по сравнению с междольковой веной меньше у бельков в 2,7 раза, у кумутканов – в 2,6 раза, у неполовозрелых – в 2,5 раза и половозрелых – в 2,1 раза больше (рисунок 4). С возрастом диаметр междольковой артерии увели-

чивается у кумутканов в 2,6 раза, у неполовозрелых – в 3,2 раза, половозрелых – в 3,7 раза по сравнению с бельками (рисунок 5).

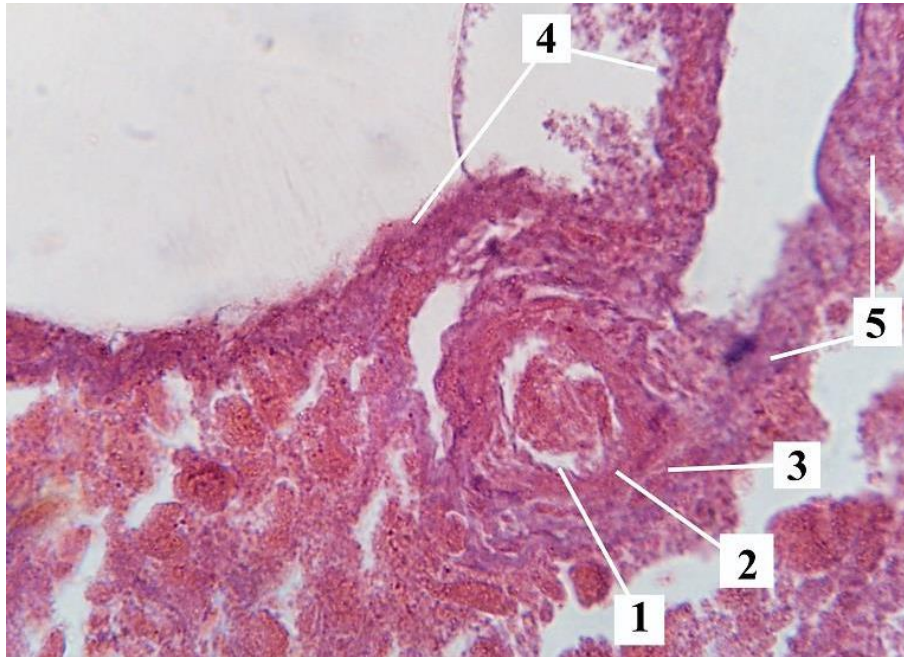


Рисунок 4 – Междольковая артерия печени байкальской нерпы в возрасте 2-х лет. Гематоксилин и эозин. Ок. 10. Об. 100: 1 – интима; 2 – медиа; 3 – адвентициальная оболочка; 4 – междольковая вена; 5 – междольковый желчный проток

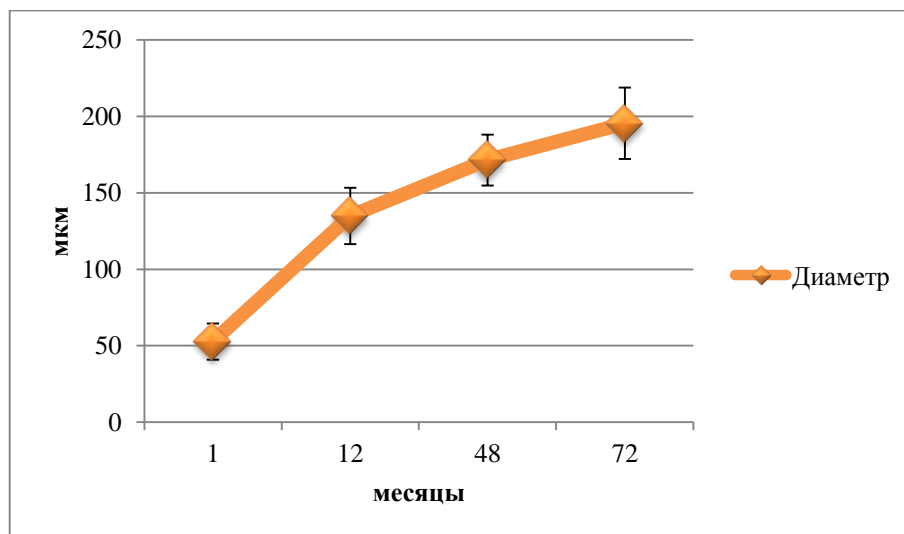


Рисунок 5 – Динамика диаметра междольковой артерии у байкальской нерпы в зависимости от возраста

Ещё одним представителем печёночной триады является междольковый желчный проток, по которому желчь оттекает из печени в желчный пузырь. Его оболочки имеют резко обозначенные границы между интимой и медией. Внутренняя оболочка междолькового желчного протока выстлана однослойным призматическим эпителием, который имеет выраженную складчатость. Средняя обо-

лочка содержит косо или циркулярно ориентированные гладкомышечные клетки, при окраске гематоксилином и эозином данный слой чётко отграничен от внешней оболочки. Адвентиция представлена также соединительной тканью без обозначения перехода к адвентиции триады (рисунок 6). Его диаметр меньше междольковой вены, но больше междольковой артерии. С возрастом диаметр междолькового желчного протока увеличивается у кумутканов в 2,6 раза, неполовозрелых – в 3,1 раза, половозрелых – в 3,7 раза по сравнению с бельками (рисунок 7).

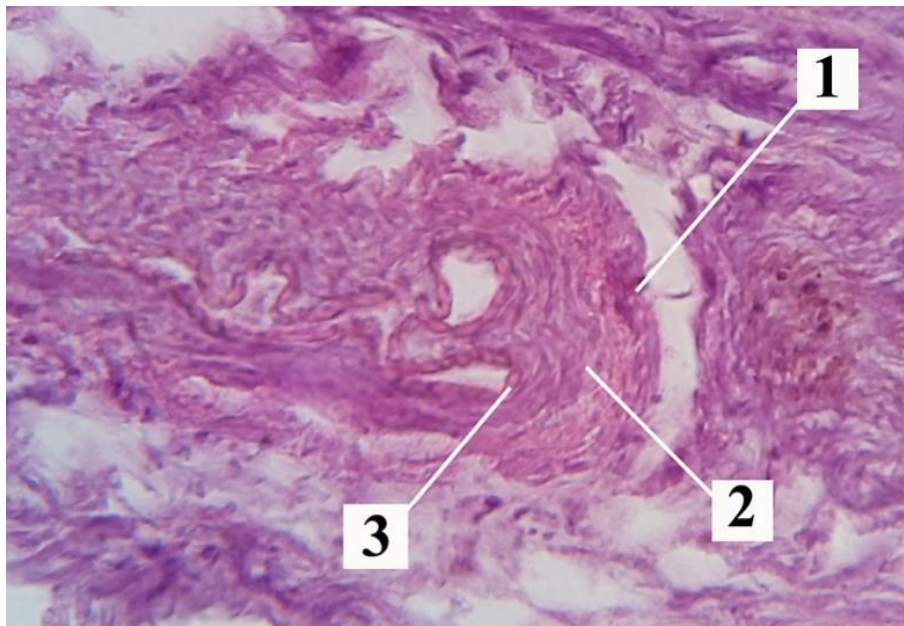


Рисунок 6 – Желчный проток печени байкальской нерпы в возрасте 1,5 года. Гематоксилин и эозин. Ок. 10. Об. 100: 1 – адвентициальная оболочка; 2 – мышечная оболочка; 3 – слизистая оболочка

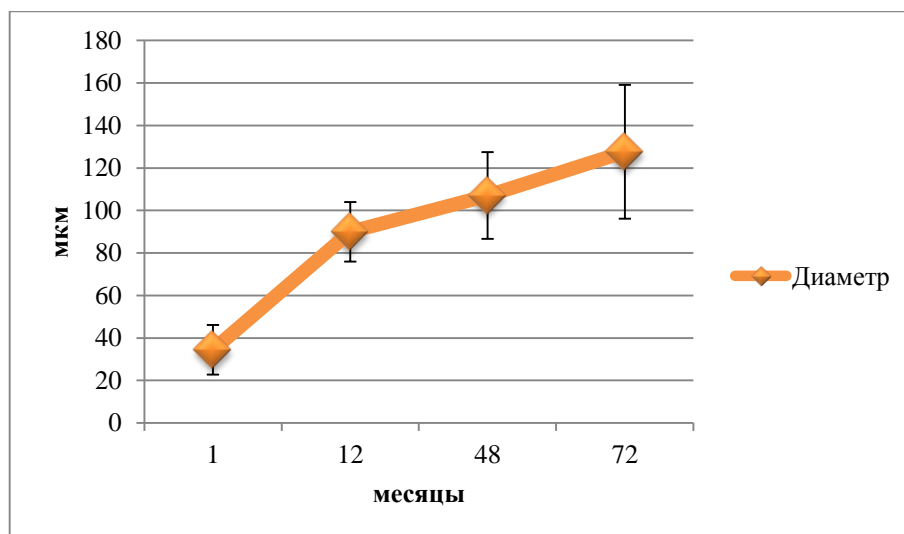


Рисунок 7 – Динамика диаметра междолькового желчного протока у байкальской нерпы в зависимости от возраста

Сосуды триады окружены наружной оболочкой, которая состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани с коллагеновыми и эластическими волокнами, вытянутыми в циркулярном направлении (рисунок 8).

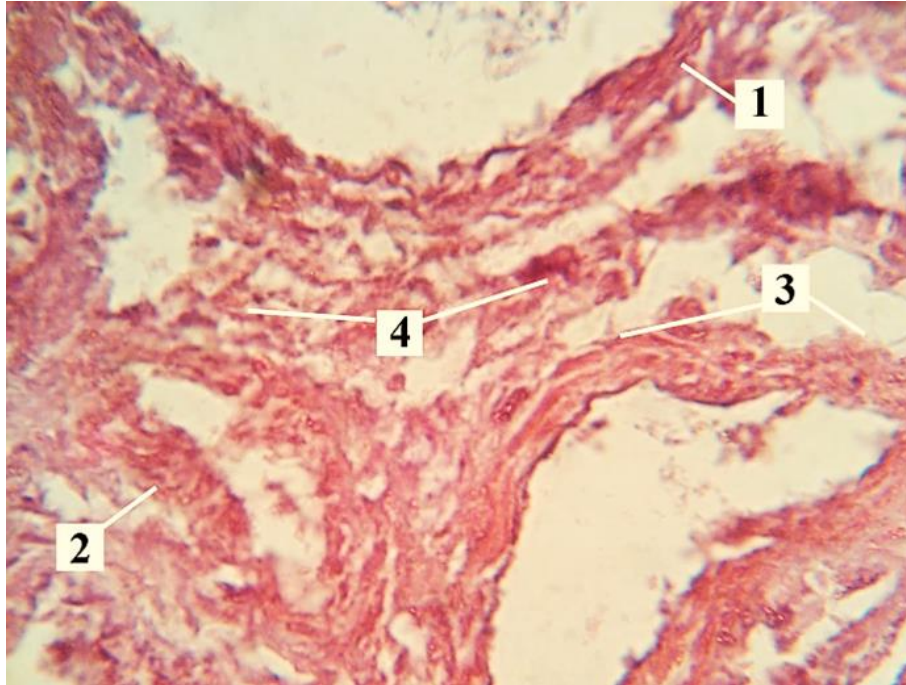


Рисунок 8 – Сосуды триады печени байкальской нерпы в возрасте 2-х лет, продольный срез. Гематоксилин и эозин. Ок. 10. Об. 100: 1 – междольковая вена; 2 – междольковая артерия; 3 – междольковый желчный проток; 4 – соединительная ткань триады печени

Междольковая артерия и вена направляются внутрь печёночных долек, сливаясь, они проходят между однорядными печёночными балками, окружая каждый гепатоцит и образуя синусоидные расширения. Также между балками проходят желчные капилляры, переходящие в междольковый желчный проток (рисунок 9-11).

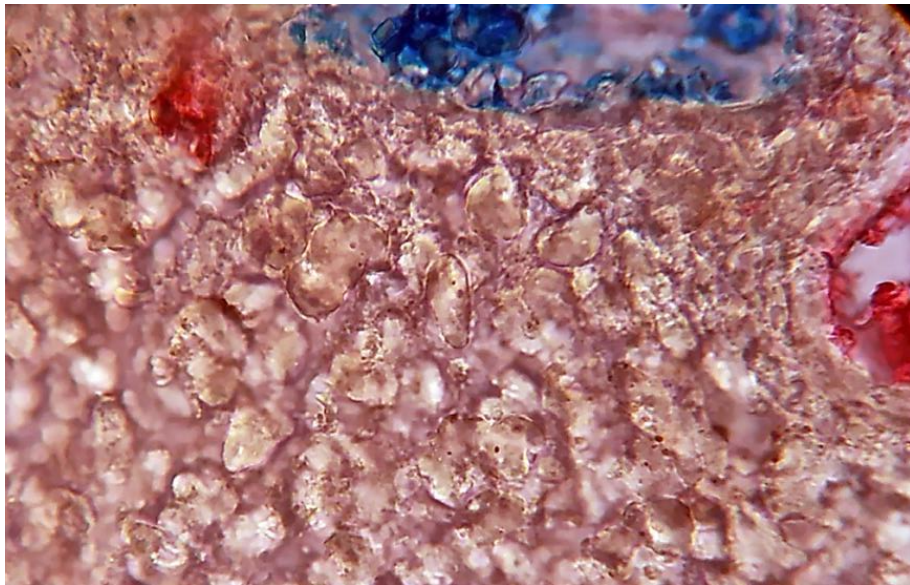


Рисунок 9 – Микрососуды печени у байкальской нерпы в возрасте 5 месяцев. Предварительная инъекция массой Герота с берлинской лазурью и краплагом красным. Ок. 10. Об. 100.

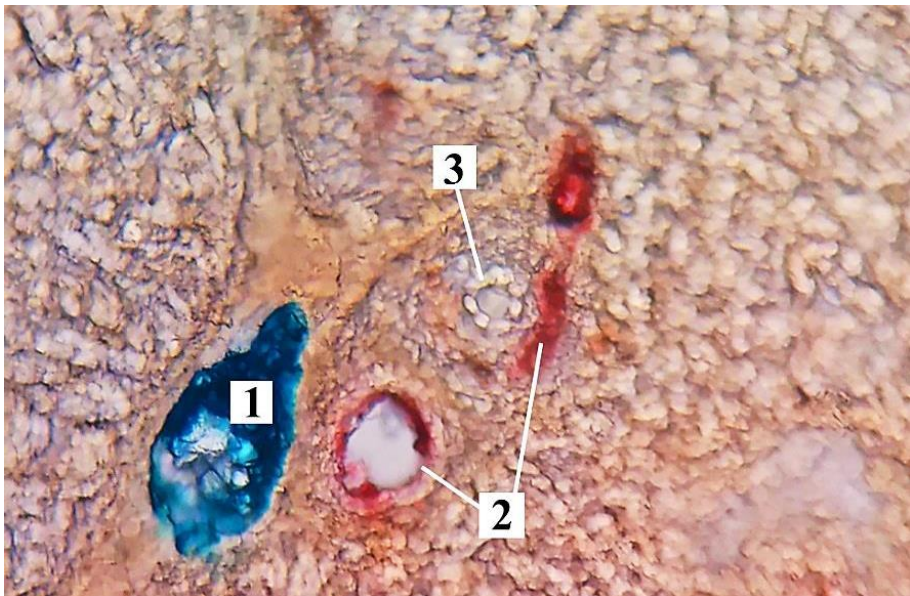


Рисунок 10 – Микрососуды печени у байкальской нерпы в возрасте 5 месяцев. Предварительная инъекция массой Герота с берлинской лазурью и краплагом красным. Ок. 10. Об. 100: 1 – междольковая вена; 2 – междольковая артерия; 3 – междольковый желчный проток

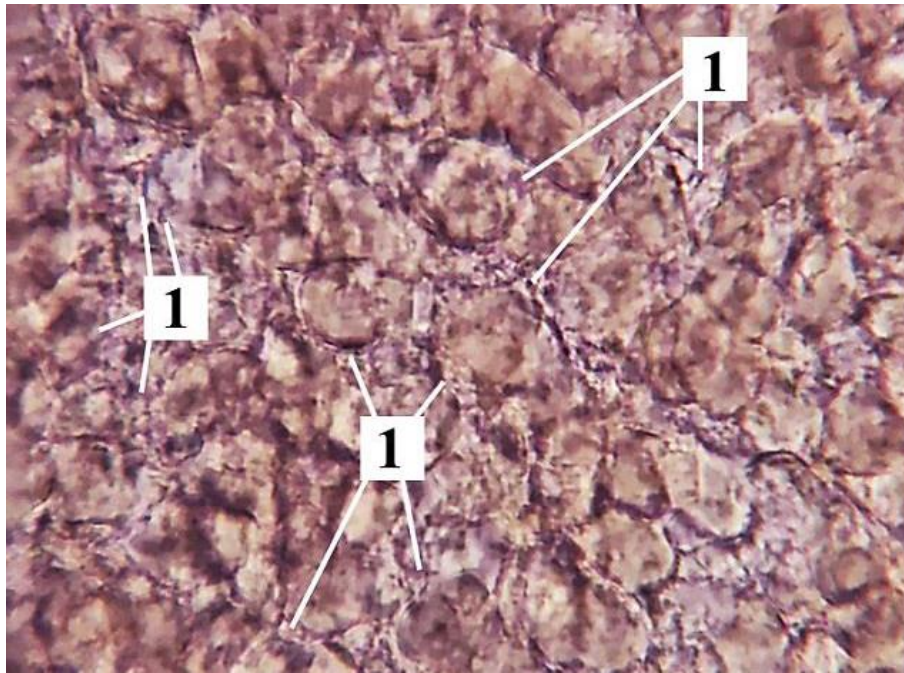


Рисунок 11 – Капилляры и синусоиды печени у байкальской нерпы (1) в возрасте 5 месяцев. Предварительная инъекция массой Герота с берлинской лазурью и краплагом красным. Ок. 10. Об.100

У байкальской нерпы гепатоциты имеют полигональную или округлую форму и с возрастом их диаметр незначительно увеличивается у кумутканов, неполовозрелых и половозрелых особей по сравнению с бельками в 0,9 раза. Внутри гепатоцита в центре или на периферии клетки чаще всего располагается одно ядро с большим количеством ядрышек (рисунок 11, 12). С возрастом диаметр ядра печёночной клетки во все возрастные периоды у байкальской нерпы незначительно не изменяется (рисунок 13).

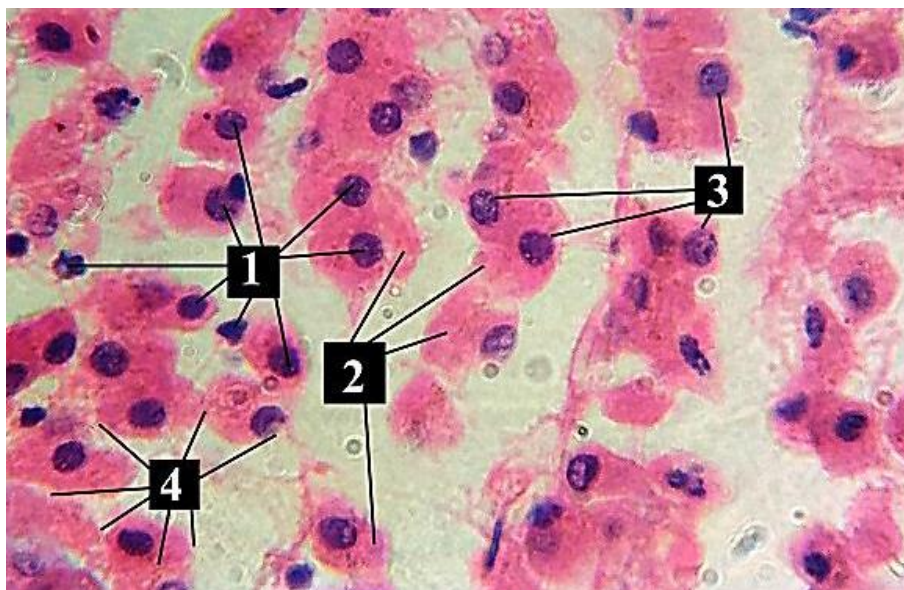


Рисунок 12 – Гепатоциты байкальской нерпы в возрасте 3-х лет. Гематоксилин и эозин. Ок. 10. Об. 100: 1- ядро; 2 – цитоплазма; 3 – ядро с ядрышками; 4 – мембрана

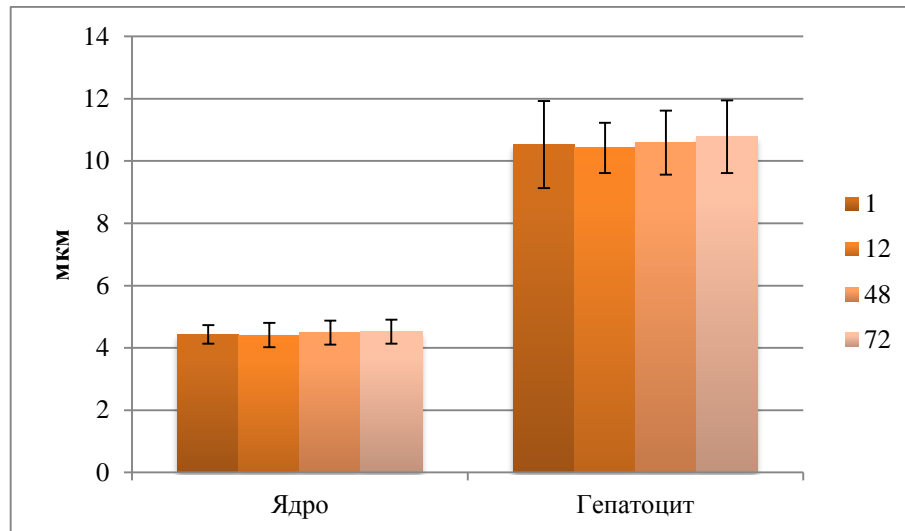


Рисунок 13 – Динамика изменения размеров ядра и гепатоцита байкальской нерпы в зависимости от возраста

Синусоидные расширения капилляров округлой или овальной формы изнутри выстланы плоскими эндотелиоцитами. Данные расширения синусоидных капилляров заполнены кровью и служат дополнительным депо крови (рисунок 14, 15).

С возрастом у байкальской нерпы наблюдается значительное расширение синусоидов у кумутканов в 1,4 раза, у неполовозрелых – в 1,5 раза, а половозрелых – в 1,7 раза в сравнении с бельками (рисунок 16).

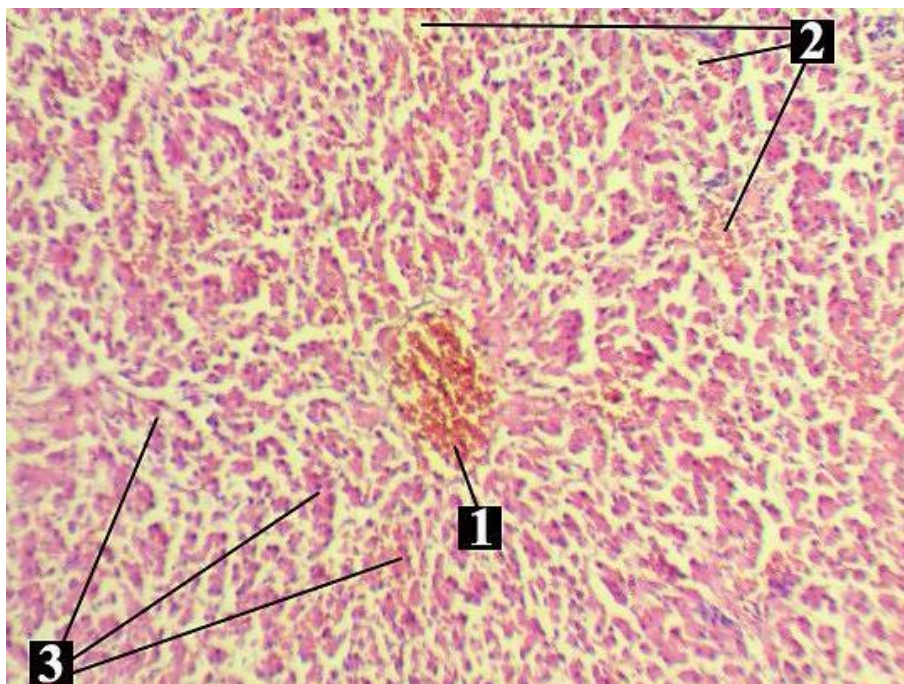


Рисунок 14 – Синусоидное расширение капилляров байкальской нерпы в возрасте 3-х лет. Гематоксилин и эозин. Ок. 10. Об. 10.: 1 – центральная вена; 2 – синусоидное расширение; 3 – печёночные балки

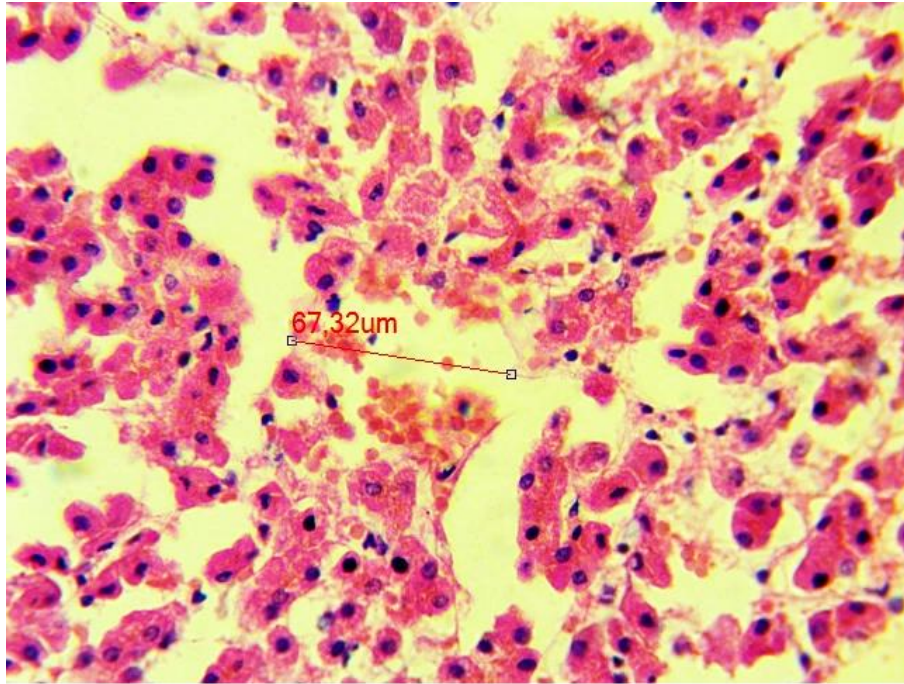


Рисунок 15 – Синусоидное расширение в печени байкальской нерпы в возрасте 3-х лет. Гематоксилин и эозин. Ок 10. Об. 100

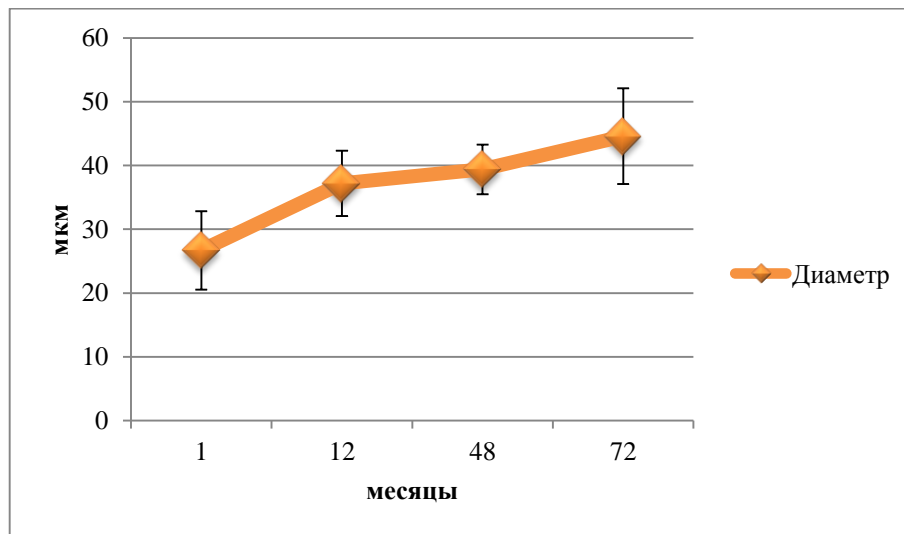


Рисунок 16 – Динамика диаметра синусоидных расширений байкальской нерпы в зависимости от возраста

Радиальное расположение печёночных балок, кровеносных и желчных сосудов, образует основную структурно-функциональную единицу печени – классическую печёночную дольку. У байкальской нерпы она имеет многогранную неправильную форму. Соседние дольки у байкальской нерпы, отделяются друг от друга слабо выраженными соединительнотканными прослойками (рисунок 12, 14, 15).

Посередине классической печёночной дольки располагается центральная вена, в стенке которой нами отмечены единичные гладкомышечные клетки (рисунки 17, 18).



Рисунок 17 – Печёночные дольки байкальской нерпы в возрасте 2-х лет. Гематоксилин и эозин. Ок. 10. Об. 4: 1 – центральная вена

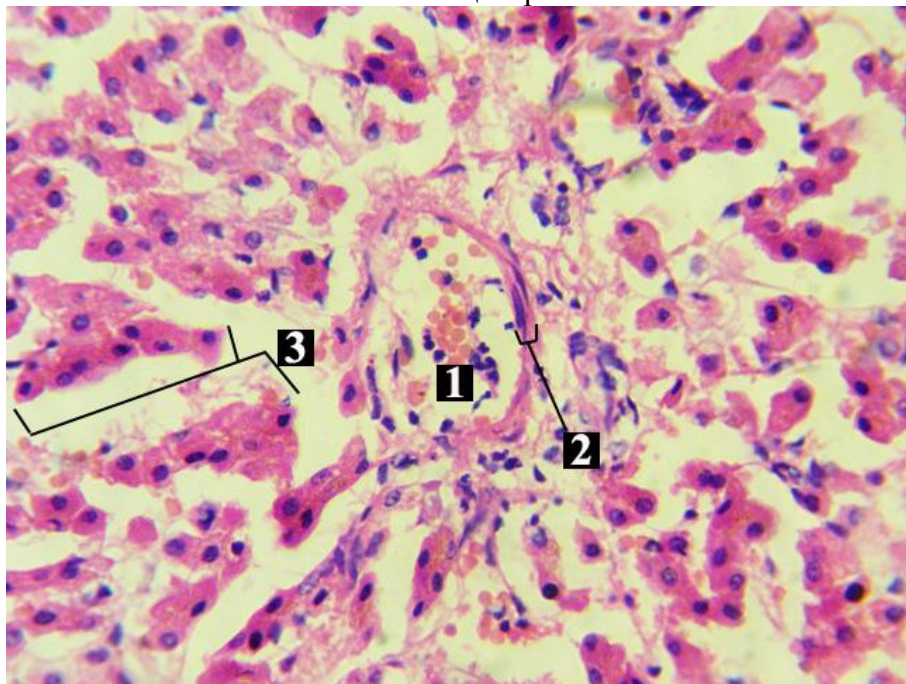


Рисунок 18 – Центральная вена с идущими к ней печёночными балками у байкальской нерпы в возрасте 2-х лет. Гематоксилин и эозин. Ок. 10. Об. 100: 1 – центральная вена; 2 – стенка центральной вены; 3 – печёночные балки

Диаметр и толщина стенки центральной вены у байкальской нерпы с возрастом увеличиваются у кумутканов по отношению к белькам в 1,2 раза и в 0,9 раза, у неполовозрелых – в 1,3 раза и в 1,1 раза, а у половозрелых – в 1,3 раза и в 1,1 раза, соответственно (рисунок 18, 19).

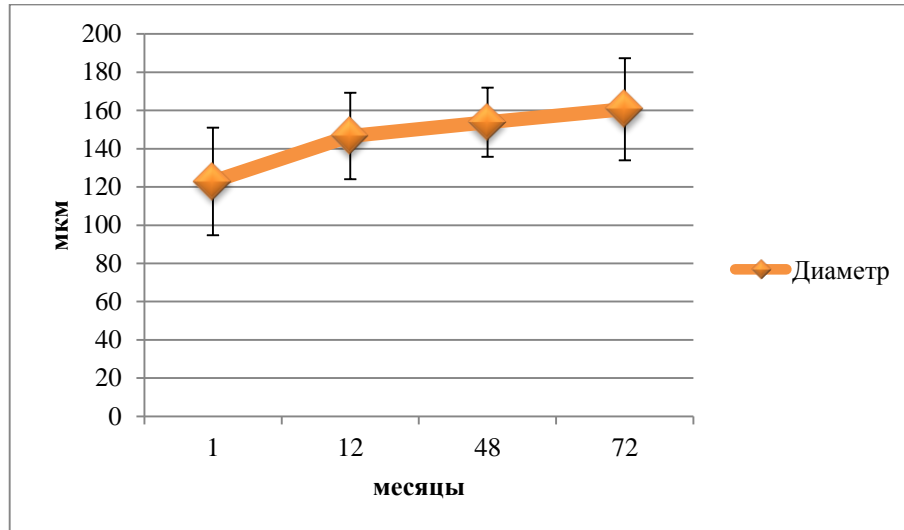


Рисунок 19 – Возрастные изменения диаметра центральной вены байкальской нерпы

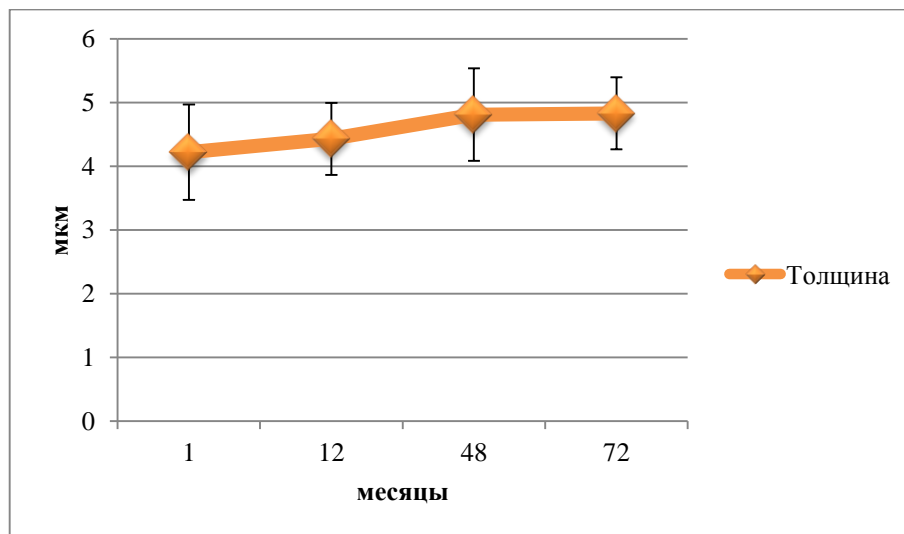


Рисунок 20 – Возрастные изменения толщины стенки центральной вены центральной вены байкальской нерпы

Начиная с центральной вены, формируется система оттока крови от органа печёночными венами. Стенка печёночной вены у байкальской нерпы представлена тремя оболочками. Первая – интима тонкая и сильно извитая, выстилаяемая, одним рядом эндотелиоцитов. Вторая – медиа, самая широкая и образована от 2 до 15 и более слоями сильно извитых волокон. Третья – адвентиция тонкая и едва

заметная, состоящая из рыхлой волокнистой соединительной ткани (рисунок 20-22).

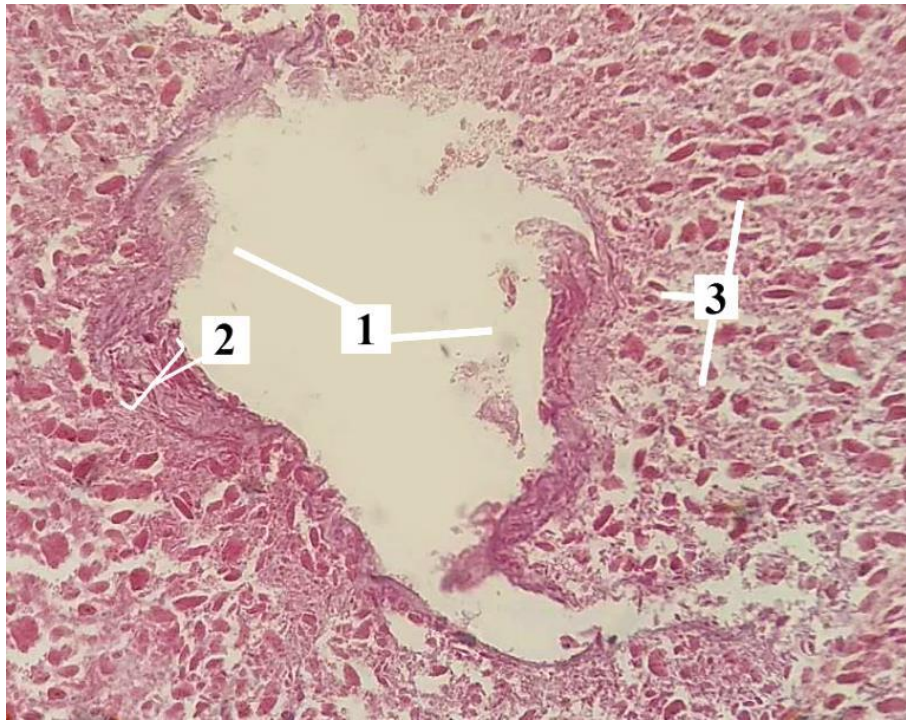


Рисунок 21 – Печёночная вена байкальской нерпы в возрасте 1 года. Гематоксилин и эозин. Ок.10. Об. 40: 1 – просвет центральной вены; 2 – стенка центральной вены; 3 – гепатоциты

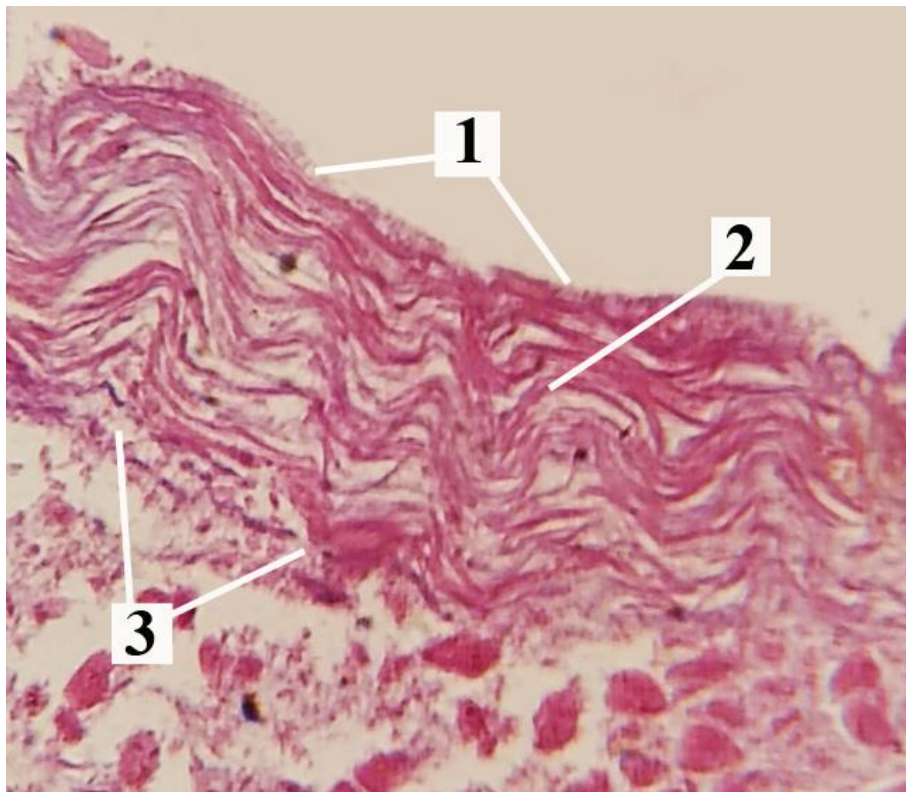


Рисунок 22 – Стенка печёночной вены байкальской нерпы в возрасте 1 года. Гематоксилин и эозин. Ок.10. Об. 100: 1 – интима; 2 – медиа; 3 – адвентициальная оболочка

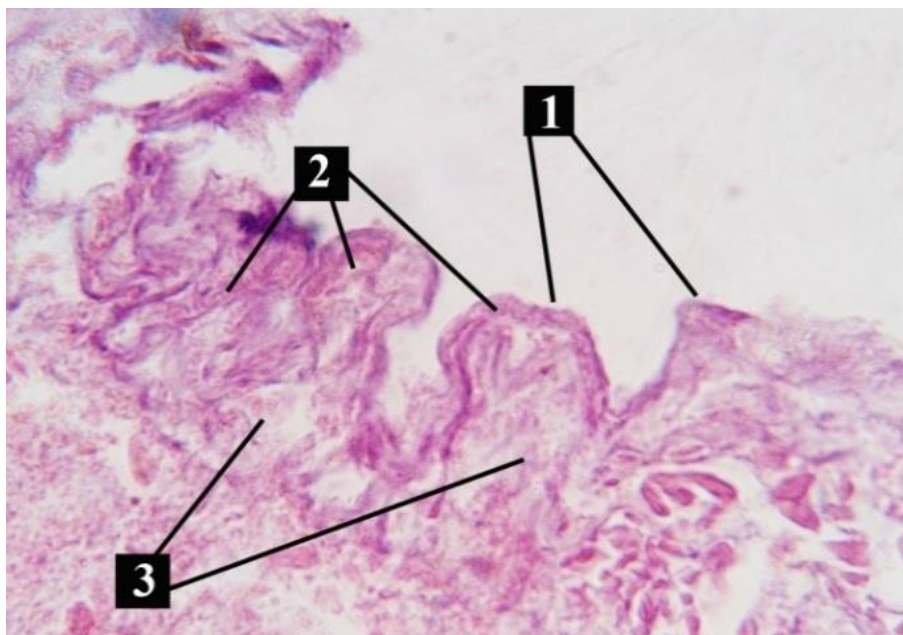


Рисунок 23 – Стенка печёночной вены байкальской нерпы в возрасте 1,5 года. Гематоксилин и эозин. Ок.10. Об. 100: 1 – интима; 2 – медиа; 3 – адвентициальная оболочка

Печёночные вены с возрастом в байкальской нерпы в диаметре увеличиваются и по отношению к белькам у кумутканов в 1,4 раза, у неполовозрелых – в 1,7 раза, а половозрелых – в 2 раза (рисунок 23).

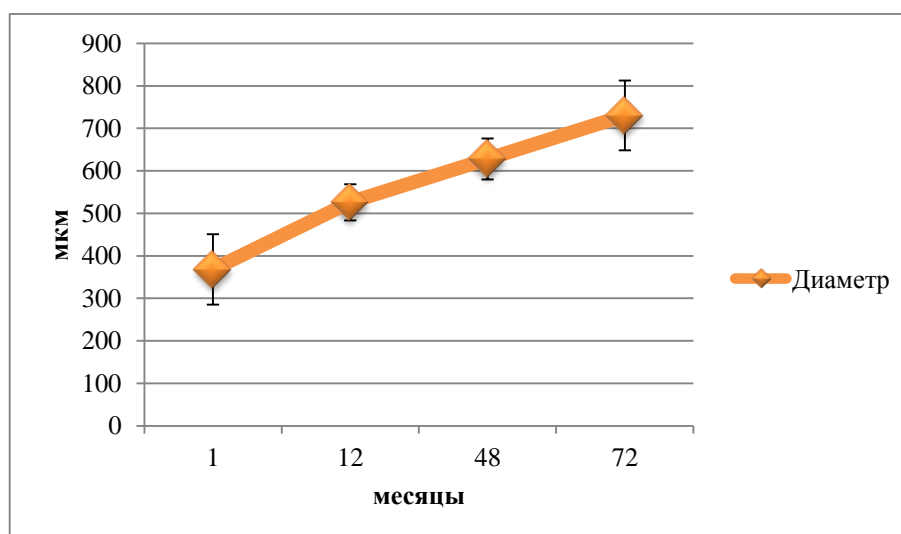


Рисунок 24 – Возрастные изменения толщины стенки печёночной вены байкальской нерпы

Заключение

Богданов Л.В. и др. (1982) в своих работах указывают, что у байкальской нерпы между дольками и адвентицией каждого сосуда триады нет выраженной границы с её адвентициальной тканью в связи со слабым развитием соединительной ткани, а классическая печёночная долька сформирована двухрядными балка-

ми гепатоцитов [13]. Между балок гепатоцитов располагаются многочисленные синусоидные расширения капилляров являющиеся дополнительным депо крови, по данным Зеленецкого Н.В. (1997) и Слесаренко Н.А. (2004), печень у собак может вместить 20-25% крови со всего организма [34, 82].

По материалам данного раздела опубликована статья в соавторстве с Рядинской Н.И. [76, 87, 88].

2.2.4 Выносящее венозное русло печени байкальской нерпы

Печёночные вены из паренхимы каждой доли печени формируют звено оттока очищенной венозной крови. Для более точной визуализации ветвления печёночных вен в паренхиме долей были проведены рентгеноскопические исследования с предварительной инфузией строительной монтажной пеной «Макрофлекс».

Отток крови от правой латеральной доли начинается множеством однокорневых вен II-го порядка диаметром от $1,9 \pm 0,9$ мм до $2,8 \pm 1,7$ мм, которые образуются слиянием мелких сосудов I-го порядка, диаметром от $0,2 \pm 0,1$ мм до $0,7 \pm 0,2$ мм. Далее по мере вливания вен II-го порядка образуются четыре одно- и трёхкорневых вен III-го порядка диаметром от $3,4 \pm 2,2$ мм до $5,2 \pm 2,5$ мм. Они соединяются в три двукорневых сосуда IV-го порядка, диаметром от $6,4 \pm 2,2$ мм и до $8,8 \pm 2,2$ мм, каждый из которых ампулообразно расширяется в сосуд V-го порядка диаметром от $17,4 \pm 4,8$ мм и до $18,1 \pm 4,3$ мм (рисунок 1, 2).

От правой медиальной доли кровь оттекает по двум крупным печёночным венам. Одна из этих вен берет своё начало множеством мелких сосудов I-го порядка, диаметром от $0,3 \pm 0,1$ мм до $0,9 \pm 0,3$ мм, и вливающиеся в однокорневые сосуды II-го порядка, диаметром от $1,4 \pm 0,7$ мм до $3,6 \pm 2,1$ мм. Далее сосуды II-го порядка образуют одну трехкорневую и две двукорневых вены III-го порядка, диаметром от $2,9 \pm 0,9$ мм до $5,9 \pm 3,4$ мм, которые переходят в общий трёхкорневой ствол IV-го порядка, диаметром от $5,4 \pm 2,3$ мм до $9,1 \pm 2,5$ мм. Последний ствол переходит в ампулообразное расширение V-го порядка, диаметром от $13,4 \pm 4,1$ мм до $20,6 \pm 4,6$ мм (рисунок 1, 2).

Венозная кровь от квадратной доли и от правой медиальной начинается в соответствии начального оттока крови от двух предыдущих долей вплоть до сосудов III-го порядка. В правой медиальной образуется два двух- и трёхкорневых ствола, диаметром от $2,6 \pm 1,2$ мм до $4,2 \pm 1,1$ мм, а в квадратной – пять стволов III-го порядка. Один ствол однокорневой, второй – двукорневой и оставшиеся три трёхкорневые стволы, диаметром от $2,8 \pm 1,9$ мм до $5,3 \pm 1,2$ мм. Все они сливаются в единый многокорневой ствол IV-го порядка, диаметром от $4,4 \pm 2,1$ мм до

10,1±4,5 мм, переходящий в аналогичное ампулообразное расширение V-го порядка, диаметром от 18,4±1,6 мм до 21,9±2,5 мм (рисунок 1, 2).

От левой латеральной и медиальной долей кровь оттекает в начале аналогично квадратной, правой латеральной и медиальной долей, а впадает в мешкообразное расширение печёночного синуса.

В левой медиальной доле путём слияния мелких вен I-го и II-го порядка диаметром от 0,3±0,1 мм до 1,6±0,7 мм и от 2,2±0,6 мм до 6,7±1,2 мм образуется шесть ветвей III-го порядка диаметром от 2,9±1,2 мм до 10,2±2,1 мм, при этом четыре из них были трехкорневыми боковыми стволами. Затем они сливаются в один общий мощный двукорневой ствол IV-го порядка диаметром от 6,8±4,2 мм до 18,0±3,6 мм, переходящий в ампулообразное расширение IV-го порядка диаметром от 23,±4,3 мм до 28,4±4,6 мм (рисунок 1, 2).

В левой латеральной доле из восьми многокорневых вен III-го порядка, диаметром от 3,3±1,3 мм до 7,8±2,1 мм образуются три многокорневые вены IV-го порядка, диаметром от 10,9±1,9 мм до 19,1±3,1 мм, каждая из которых имеет ампулообразное расширение.

Ампулообразные расширения вен левой латеральной и медиальной долей вливаются в мешкообразное расширение печёночного синуса.

Отток крови осуществляется от хвостатой доли двумя независимыми друг от друга стволами. От тела хвостатой доли формируются два двукорневых ствола III-го порядка, диаметром от 2,2±1,2 мм до 6,9±2,1 мм, которые в свою очередь сливаются в сосуд IV-го порядка, диаметром от 4,5±2,3 мм до 8,2±2,5 мм без ампулообразного расширения. От хвостатого отростка архитектоника сосудов начинается аналогично предыдущим печёночным венам и заканчивается ампулообразным расширением V-го порядка, диаметром от 9,4±3,4 мм до 14,5±2,1 мм. Вена от тела хвостатой доли вливается непосредственно в печёночный синус, а от её хвостатого отростка – в каудальную полую вену.

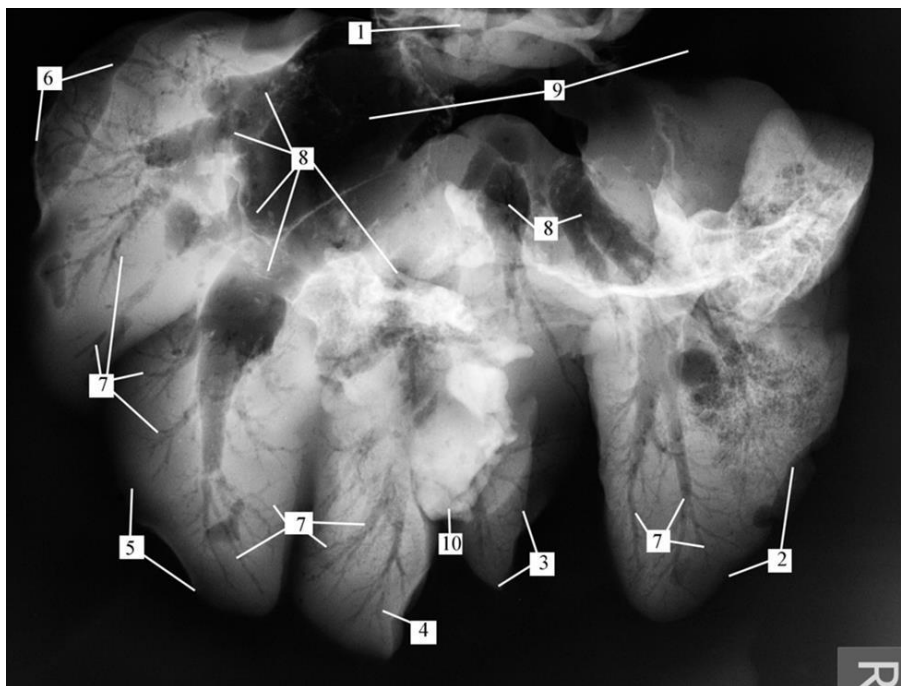


Рисунок 1 – Рентгенограмма печёночных вен после инфузии строительной пеной «Макрофлекс» у самца байкальской нерпы в возрасте 3х лет: 1 – диафрагма; 2 – правая латеральная доля; 3 – правая медиальная доля; 4 – квадратная доля; 5 – левая медиальная доля; 6 – левая латеральная доля; 7 – двукорневые стволы; 8 – мешкообразное расширение печёночного синуса; 9 – каудальная полая вена; 10 – желчный пузырь

Каудальная полая вена начинается парными стволами на уровне тазовых костей от внутренних и наружных подвздошных вен. На уровне 4-5 поясничного позвонка, они соединяются в общий ствол каудальной полой вены. В правом подвздохе мезогастрия она переходят в мощное венозное расширение – печёночный синус. Он краниально прилегает к диафрагме и располагается со стороны тупого края и висцеральной поверхности печени. Печёночный синус при наполнении расширяется настолько, что занимает собой правое и левое подреберья эпигастрия, тем самым вызывая смещение печени (рисунок 2).

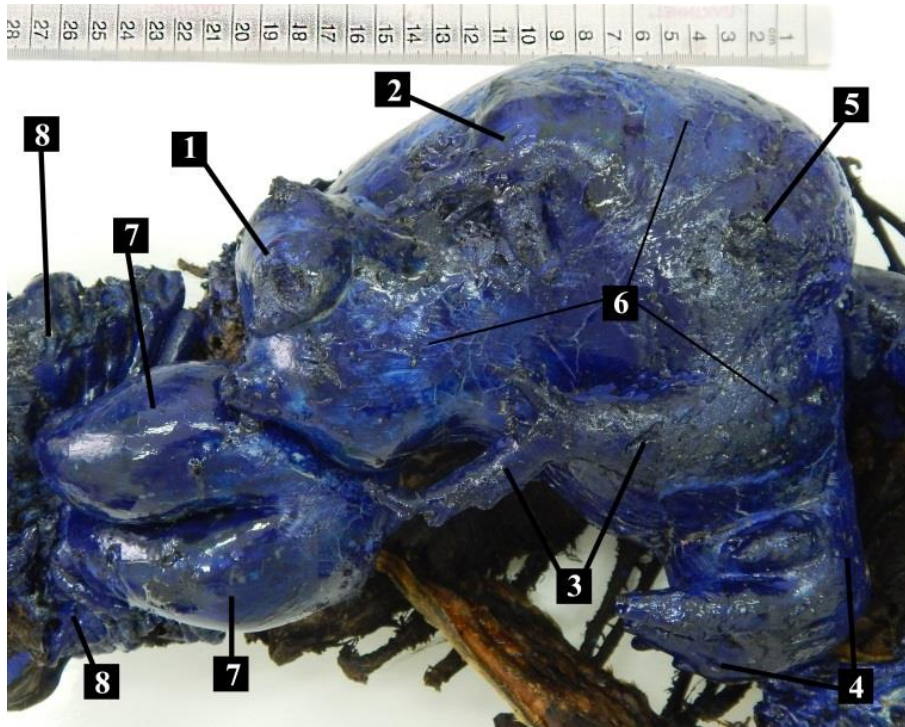


Рисунок 2 – Коррозионный препарат каудальной полой вены с предварительной инъекцией монтажной пеной «Макрофлекс» самца байкальской нерпы в возрасте 4-х лет: 1 – добавочная печеночная вена; 2 – правая печеночная вена; 3 – средняя печеночная вена; 4 – левые печеночные вены и мешкообразное расширение печеночного синуса; 5 – хвостатая печеночная вена; 6 – печеночный синус; 7 – правый и левый стволы каудальной полой вены; 8 – наружные и внутренние подвздошные вены

С возрастом длина, ширина и толщина печёночного синуса имеет тенденцию к увеличению. Его длина увеличивается в 0,9 раза у кумутканов по отношению к белькам, у неполовозрелых – в 1,5 раза, у половозрелых – в 2 раза; ширина увеличивается в 1,1 раза у кумутканов по отношению к белькам, у неполовозрелых – в 1,5 раза, у половозрелых – в 1,9 раза; толщина увеличивается в 1,1 раза у кумутканов по отношению к белькам, у неполовозрелых – в 1,3 раза, у половозрелых – в 1,9 раза (таблица 1, рисунок 3).

Таблица 1 – Возрастные изменения морфометрических параметров печёночного синуса байкальской нерпы

Возрастная группа	Длина, см	Ширина, см	Толщина, см
Бельки (до 1 мес.)	16,7±1,92	20,2±3,08	7,8±0,69
Кумутканы (от 1 мес. до 1 года)	18,7±1,58	22,2±2,37	8,5±0,51
Неполовозрелые (от 1 года до 4-х лет)	24,5±1,24*	30,7±0,94*	10,3±0,52
Половозрелые (от 4-х лет и больше)	33,7±2,35**	38,2±2,60**	14,8±1,22**

* P<0,05, **P<0,01 разница статистически достоверна по отношению к белькам

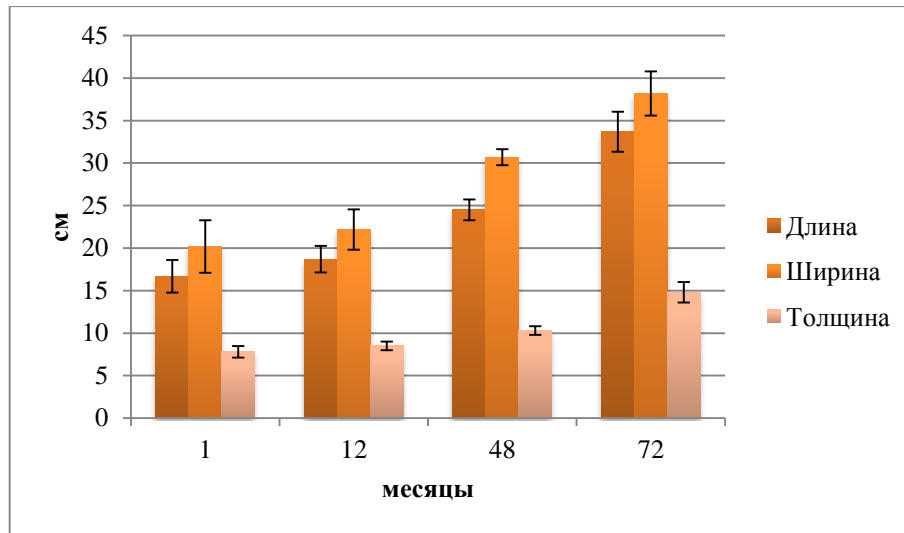


Рисунок 3 – Возрастная динамика морфометрических параметров печёночного синуса байкальской нерпы

Объём печёночного синуса при максимальном заполнении у байкальской нерпы с возрастом увеличивается у кумутканов по отношению к белькам в 2,1 раза, у неполовозрелых – в 4,9 раза, у половозрелых особей – в 7,5 раз (таблица 2, рисунок 4).

Таблица 2 – Возрастные изменения объём печёночного синуса байкальской нерпы при максимальном наполнении

Возрастная группа	Объём, мл
Бельки (до 1 мес.)	511,2±36,54
Кумутканы (от 1 мес. до 1 года)	1098,7±192,67*
Неполовозрелые (от 1 года до 4-х лет)	2523,8±228,55***
Половозрелые (от 4-х лет и больше)	3817,8±418,24**

* P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001 разница статистически достоверна по отношению к белькам

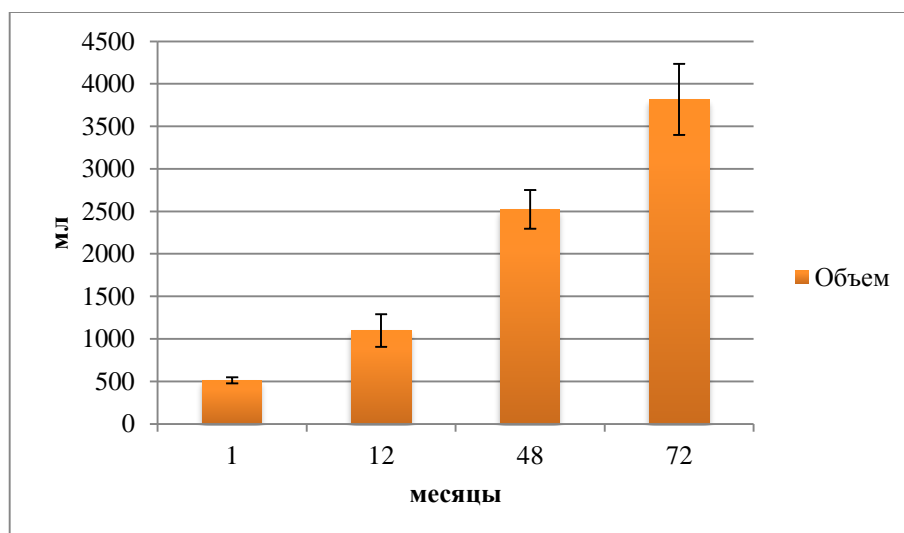


Рисунок 4 – Возрастная динамика объёма печёночного синуса байкальской нерпы при максимальном наполнении

В сухожильном центре диафрагмы вокруг отверстия для каудальной полой вены образуется сфинктер. Он представляет собой кольцевые пучки мышечных волокон по периферии отверстия. Проходя через него, каудальная полая вена направляется в правое предсердие (рисунок 5). С возрастом диаметр сфинктера у байкальской нерпы увеличивается по сравнению с бельками у кумутканов в 1,2 раза, у неполовозрелых – в 1,3 раза и у половозрелых – в 1,5 раза (таблица 3, рисунок 6).

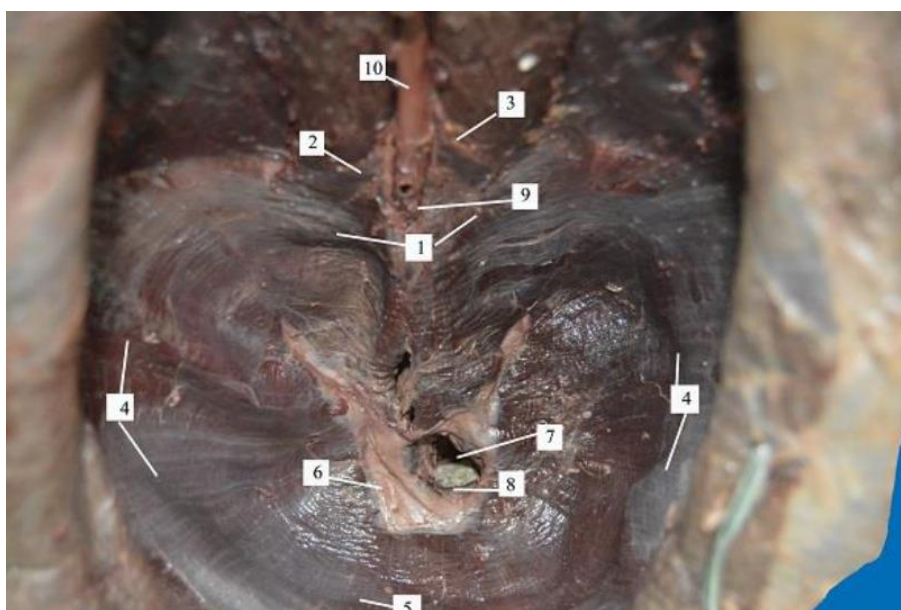


Рисунок 5 – Диафрагма самца байкальской нерпы в возрасте 4-х лет: 1 – поясничная часть; 2 – левая ножка диафрагмы, 3 – правая ножка диафрагмы; 4 – рёберная часть; 5 – грудинная часть; 6 – сухожильный центр; 7 – отверстие диафрагмального сфинктера; 8 – стенка диафрагмального сфинктера; 9 – отверстие для аорты и пищевода; 10 – аорта

Таблица 3 – Возрастная динамика диаметра сфинктера байкальской нерпы

Возрастная группа	Диаметр, см
Бельки (до 1 мес.)	22,83±3,68
Кумутканы (от 1 мес. до 1 года)	28,84±0,51
Неполовозрелые (от 1 года до 4-х лет)	30,11±0,55
Половозрелые (от 4-х лет и больше)	35,28±2,41*

* $P < 0,05$ разница статистически достоверна по отношению к белькам

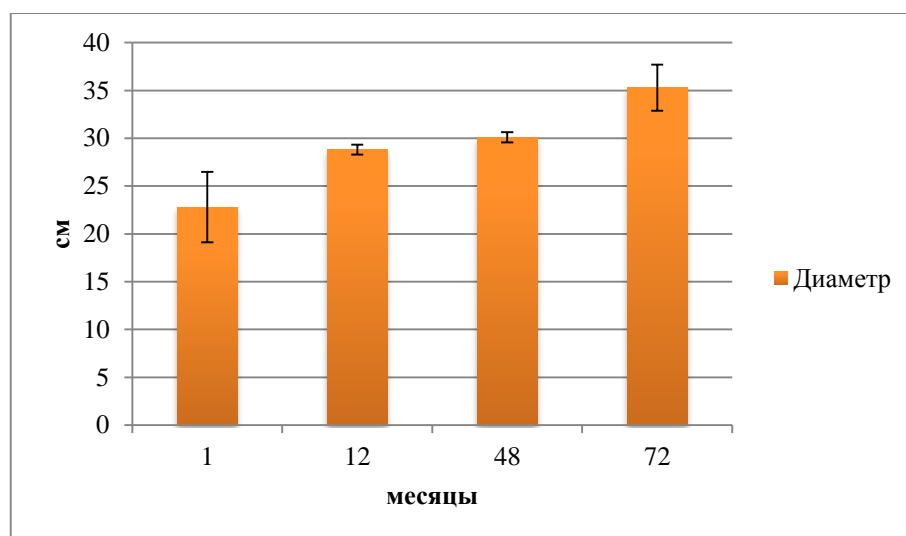


Рисунок 6 – Возрастная динамика диаметра сфинктера байкальской нерпы

Заключение

У морского котика и у собак печёночные вены берут своё начало в паренхиме долей печени, затем последовательно, сливаясь друг с другом, образуют три основных ствола, вливающиеся в печёночный синус, который Урманов М.И. (1970, 1971) и Кузин Е.А. (1999) предлагают называть кавальными воротами. Мы не согласны с данным предложением, так как это не соответствует *Nomina Anatomica Veterinaria* (2017). Согласно данным Петрова Е.А. (2009) печёночный синус у байкальской нерпы составляет 3,5 литра, а Иванова Т.М. (1938) – 1,7-2,0 л, что согласуется с нашими данными в определённые возрастные периоды. Thornton S.J. et al. (2004), Costa D.P. (2007), Lillie M.A. (2018), Hol R. и др. (1975) и Vlix A.S. (2011) определили, значение печёночного синуса для глубоководных погружений как резервуара, из которого порционно кровь, насыщенная кислородом во время глубоководных погружений, попадает в правое предсердие через диафрагмальный сфинктер, который смыкаясь, контролирует степень заполнения печёночного синуса и порционную подачу кислородсодержащей крови к сердцу. Также Lillie M.A. и др. (2018) указывает, что вокруг данного сфинктера располагаются коллагеновые волокна [35, 42, 43, 66, 99, 100, 104, 109, 111, 115, 124, 126, 131, 144, 147, 145].

По материалам данного раздела опубликована одна статья в соавторстве с Рядинской Н.И. [93] и одна без соавторов [90].

Таблица 4 – Возрастные изменения диаметра печёночных вен байкальской нерпы, мм

Возрастные группы Доля печени Порядок сосуда	Бельки					Кумутканы					Неполовозрелые					Половозрелые				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Правая латеральная	0,3± 0,06	1,9± 0,66	3,4± 1,58	6,4± 1,57	17,4 ±3,3 7	0,4± 0,15	2,1± 0,20	3,8± 0,43	8,1± 1,56	17,6 ±2,2 6	0,5± 0,14	2,6± 0,78	4,5± 1,06	18,6 ±1,4 8**	17,9 ±1,6 3	0,7± 0,14 *	2,8± 1,20	5,2± 1,77	8,8± 1,56	18,1 ±3,0 4
Правая медиальная	0,3± 0,05	1,4± 0,52	2,9± 0,66	5,4± 1,61	13,4 ±2,9 0	0,4± 0,12	1,6± 0,40	3,2± 0,58	8,7± 1,13	16,8 ±1,9 8	0,6± 0,32	2,7± 0,92	4,3± 1,56	8,8± 1,63	18,9 ±1,6 3	0,9± 0,21 *	3,6± 1,48	5,9± 2,40	9,1± 1,77	20,6 ±3,2 5
Квадратная и правая медиальная	0,4± 0,04	1,1± 0,54	2,6± 0,83	4,4± 1,49	18,4 ±1,1 5	0,6± 0,23	2,1± 0,55	3,3± 0,49	5,9± 0,92	20,1 ±0,8 5	1,1± 0,57	2,7± 0,78	3,5± 0,99	9,5± 1,63 *	21,4 ±1,4 8	1,6± 0,21 **	3,6± 0,92 *	4,2± 0,78	10,1 ±3,1 8	21,9 ±1,7 7
Квадратная	0,4± 0,03	1,1± 0,27	2,8± 1,31			0,4± 0,15	1,8± 0,42	3,4± 0,57			1,0± 0,42	2,7± 0,57 *	3,8± 0,85			1,3± 0,49	3,4± 0,64 **	5,3± 0,85		
Левая медиальная	0,3± 0,04	2,2± 0,43	2,9± 0,86	6,8± 2,96	23,1 ±3,0 2	0,6± 0,11 *	3,6± 0,93	4,3± 2,40	11,9 ±0,8 5	26,4 ±1,6 3	0,9± 1,06	4,1± 1,48	7,4± 1,56 *	13,7 ±1,6 3*	26,8 ±2,0 5	1,6± 0,49 *	6,7± 0,85 **	10,2 ±1,4 8**	18,0 ±2,5 5*	28,4 ±3,2 5
Левая латеральная	0,2± 0,06	1,6± 0,32	3,3± 0,89	10,9 ±1,3 6	-	0,5± 0,14 *	2,3± 0,76	3,3± 1,20	13,2 ±1,7 0	-	0,9± 0,35	4,8± 0,78 *	5,9± 0,99	15,9 ±1,8 4*	-	1,4± 0,42 *	7,7± 1,63 *	7,8± 1,48 *	19,1 ±2,1 9*	-
Тело хвостатой доли	0,2± 0,04	1,2± 0,66	2,2± 0,84	4,5± 1,61	8,9± 0,93	0,3± 0,06	2,2± 0,78	4,6± 0,99	6,9± 0,99	9,2± 1,48	0,4± 0,07 *	2,9± 0,49 *	5,3± 1,56	7,6± 1,63	10,8 ±1,4 8	0,7± 0,28	3,8± 0,78 *	6,9± 1,48 *	8,2± 1,77	10,9 ±1,4 8
Хвостатый отросток	0,2± 0,04	1,8± 0,42	2,0± 1,07	4,1± 1,63	9,4± 2,41	0,5± 0,16	2,1± 0,77	4,6± 1,70	5,1± 0,78	10,6 ±0,9 2	0,8± 0,14 **	2,8± 0,78	5,1± 1,63	5,9± 1,13	12,2 ±2,4 0	1,4± 0,42 *	3,8± 0,78 *	6,3± 0,71 *	7,1± 0,85	14,5 ±1,4 8

* P<0,05, **P<0,01 разница статистически достоверна по отношению к белькам

2.2.5 Ультразвуковая характеристика печени байкальской нерпы

Ультразвуковое исследование проводили у трёх возрастных групп байкальской нерпы (таблица 1, раздел 2.1).

Шерсть у нерпы короткая и плотно прилегает к телу, поэтому контактный гель наносили непосредственно на неё без удаления, так как она не создаёт помех для проведения исследования. Гель наносили на правое, левое подреберья и область мечевидного хряща эпигастрия или проводили исследование непосредственно в воде (без полного погружения), что предотвращает проникновение воздуха и поддерживает непрерывный контакт между датчиком и телом животного (рисунок 1 а, б, 2 а, б).



Рисунок 1 А, Б – Проведение сонографии печени у самки байкальской нерпы 5-месячного возраста



Рисунок 2 а, б – Проведение сонографии печени у самца байкальской нерпы в возрасте 6 лет

Подкожная жировая клетчатка у байкальской нерпы хорошо развита, а внутренний жир отсутствует полностью, в связи с этим внутренние органы плохо визуализируются, поэтому для объективной визуализации печени мы использовали датчик с высокой проникающей способностью с компрессией его на поверхность тела животного под углом 35° – 90° .

Для каждой возрастной группы производились измерения жировой прослойки (таблица 1, рисунок 3)

Таблица 1 – Возрастные изменения массы байкальской нерпы и толщины её подкожной жировой клетчатки

Возраст	Масса животного, кг	Толщина подкожной жировой клетчатки, см
Бельки (до 1 месяца)	6,3±2,9	2,1±1,2
Кумутканы (от 1 месяца до 1 года)	24,9±1,58***	2,6±0,3
Неполовозрелые (от 1 года до 4 лет)	31,1±2,4***	3,8±1,2
Половозрелые (от 4 лет и старше)	40,8±11,0**	9,8±1,6**

* $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$ разница статистически достоверна по отношению к белькам

С возрастом толщина залегания подкожной жировой клетчатки увеличивается по отношению к белькам у кумутканов в 1,2 раза, у неполовозрелых – в 1,8 раза, у половозрелых – в 4,7 раза.

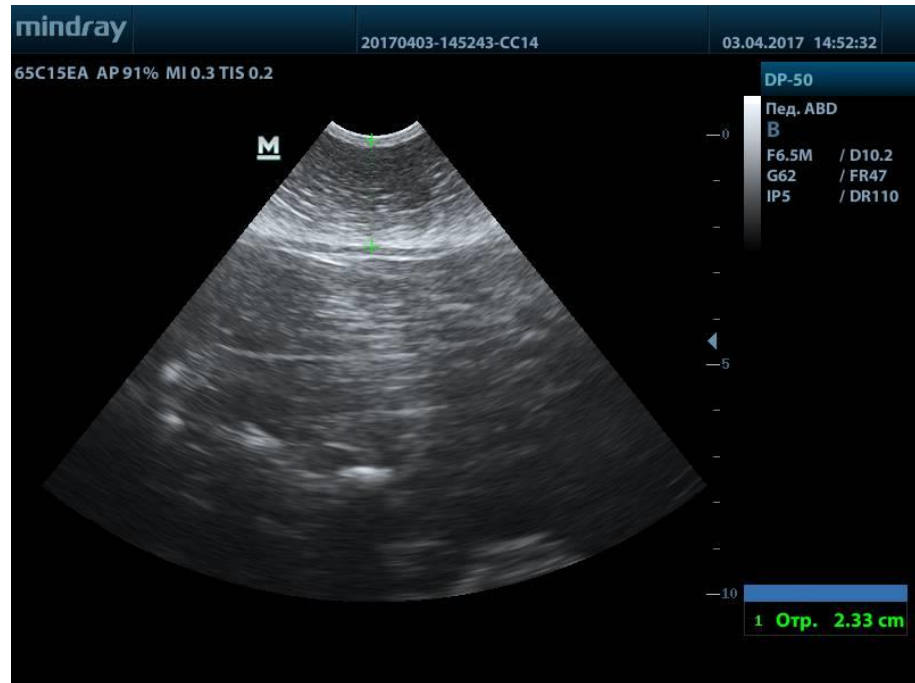


Рисунок 3 – Ультрасонограмма подкожной жировой клетчатки у самки байкальской нерпы 5-месячного возраста

Для проведения эхографии квадратной, правой и левой медиальных долей печени нерпу укладывали на спину, а для лучшего исследования правой и левой латеральных долей животное переворачивали на живот (рисунок 1а, б, 2 а, б).

При исследовании печени ориентиром служила диафрагма, которая была ясно видна в виде чёткой гиперэхогенной линии, перемещающейся в такт респираторным движениям. Контуры печени чётко очерчены, ровные на всем протяжении. На поверхности органа обнаружены фокальные очаги повышенной эхогенности, что анатомически соответствует связкам печени. Структура печени однородная, крупнозернистая, обладает умеренной гипозохогенностью (рисунок 4).

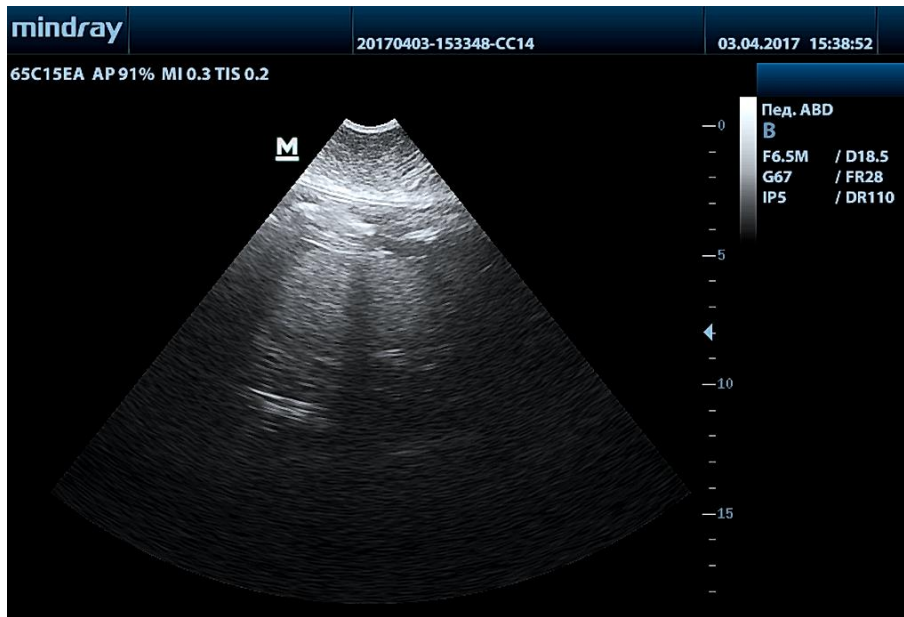


Рисунок 4 – Ультрасонограмма печени самца байкальской нерпы в возрасте 5 лет

Стенки каудальной полой вены хорошо идентифицируются при исследовании средних долей в виде выраженных эхогенных линий. Сосуды печени в продольном и поперечном сечении наблюдались в виде трубчатых анэхогенных структур.

Воротная вена определяется в воротах печени чёткими эхогенными стенками. Хорошо визуализируются её правый и левый стволы с такими же чётко очерченными стенками (рисунок 5).

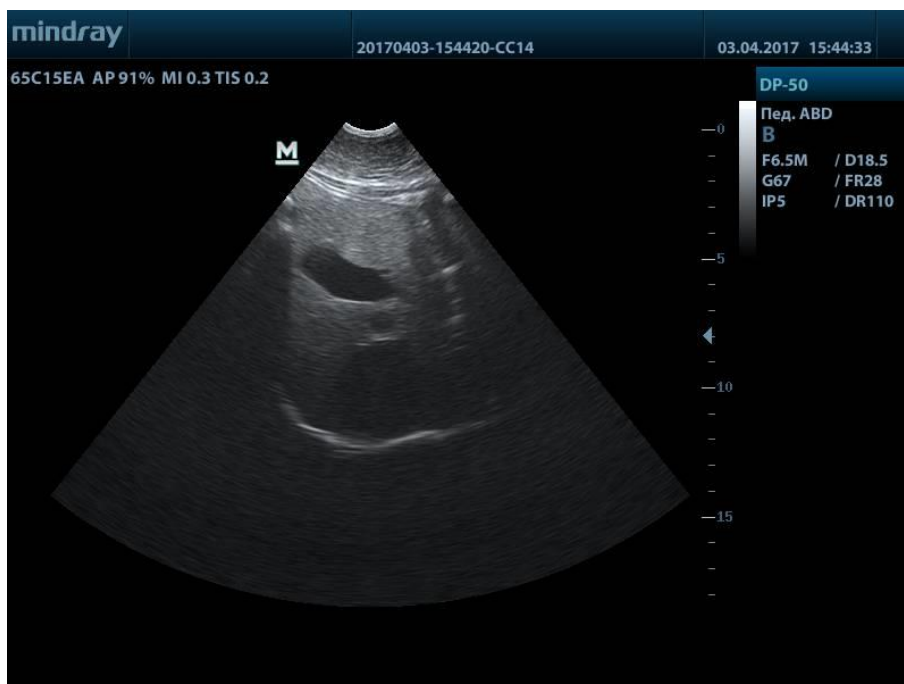


Рисунок 5 – Топография печени самки байкальской нерпы в возрасте 2-х лет (ультрасонограмма)

Печёночные вены при исследовании трудно дифференцируются от желчных протоков вследствие небольшого давления в них и из-за того, что исследование проводилось без применения цветного картирования и доплер-ультрасонографии. Стенка печёночных вен обладает слабой эхогенностью, включая ампулообразные расширения, поэтому данные сосуды визуализировались в виде трубчатых анэхогенных структур с ровными контурами, соответствующими их анатомическому строению (рисунок 5).

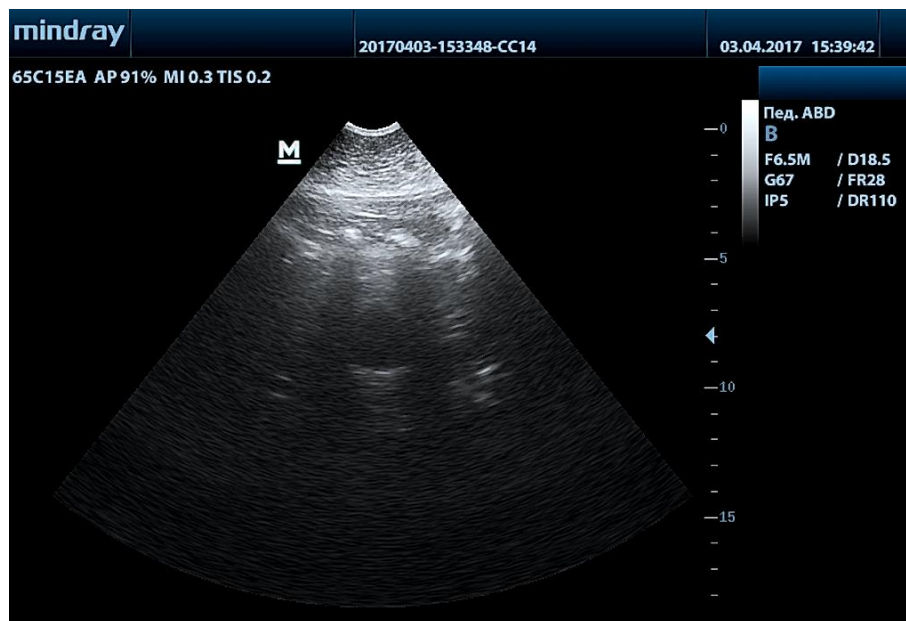


Рисунок 5 – Ультрасонограмма кровеносного сосуда самца байкальской нерпы в возрасте 5 лет

Печёночные артерии не определяются в двухмерном режиме без применения доплер-ультрасонографии.

Желчный пузырь идентифицировали справа от средней линии в печёночной паренхиме, в виде ясно очерченной с тонкими стенками, обладающими нормальной эхогенностью, круглой или овальной структуры с анэхогенным содержимым.

Заключение

Данные представленные в разделе диссертационной работы по ультразвуковым исследованиям печени байкальской нерпы имеют очень схожее строение с наземными хищниками [8, 55, 56, 107, 109].

По материалам данного раздела опубликована статья в соавторстве с Рядинской Н.И. Ивановым В.О. и Барановым Е.А. [88, 94].

2.2.6 Патологии печени байкальской нерпы

В процессе исследования печени байкальской нерпы были зарегистрированы несколько вариантов патологоанатомических изменений, в связи, с чем животные были разделены на три группы (таблица 1). При этом количество животных с выявленными патологиями составило 8,75% от общего числа исследованных животных посмертно.

Таблица 1 – Количество исследованных нерп с выявленными патологиями

Пол и возраст нерпы	Дата и время гибели	Дата аутопсии	Анамнез	Предварительный диагноз
самец, 3 мес.	03.07.2017 время неизвестно	04.07.2017	Нерпы выловлены в марте 2017 года из акватории Байкала и находились на временном содержании в ООО «Аквариум байкальской нерпы» до гибели. Животные не эксплуатировались. В организации находились в условиях изолированного просторного бассейна с постоянным поддержанием комфортной температуры, плановыми кормлениями и дезинфекциями. На всем протяжении их пребывания наблюдалось общее угнетение, периодически они отказывались от корма. Также на передних и задних лапах у них наблюдались уплотнения, расположенные под кожей при надавливании на которые выделялось пастообразное вещество белого цвета в небольшом количестве. Данные уплотнения подвергались лечению ветеринарным врачом организации: вычищение полости образования, обработка 3% «Перекисью водорода» или 0,05% раствором «Хлоргексидин», а затем сверху наносился «Террамицин спрей». Непосредственно перед гибелью, со слов владельца, животные беспокоились, а затем опустились на дно бассейна. Гибель животных произошла вечером, после чего они были доставлены в «Иркутский ГАУ», где содержались в прохладном помещении.	Отравление? Инфекционное заболевание?
самка, 2 мес.	03.07.2017 время неизвестно			
самка, более 20 лет	Неизвестно	28.10.2018	Доставлены в период массовой гибели с песчаной косы у посёлка Новый Энхалук (Бурятия), возле посёлка Мурино и вдоль Кругобайкальской желез-	Нет

самка, более 20 лет			ной дороги между посёлками Порт Байкал и Култук (Иркутская область). В период массовой гибели. Со слов охотоведов нерпы в акватории были ослаблены, плохо держались на воде и часто открывали рот, доставленные же нерпы были уже погибшими и находились в воде. Нерпы были доставлены вечером, а вскрытию подверглись на следующее утро.	
самка, 3 года	24.07.2 018 17:00	25.07.2018	Содержались в ООО «Аквариум байкальской нерпы» с месячного возраста. Эксплуатировались в качестве дрессированных животных при проведении представлений. В организации находились в условиях изолированного просторного бассейна с постоянным поддержанием комфортной температуры, плановыми кормлениями и дезинфекциями. Со слов владельца после дачи препарата «Тронцил» животные чувствовали себя хорошо, были активны на протяжении нескольких часов, затем были замечены появление судорог, животное выныривало из воды и часто открывало рот. Гибель двух первых нерп произошла в воде. Последней нерпе задавался «Активированный уголь» и применялись методы экстренной реанимации, при которой у животного из ротовой и носовой полостей хлынула кровь.	отравление антигельминтным препаратом «Тронцил»?
самка, 9 лет	24.07.2 018 17:20			
самка, 14 лет	24.07.2 018 18:10			

У нерп первой группы было установлено, что поверхность органа гладкая, влажная, блестящая, целостная, печень не увеличена, края заострены; цвет органа пёстрый: красно-коричневый с полосчатыми и неправильной формы обширными пятнами тёмно-красного цвета, орган неравномерно полнокровен, под прозрачной капсулой видны множественные точечные кровоизлияния, консистенция органа упругая. На разрезе структура органа не сохранена, с поверхности разреза стекало небольшое количество красной жидкости, а с поверхности разреза участков тёмно-красного цвета наблюдались обильные истечения крови. Портальный лимфоузел был увеличен в размере светло-красного цвета, упругой консистенции на разрезе структура сглажена. В полученных гистологических срезах печени обнаружено полнокровие как в междольковых венах триады, так и в центральных, печёночных венах, что связано с неравномерным распределением крови в печени, а также является признаком острой гибели животных. Кроме этого, были определе-

ны множественные участки лейкоцитарной инфильтрации с преобладанием лимфоцитов с единичными сегментоядерными нейтрофилами. В гепатоцитах наблюдалось расположение синих глыбок хроматина по внутренней оболочке ядра (гиперхроматоз). На основании описания патологических изменений печени можно заключить, что у данных нерп имелись признаки *реактивного гепатита с множественными кровоизлияниями под капсулой* (рисунок 1-5).

Исходя из данных анамнеза и выявленных патологоанатомических изменений, гибель животных в данной группе наступила в результате асфиксии с признаками острой сердечной недостаточности вызванной отёком лёгких, возникших как следствие либо неустановленной инфекции, либо под действием интоксикации. Этому способствовали следующие выявленные патологоанатомические изменения: интраальвеолярный отёк и альвеолярная эмфизема, анемия органов брюшной полости, энтероколит (гиперемия слизистой и подслизистой оболочек, отёчность) и нефрит (диффузный отёк ткани, неравномерное кровенаполнение, точечные кровоизлияния, тёмный корковый слой), аплазия тимуса (у самки) и эктопаразиты.

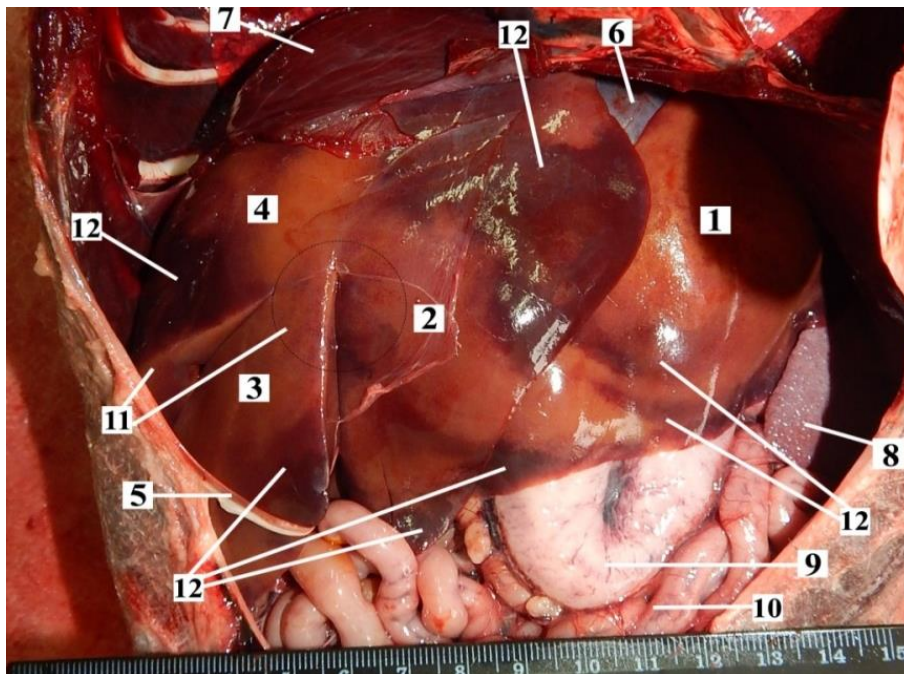


Рисунок 1 – Реактивный гепатит и множественные кровоизлияния под капсулой у самки байкальской нерпы в возрасте 2-х месяцев: 1 – левая латеральная доля; 2 – левая медиальная доля; 3 – квадратная доля; 4 – правая медиальная доля; 5 – пупочная вена; 6 – печёночный синус; 7 – диафрагма; 8 – селезёнка; 9 – донная часть желудка; 10 – петли тонкого отдела кишечника; 11 – точечные кровоизлияния; 12 – обширные и полосчатые скопления крови

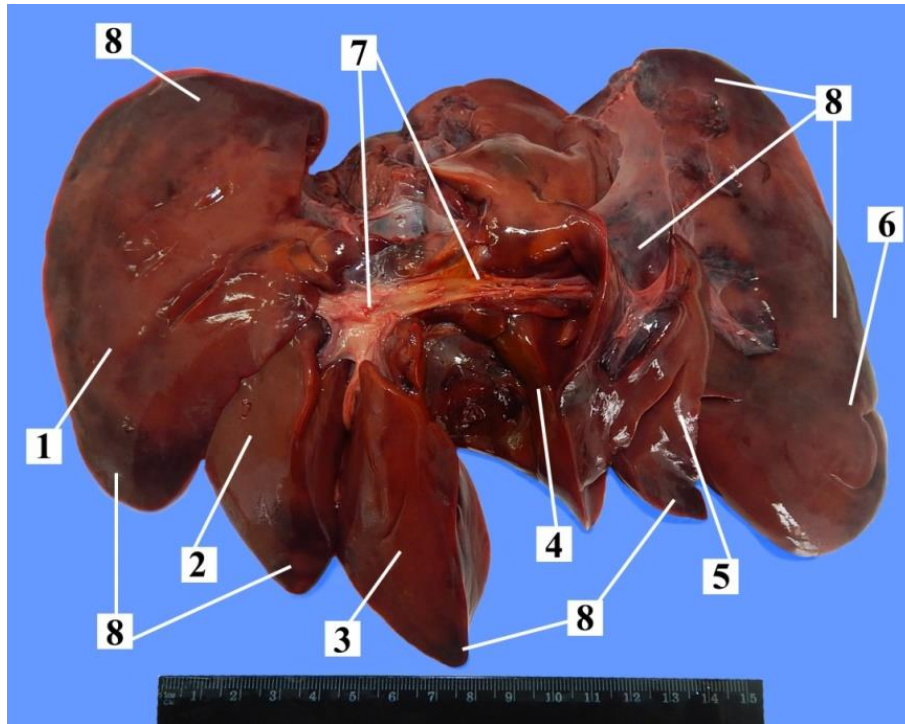


Рисунок 2 – Реактивный гепатит у самца байкальской нерпы в возрасте 3-х месяцев: 1 – левая латеральная доля; 2 – левая медиальная доля; 3 – квадратная доля; 4 – правая медиальная доля; 5 – хвостатая доля; 6 – правая латеральная доля; 7 – ворота печени; 8 – кровоизлияния

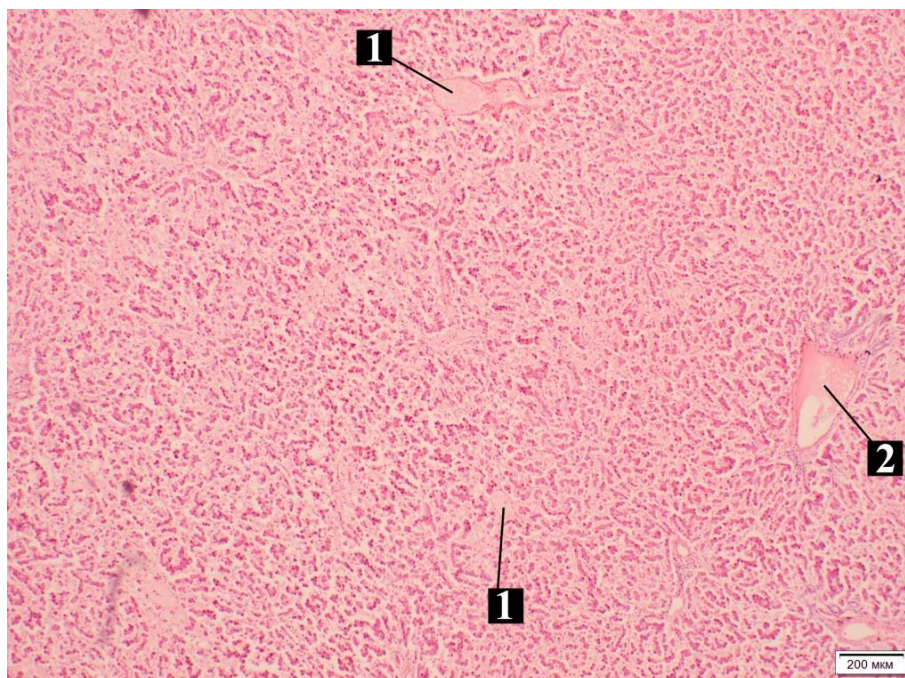


Рисунок 3 – Полнокровие центральных и междольковой вен в паренхиме печени самца байкальской нерпы в возрасте 3 месяцев. Гематоксилин и эозин. Ок. 10. Об. 4: 1 – центральные вены; 2 – междольковая вена

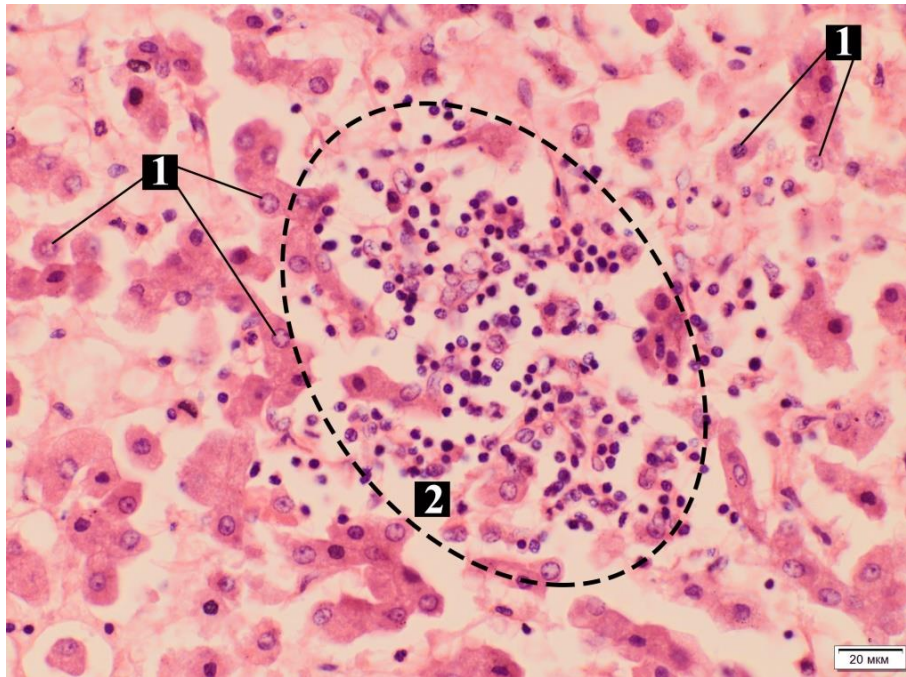


Рисунок 4 – Воспалительный очаг паренхимы печени самки байкальской нерпы в возрасте 3-х месяцев. Гематоксилин и эозин. Ок. 4. Об. 100: 1 – гиперхроматоз ядер гепатоцитов; 2 – инфильтрация лимфоцитов с единичными нейтрофилами

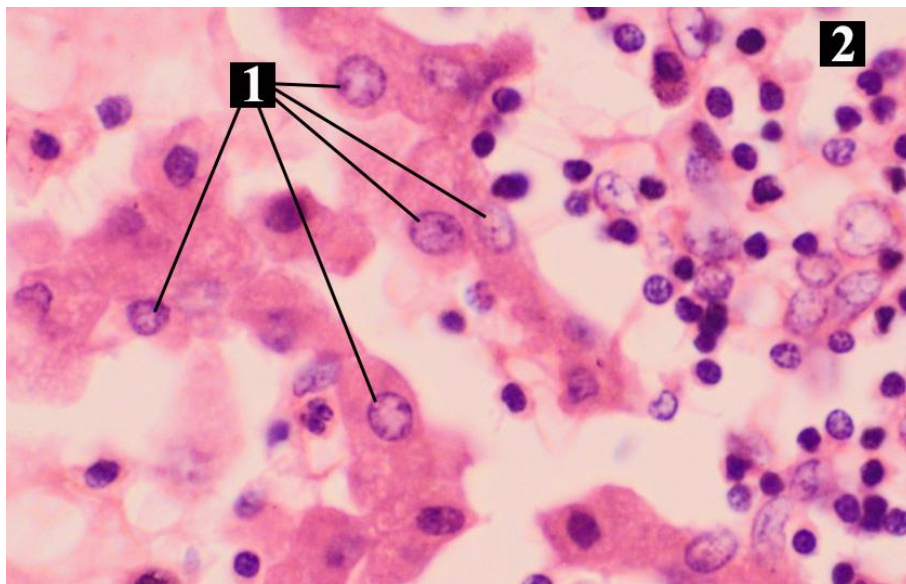


Рисунок 5 – Гиперхроматоз ядер гепатоцитов (1) у байкальской нерпы в возрасте 3-х месяцев. Ок. 10. Об. 100.: 2 – инфильтрация лимфоцитов с единичными нейтрофилами

При проведении аутопсии животных из второй группы обнаружено, что в брюшной полости находилась жидкость тёмно-красного цвета в объёме около 5 литров со сгустками. В связи с данным обстоятельством все органы брюшной полости были инфильтрированы кровью и имели черно-красный цвет, положение их было анатомически неправильное: печень была смещена в левое подреберье, селезёнка располагалась ближе к позвоночному столбу, правая же почка отсутство-

вала полностью (аплазия). Печень у животных данной группы была бесформенной, уменьшенной в размере, дряблой консистенции, поверхность неровная, влажная, блестящая с рваными разрывами капсулы и паренхимы, часть долей печени отсутствовала. Структура на разрезе органа не сохранена, с поверхности разреза стекает обильное количество тёмно-красной жидкости. Желчный пузырь наполнен, чёрно-красного цвета, проходимость сохранена, слизистая чёрного цвета, содержимое жидкое, черно-зелёного цвета. При проведении патогистологического исследования было установлено, что грануляция отсутствует на поверхности разрыва органа. Кроме этого, в паренхиме обнаружены разрывы клеток и заполнение кровью всех сосудов печени. В долях печени, где отсутствуют разрывы, патогистологических изменений нами не обнаружено. Анализируя вышеизложенное, можно прийти к выводу, что у данной группы животных был *посмертный механический разрыв капсулы и паренхимы печени* (рисунок 6-8).

Таким образом, на основании данных анамнеза и выявленных патологоанатомических изменений нами сделано заключение, что гибель животных наступила в результате асфиксии, вызванной попаданием воды в бронхи и лёгочные альвеолы. Сопутствующими патологоанатомическими изменениями были: гемоперитонеум, отёк лёгких, острое расширение правого желудочка сердца, разрыв капсулы селезёнки, аплазия правой почки (у одной из самок), новообразование в селезёнке (у одной из самок) и анофтальмия (у одной из самок), а также паразитарная инвазия в желудке (очаговый гастрит), нематодами вида *Contracaecum osculatum baicalensis*, которая была установлена благодаря экспертизе ФГБУ Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория № ГД 11-01-174 от 02.11.2017 года (приложение 15). У всех исследованных самок из второй группы была установлена беременность.



Рисунок 6 – Разрыв капсулы и паренхимы печени у самки байкальской нерпы в возрасте более 20 лет (висцеральная поверхность)

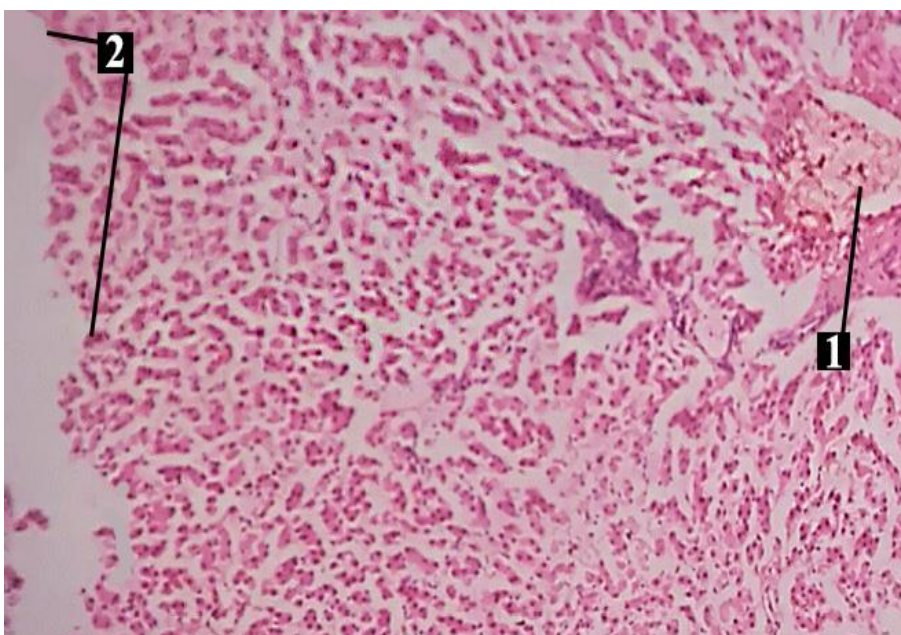


Рисунок 8 – Повреждение паренхимы печени самки байкальской нерпы в возрасте более 20 лет. Гематоксилин и эозин. Ок. 4. Об. 40: 1 – заполнение кровью междольковой вены; 2 – граница разрыва паренхимы

При исследовании печени животных третьей группы было установлено, что прозрачная бесцветная капсула не напряжена, края острые и неровные, консистенции упругая, поверхность: гладкая, блестящая, влажная; орган неравномерно

окрашен, на нем присутствуют участки светло-коричневого и темно-красного цвета, на фоне последних видны нити серо-белого цвета, образующие светлые очаги. Структура органа на разрезе сглажена, с поверхности стекает небольшое количество красной жидкости. Желчный пузырь наполнен, жёлто-зелёного цвета с оранжевым оттенком, проходимость сохранена, слизистая жёлто-зелёного цвета, гладкая, влажная, блестящая, содержимое жидкое, красно-жёлтого цвета (рисунок 8). При микроскопических исследованиях в паренхиме органа было обнаружено в центре долек нарушение балочного строения с некротическими изменениями в цитоплазме и ядрах гепатоцитов, выраженное полнокровие центральных вен. В триаде сосудов, особенно вен, выявлены очаги воспаления с выраженным утолщением стенки, умеренной инфильтрацией нейтрофильными гранулоцитами и очагами фибриноидного некроза, представляющие собой бесформенную массу, в которой обнаруживаются слаборазличимые и деформированные ядра (рисунок 9, 10). На основании вышеизложенных данных анамнеза, макро- и микростроения органа можно сделать заключение, что у данной группы перп выявлена *токсическая дистрофия печени*.

Таким образом, гибель животных произошла в результате асфиксии, с признаками острой сердечной недостаточности, отёком лёгких при общей интоксикации организма, чему способствовали следующие установленные патологоанатомические изменения: гемоторакс, отёк и эмфизема лёгких, острое расширение правого предсердия, рубец на капсуле селезёнки, множественные эрозии в пищеводе и желудке, кровоизлияния в трахее, под капсулой поджелудочной железы, а также множественные точечные кровоизлияния в стенке желудка, на всём протяжении кишечника и в головном мозге.

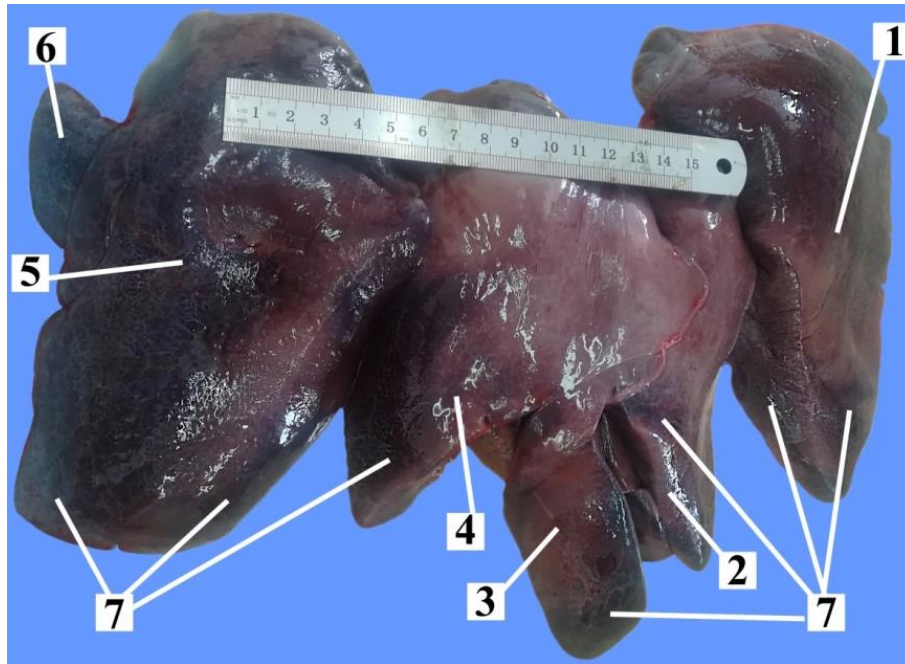


Рисунок 8 – Токсическая дистрофия печени самки байкальской нерпы в возрасте 3-х лет: 1 – левая латеральная доля; 2 – левая медиальная доля; 3 – квадратная доля; 4 – правая медиальная доля; 5 – правая латеральная доля; 6 – хвостатая доля правая латеральная доля; 7 – тёмные участки, на фоне которых нити серо-белого цвета

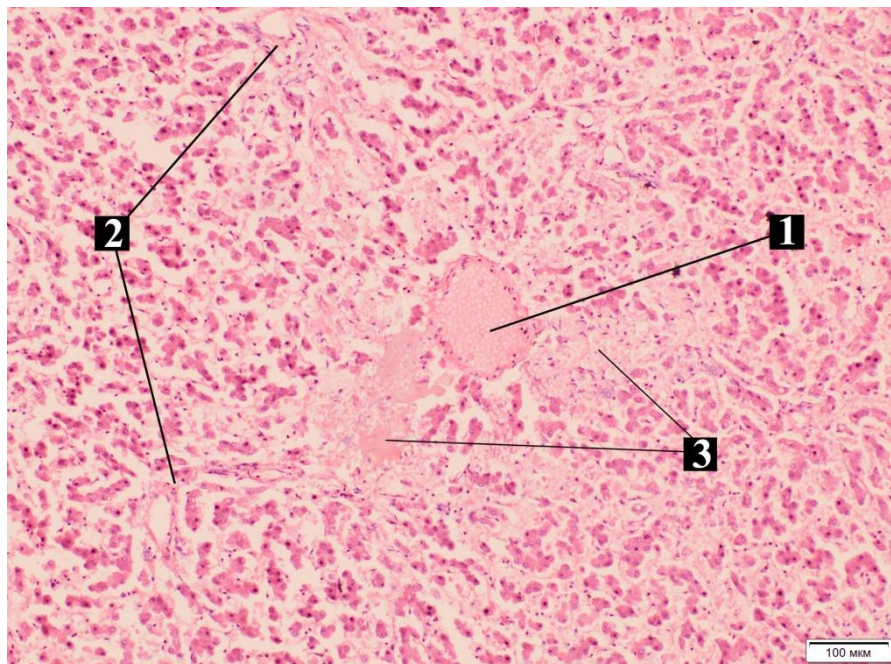


Рисунок 9 – Полнокровие центральной вены в паренхиме печени самки байкальской нерпы в возрасте 3-х лет. Гематоксилин и эозин. Ок. 10. Об. 10: 1 – центральные вены; 2 – печёночная триада; 3 – некротические очаги

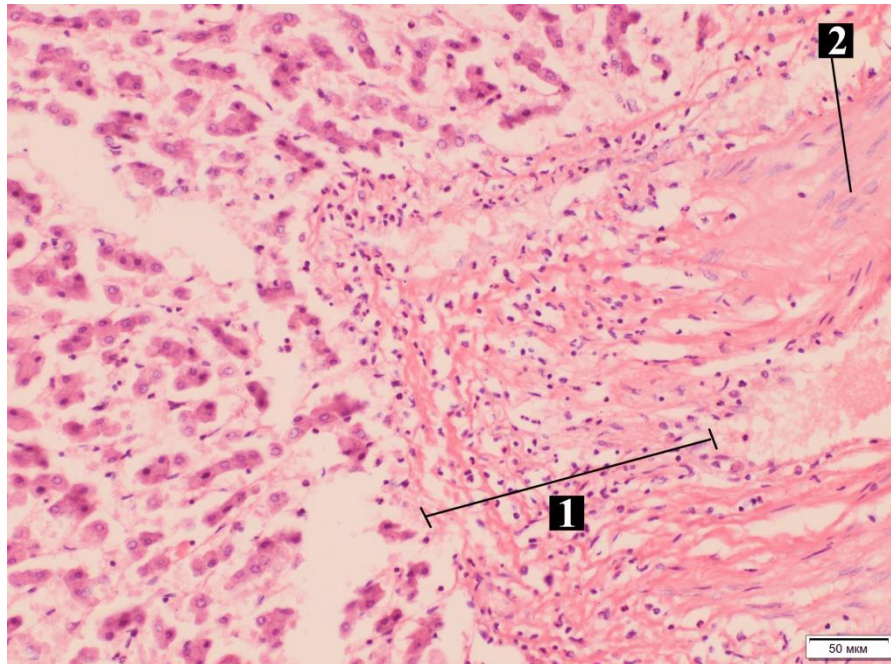


Рисунок 10 – Васкулит в печени самки байкальской нерпы в возрасте 14-и лет. Гематоксилин и эозин. Ок. 10. Об. 20: 1 – увеличение стенки сосуда с умеренно выраженной инфильтрацией нейтрофильными гранулоцитами; 2 – фибриноидный некроз

Из всех выявленных патологий печени 28,6% составляют реактивный гепатит, множественными кровоизлияниями и посмертными механическими разрывы капсулы и паренхимы печени, а 42,9% – токсическая дистрофия печени (рисунок 11).



Рисунок 11 – Доля патологий от общего числа заболеваний печени у байкальской нерпы

Заключение

Белых О.И. (1996) описала патогистологические изменения в печени байкальских нерп, погибших от морбилливируса, соответствовавшие гепатиту. Данные наших исследованиями согласуются с данными Белых О.И. (1996) по выявленным микроскопическим изменениям гепатита у байкальских нерп.

По материалам данного раздела опубликована статья без соавторов [86].

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Печень байкальской нерпы имеет ряд видовых анатомических особенностей, приспособленных к питанию и к глубоководному погружению. Она является массивной застенной пищеварительной железой темно-красного цвета, трапециевидной формы, со слегка напряжённой прозрачной капсулой. С возрастом у байкальской нерпы, по мере её роста и развития увеличивается не только масса животного, но и абсолютная масса органа и у самок, и у самцов. В месяц жизни абсолютная масса органа у самок больше, чем у самцов в 1,19 раза, в первый год – в 1,12 раза. У неполовозрелых самок интенсивность роста органа снижается, а у самцов наоборот повышается в 1,08 раза, а у половозрелых – в 1,41 раза. Относительная масса в первый месяц жизни больше у самок, чем у самцов в 1,24 раза, в первый год жизни – в 1,26 раза. У неполовозрелых особей относительная масса печени больше у самцов, чем у самок в 1,06 раза, а у половозрелых животных она имеет равные значения, как у самок, так и самцов.

Орган имеет хорошо выраженную дольчатость, которая наблюдалась с висцеральной стороны органа, а с диафрагмальной поверхности правая медиальная, квадратная и левая медиальная доли со стороны тупого края печени срослись между собой. Также хвостатая доля имеет ярко выраженный хвостатый отросток, направленный в каудальном направлении в правую сторону на него налегает правая латеральная доля, в то время как тело хвостатой доли располагается краниальнее ворот печени и вытянуто в левую сторону.

С возрастом рост долей в длину, ширину и толщину происходит неравномерно, а именно:

- в правой медиальной доле в длину наиболее интенсивный рост наблюдается у самцов и самок кумутканов, в последующие возрастные периоды орган увеличивается равномерно. В ширину у самцов данная доля не имеет тенденции к увеличению, однако, после наступления половой зрелости наблюдается резкий скачок в росте, похожая картина наблюдается и у самок, однако ширина

доли у них больше. Толщина доли у самцов набирает интенсивность роста у кумтканов, а у самок после наступления половой зрелости;

- в квадратной доле печени, как у самцов, так и у самок наиболее значительный рост в длину устанавливается до первого года жизни, затем интенсивность снижается, однако у самцов после наступления половой зрелости скорость роста усиливается по сравнению с самками. В ширину указанная доля, как у самцов, так и у самок имеет схожую тенденцию к увеличению, но у неполовозрелых особей наблюдается резкое увеличение интенсивности роста. В толщину у самцов и самок доля равномерно увеличивается по мере роста органа, однако у самок она более выражена;

- динамика роста левой медиальной доли схожа с динамикой роста правой медиальной и квадратной долей печени. В длину данная доля подвергается аналогичным изменениям, что и квадратная доля. В ширину доля развивается у самцов и самок равномерно до неполовозрелого периода, однако, у самцов белков доля уже, чем у самок, после наступления половой зрелости у самок и самцов значительно увеличивается рост доли. В толщину доля не претерпевает значительных изменений в первые годы жизни, а затем у самок рост доли становится более значительным, чем у самцов.

- наиболее интенсивное увеличение длины в правой латеральной доли печени наблюдается интенсивный рост на протяжении всей жизни животного, однако, в неполовозрелый период у самок рост доли в длину замедляется. Усиленный рост доли в ширину, как у самок, так и у самцов начинается после первого года жизни, затем у неполовозрелых животных скорость роста доли снижается. В толщину доля увеличивается равномерно, однако у самок после первого года жизни рост проходит немного быстрее, чем у самцов;

- левая латеральная доля печени в длину у самцов и самок интенсивнее увеличивается в первый год жизни животного, затем у самцов сохраняется тенденция к увеличению, а у самок же увеличение доли происходит медленнее. Ширина данной доли в первый год жизни не обладает столь усиленным ростом, а после года у самок установлен резкий скачок роста вплоть до половозрелого перио-

да, после чего он замедляется, у самцов же ширина доли увеличивается равномерно до половозрелого возраста, а затем наблюдается её усиленный рост. Толщина доли увеличивается равномерно, однако, у самок наблюдается более интенсивный её рост, чем у самцов.

- хвостатая доля в длину равномерно увеличивается у самцов на протяжении всей жизни, а у самок до половой зрелости, затем её рост в длину незначительно снижается. Ширина и толщина доли у самок и самцов увеличивается незначительно.

Исходя из строения и синтопии каждой доли, печень у байкальской нерпы располагается во фронтальной плоскости, заполняя собой правое и левое подреберья и область мечевидного отростка эпигастрия, а также правая латеральная доля достигает правого подвздоха мезогастрия. Так, у бельков она может достигать 1-го крестцового позвонка, а затем по мере роста самого организма и уменьшения интенсивности роста органа правая латеральная доля будет достигать 3-4 поясничного позвонка.

Благодаря особенностям связочного аппарата у байкальской нерпы печень является легко смещаемым органом в левом латеро-каудальном направлении при наполнении печёночного синуса. Это достигается за счёт того, что треугольные связки менее развиты, чем у наземных животных и размещены ближе к острому краю органа, причём правая треугольная связка короткая и в 17% случаев может отсутствовать вовсе; правая венечная связка короче, находится ближе к сагиттальной плоскости и не фиксирует долю полностью, в отличие от левой венечной связки, что способствует свободной фиксации органа относительно диафрагмы и печёночного синуса. Также правая и левая латеральные доли соединяются посредством коротких связок, что позволяет сохранить целостность, функциональность при смещении органа в целом и долей друг относительно друга, а также наполняться печёночному синусу во время глубоководных погружений. Ещё одной анатомической особенностью связочного аппарата у байкальской нерпы является наличие двух дополнительных связок, которые в доступной литературе не описаны. Одна диафрагмально-синусная связка располагается дорсальнее правой

венечной связки и присоединяет печёночный синус к диафрагме, что позволяет последнему, при наполнении не оказывать излишнего давления на органы брюшной полости. Ещё одна каудо-кавальная связка отходит от хвостатого отростка до левого ствола каудальной полой вены способствует смещению отростка влево.

С висцеральной поверхности печени располагаются ворота, представляющие собой линию между правой латеральной и правой медиальной долями. От ворот отходят две связки: желудочно-печёночная, заканчивающаяся на пилорической части желудка, и печёчно-двенадцатиперстная, заканчивающаяся в начальной части двенадцатиперстной кишки, по поверхности которой проходит желчный проток от желчного пузыря. Связки проходят в малом сальнике, который не имеет жировых отложений, что является также видовой анатомической особенностью байкальской нерпы. С вентральной поверхности острого края правой латеральной доли печени на краниальный полюс правой почки переходит печёчно-почечная связка, которая в 63% случаев отсутствует.

Основным источником притока крови для печени байкальской нерпы являются воротная вена и печёночная артерия. Из-за ярко выраженной дольчатости органа и удлинённости ворот, ветвление указанных сосудов в воротах печени не полностью сопутствует друг другу. Так, заходя в ворота, воротная вена делится на два ствола, короткий правый и длинный левый, печёночная же артерия у байкальской нерпы разделяется на три ствола, два из которых проходят вдоль левого ствола воротной вены с двух сторон, а третий вдоль правого ствола воротной вены. Вышеперечисленные сосуды претерпевают возрастные изменения, выражающиеся в увеличении их длины и диаметра. Длина воротной вены по отношению к белякам увеличивается у кумутканов в 1,1 раза, у неполовозрелых – в 1,8 раза и у половозрелых – в 1,9 раза, диаметр возрастает – у кумутканов – в 1,4 раза, у неполовозрелых – в 1,8 раза и половозрелых – в 1,9 раза. Аналогичные изменения происходят и с правым и левым стволом воротной вены (длина правого ствола у кумутканов увеличивается в 1,1 раза, у неполовозрелых – в 1,1 раза и у половозрелых – в 1,2 раза, диаметр соответственно изменяется – у кумутканов в 1,5 раза, у неполовозрелых – в 1,9 раза и у половозрелых – в 2,1 раза; длина левого ствола у

кумутканов увеличивается в 1,1 раза, у неполовозрелых – в 1,1 раза и у половозрелых – в 1,2 раза; диаметр – у кумутканов возрастает в 1,9 раза, у неполовозрелых – в 2 раза и у половозрелых – в 2,3 раза). Диаметр и длина печёночной артерии у кумутканов по сравнению с бельками увеличивается в 1,2 и в 1,1 раза, у неполовозрелых – в 1,5 и в 1,9 раза и у половозрелых – в 1,6 и в 1,9 раза соответственно.

Особенностью архитектоники воротной вены и печёночной артерии ластоногих, в том числе и байкальской нерпы, является то, что хвостатая доля имеет несколько источников кровоснабжения. От левого ствола воротной вены в тело идёт одна ветвь, а от печёночной артерии несколько, также от правого ствола в хвостатый отросток отделяется одна вена, а от печёночной артерии несколько мелких ветвей.

Кровоснабжение желчного пузыря осуществляется от правого ствола печёночной артерии, которая заходит в правую медиальную долю, а отток крови происходит посредством одного сосуда, впадающего в левый ствол воротной вены.

При изготовлении коррозионных препаратов звена притока кровеносного русла было установлено, что их архитектоника имеет тенденцию к образованию сегментов полигональной формы по всей паренхиме печени. В каждом сегменте между классическими дольками образуется печёночная триада, представленная междольковыми венами, артериями и желчными протоками, стенка которых состоит из трёх оболочек.

В связи со слабым развитием соединительной ткани между дольками адвентиция каждого сосуда триады не имеет выраженной границы с её адвентициальной тканью.

Интима со слабо выраженной складчатостью междольковой вены с обширным просветом и междольковой артерии с узким выстлана эндотелиальными клетками. Внутренняя оболочка междолькового желчного протока с ярко выраженной складчатостью, с удлинённым просветом состоит из однослойного призматического эпителия. Средняя оболочка у каждого из сосудов триады имеет чёткие границы и представлена в междольковой вене и артерии пучками гладких

мышечных волокон, которые в артерии идут по спирали, а у междолькового желчного протока – косо или циркулярно.

Интенсивный рост диаметра междольковой вены, артерии и желчного протока отмечен в первый год жизни животных, а в последующие возрастные периоды диаметр указанных сосудов увеличивается равномерно.

От сосудов триады вглубь классической печёночной долики проходят микрососуды вплоть до центральной вены. Они идут между однорядных балок гепатоцитов овальной или полигональной формы с одним ядром.

Междольковая артерия и вена направляются внутрь печёночных долек, сливаясь, они проходят между однорядными печёночными балками, образуя капилляры синусоидного расширения и капилляры, окружающие каждый гепатоцит. Аналогично проходят желчные сосуды, переходящие в междольковый желчный проток. Многочисленные синусоидные расширения капилляров являются дополнительным депо крови, особенно, при глубоководном погружении.

Известно, что центральная вена долики печени является веной безмышечного типа у всех животных [1, 38]. У байкальской же нерпы стенка данного сосуда имеет явно различимые единичные клетки гладкомышечной ткани. Диаметр и толщина стенки центральной вены у байкальской нерпы с возрастом незначительно увеличивается: у кумутканов по отношению к белькам в 1,2 раз и в 0,9 раза соответственно, у неполовозрелых – в 1,3 раз и в 1,1 раза, а у половозрелых – в 1,3 раз и в 1,1 раза.

После выхода из центральной вены венозная кровь собирается в печёочные вены, в интима которых ярко выражена складчатость, а в медию наблюдаются несколько слоёв сильно извитых коллагеновых волокон. С возрастом у байкальской нерпы наблюдается равномерное увеличение толщины стенки печёочных вен по отношению к белькам у кумутканов в 1,4 раза, у неполовозрелых – в 1,7 раза, а половозрелых – в 2,0 раза.

Отток крови от всех долей печени начинается множеством однокорневых вен II-го порядка, которые образуются слиянием мелких сосудов I-го порядка.

Архитектоника печёночных вен начинается с центральной вены. Однокорневые вены II-го порядка, образуются слиянием мелких сосудов I-го порядка. От правой латеральной доли образуются две одно- и две трёх корневые вены III-го порядка, от них образуются три двукорневых вены IV-го порядка. От правой медиальной доли кровь оттекает по двум крупным печёночным венам пяти порядков, одна вена образуется слиянием двух двукорневых и одной трехкорневой вены III-го порядка, сливающихся в один сосуд IV-го порядка, другая – двукорневой и трехкорневой венами III-го порядка, к которой присоединяются вены III-го порядка; от квадратной доли направляются две трехкорневых и одна многокорневая вена, эти сосуды вливаются в общий ствол IV-го порядка. От левой медиальной доли образуется один мощный двукорневой ствол IV-го порядка с вливающимися в него тремя трехкорневыми и одной многокорневой боковыми ветвями. От указанных долей сосуды IV-го порядка переходят в ампулообразное расширение V-го порядка. Отток крови от левой латеральной доли осуществляется тремя венами IV-го порядка: одной однокорневой, другой – многокорневой и третьей – двукорневой.

В отличии от предыдущих долей отток крови осуществляется от левой латеральной доли и тела хвостатой доли в вены IV-го порядка, с ампулообразным расширением, причём в теле хвостатой доли оно отсутствует. От хвостатого отростка формируется крупная вена с ампулообразным расширением V-го порядка. Кроме пяти основных стволов хвостатая доля и хвостатый отросток имеют свои печёночные вены, от тела вливается в печёночный синус, а от хвостатого отростка – в каудальную полую вену, к которой доля прикреплена связкой. Ампулообразные расширения вен левой латеральной и медиальной долей вливаются в мешкообразное расширение печёночного синуса.

У байкальской нерпы печёночный синус представляет собой расширение каудальной поллой вены, которое начинается на уровне 4-5 поясничного позвонка в правом подвздохе мезогастрия и заполняет собой пространство правого и левого подреберья эпигастрия со стороны тупого края печени. Длина, ширина и толщина печёночного синуса с возрастом увеличиваются в длину у кумутканов по отноше-

нию к белькам в 0,9 раза, у неполовозрелых особей в 1,5 раза, у половозрелых в 2 раза; ширина у кумутканов – в 1,1 раза, у неполовозрелых – в 1,5 раза, у половозрелых – в 1,9 раза; толщина у кумутканов – в 1,1 раза, у неполовозрелых – в 1,3 раза, у половозрелых в 1,9 раза по отношению к белькам.

Максимальный объем печёночного синуса у байкальской нерпы по нашим исследованиям составляет $3,8 \pm 0,6$ л в половозрелом возрасте. По результатам наших исследований с возрастом печёночный синус по отношению к белькам у кумутканов увеличивается в 2,1 раза, у неполовозрелых в 4,9 раза, у половозрелых особей в 7,5 раза.

У байкальской нерпы между печёчным синусом и диафрагмой в сухожильном центре образуется сфинктер. Он представляет собой кольцевые пучки мышечных волокон по периферии отверстия в сухожильном центре.

У байкальской нерпы при проведении ультразвукового исследования выявлены чёткие и ровные контуры, гомогенная, крупнозернистая структура, обладающая умеренной гипозхогенностью,.

Воротная вена при ультразвуковой диагностике визуализируется в виде трубчатой анэхогенной структуры с четкими эхогенными стенками.

Печёночные вены также определены у байкальской нерпы в виде трубчатых анэхогенных структур с ровными контурами и эхоотрицательными стенками. При впадении в печёночный синус, где имеется ампулообразные расширения, стенки вен обладают слабой эхогенностью и поэтому не идентифицируются, также печёночные вены не дифференцируются от желчных протоков без применения цветного картирования и доплер-ультрасонографии. У байкальской нерпы отмечены эхогенные стенки каудальной поллой вены.

Печёночные артерии у байкальской нерпы не определяются без применения доплер-ультрасонографии.

Желчный пузырь у байкальской нерпы визуализируется в виде ясно очерченной круглой или овальной структуры с тонкими стенками, которые обладают эхогенностью, и анэхогенным содержимым.

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

По результатам патологоанатомических исследований от общего числа по-смертно исследованных байкальских нерп были выявлены патологии печени (8,75%), из них 28,8% составляют реактивный гепатит, множественными кровоизлияния и посмертные механические разрывы капсулы и паренхимы, а 42,9% – токсическая дистрофия.

5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

На основании полученных результатов макро- и микростроения печени байкальской нерпы и её кровеносного русла рекомендуем следующие практические предложения:

1. Расширение и дополнение сравнительной базы в области видовых и возрастных морфологических особенностей внутреннего строения организма тюленей;
2. Результаты исследования могут быть использованы в учебном процессе вузов и колледжей биологического профиля, при проведении научных исследований, составлении монографий, учебных и справочных пособий по эволюционной, сравнительной, возрастной, видовой и функциональной морфологии различных видов животных. На данный момент данные научной работы уже используются в 10 учебных заведениях;
3. Выявление основных периодов развития печени у байкальской нерпы, что рекомендуется учитывать при разработке рационов кормления животных, содержащихся в условиях нерпинариев и океанариумов;
4. Выявленные морфологические особенности печени и её кровеносного русла и патоморфологические изменения в органе у байкальской нерпы могут использоваться в качестве базовых при проведении аутопсий тюленей при их гибели, при клиническом обследовании, в том числе с помощью ультразвукового исследования.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

В результате проведённых исследований стало возможным выяснить особенности в строении макро- и микроструктур, связочного аппарата, топографии, экстра- и интраорганный артериального и венозного русла печени у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе в норме и при патологиях, в том числе прижизненной диагностики с помощью ультразвукового исследования.

По результатам исследования в соавторстве издано одно электронное учебное пособие «Атлас по анатомии байкальской нерпы».

Выявленные дополнительные связки диафрагмально-синусная и каудокавальная предлагаем внести в международную анатомическую номенклатуру.

Вышесказанное создаёт предпосылки для исследования возрастных и видовых анатомических особенностей в макро- и микростроении печени и её кровеносного русла других видов морских млекопитающих.

6. ВЫВОДЫ:

1. У байкальской нерпы печень является массивной застенной пищеварительной железой темно-красного цвета, трапециевидной формы, с прозрачной капсулой. С возрастом, по мере роста и развития организма увеличивается не только масса животного, но и масса органа у самок и у самцов. В месяц жизни абсолютная масса органа у самок больше, чем у самцов в 1,19 раза, в первый год – в 1,12 раза. У неполовозрелых самок интенсивность роста органа снижается, а у самцов наоборот повышается в 1,08 раза, а у половозрелых – в 1,41 раза. Относительная масса в первый месяц жизни больше у самок, чем у самцов в 1,24 раза, в первый год жизни – в 1,26 раза. У неполовозрелых особей относительная масса печени больше у самцов, чем у самок в 1,06 раза, а у половозрелых животных она имеет равные значения, как у самок, так и самцов.
2. Печень байкальской нерпы имеет ярко выраженную дольчатость с висцеральной поверхности органа, а с диафрагмальной – правая и левая медиальная, квадратная доли со стороны тупого края печени срослись между собой. Длина долей у самок и самцов до наступления половой зрелости жизни имеет тенденцию к увеличению в 1,6 до 2-х раз, после чего самок рост длины квадратной, левых латеральной и медиальной долей замедляется, а у самцов продолжается. Ширина всех долей как у самцов, так и у самок в первый год жизни имеет незначительный рост в 0,9 до 1,5 раза, затем наблюдается резкое увеличение правой и левой латеральной долей у самок в 1,7 раза, а у самцов только в правой латеральной доле до половозрелого возраста в 1,9 раза. После наступления половой зрелости ширина доли у обоих полов снова имеет незначительный рост в 2,1 и 1,8 раза, соответственно. Орган по толщине имеет незначительные колебания во все возрастные периоды, однако у самцов орган тоньше, чем у самок.
3. Благодаря особенностям связочного аппарата у байкальской нерпы печень является легко смещаемым органом в левом латеро-каудальном

направлении при наполнении печёночного синуса во время глубоководных погружений. Это достигается за счёт треугольных связок, особенно правой треугольной и правой венечной связки. Наличие коротких связок особенно между правой и левой латеральными долями, позволяет им смещаться относительно друг друга, сохраняя при этом целостность и функциональность органа. Желудочно-печёночная и печёочно-двенадцатиперстная связки проходят в малом сальнике и позволяют соединять ворота с двенадцатиперстной кишкой и пилорической частью желудка, так как в печёочно-двенадцатиперстной проходит желчный проток. Тогда как печёочно-почечная связка выступает фиксатором правой латеральной доли, ей помогает каудально-кавальная. Ещё одним фиксатором выступает диафрагмально-синусная, что позволяет печёчному, при наполнении не оказывать излишнего давления на органы брюшной полости.

4. Печень байкальской нерпы, исходя из строения и синтопии каждой доли, располагается во фронтальной плоскости, заполняя правое, левое подреберья и область мечевидного отростка эпигастрия, выступая далеко за рёберную дугу, достигает область правого подвздоха мезогастрия. У бельков правая латеральная доля может достигать 1-го крестцового позвонка, а с возрастом 3-4-го поясничного позвонка. Однако данное положение непостоянно и зависит от ритмичных движений диафрагмы при вдохе и выдохе, наполнении печёночного синуса при глубоководном погружении.
5. Основой венозной васкуляризации и кровоснабжения печени байкальской нерпы являются воротная вена и печёночная артерия, которые в воротах печени различны по своей архитектонике. Ввиду топографии хвостатой доли и наличия массивного хвостатого отростка, она получает кровь от разных стволов воротной вены и печёночной артерии. Диаметр и длина воротной вены по отношению к белькам увеличивается у кумуканов в 1,4 и в 1,1 раза, у неполовозрелых – в 1,8 раза и у половозре-

лых – в 1,9 раза. Диаметр и длина печёночной артерии у кумутканов по сравнению с бельками увеличивается в 1,2 и в 1,1 раза, у неполовозрелых – в 1,5 и в 1,9 раза и у половозрелых – в 1,6 и в 1,9 раза соответственно. В каждой доле архитектоника исследованных сосудов заканчивается сегментами полигональной формы.

6. Между классическими печёночными дольками в каждом сегменте соединительная ткань слабо развита и сливается с адвентицией триады, поэтому дольки не имеют чётких границ. От сосудов триады вглубь классической печёночной дольки проходят микрососуды между однорядных балок, окружая каждый одноядерный гепатоцит полигональной или овальной формы, и образуя синусоидные расширения округлой или овальной формы. У байкальской нерпы стенка центральной вены имеет явно различимые единичные гладкомышечные клетки. Диаметр и толщина стенки центральной вены у байкальской нерпы с возрастом увеличиваются у кумутканов по отношению к белькам в 1,2 раза и в 1 раза, у неполовозрелых – в 1,3 раза и в 1,1 раза, а у половозрелых – в 1,3 раза и в 1,1 раза, соответственно.
7. Венозное отводящее русло печени байкальской нерпы начинается с центральной вены и заканчивается ампулообразными расширениями в печёночный синус каудальной полой вены. Отток от правой латеральной и медиальной, квадратной и левой медиальной долей представлен одно-, дву-, трёх- и многокорневыми печёночными венами пяти порядков, а от левой латеральной тремя венами четырёх порядков. От правой половины печени и квадратной доли вены вливаются в печёночный синус, а от левой половины – в мешкообразное расширение печёночного синуса. Отток от правой медиальной доли осуществляется двумя крупными венами, одна из которых также собирает кровь и с квадратной доли. От хвостатой доли отток также осуществляется двумя крупными сосудами, один из которых идёт от тела и вливается в печёночный синус без ампулообразного

расширения, а другой – от хвостатого отростка и вливается непосредственно в каудальную полую вену.

8. Интима стенки печёночной вены имеет ярко выраженную складчатость, а в медию наблюдаются несколько слоёв сильно извитых коллагеновых волокон. Печёночные вены с возрастом в байкальской нерпы в диаметре увеличиваются и по отношению к белькам у кумутканов в 1,4 раза, у неполовозрелых – в 1,7 раза, а половозрелых – в 2 раза.
9. У байкальской нерпы печёночный синус начинается на уровне 4-5 поясничного позвонка в правом подвздохе мезогастрия и заполняет собой пространство правого и левого подреберья эпигастрия со стороны тупого края и висцеральной поверхности печени. С возрастом печёночный синус по отношению к белькам у кумутканов увеличивается в 2,1 раза, у неполовозрелых в 4,9 раза, у половозрелых особей в 7,5 раза, при этом его максимальный объем составляет $3,8 \pm 0,6$ л. Между печёночным синусом и диафрагмой в сухожильном центре образуется сфинктер. Он представляет собой кольцевые пучки мышечных волокон по периферии отверстия в сухожильном центре.
10. Топография и анатомические особенности печени байкальской нерпы при проведении ультразвукового исследования соответствуют таковым данным, полученным в результате морфологических исследований органа. При эхосонографии выявляются чёткие и ровные контуры, гомогенная, крупнозернистая структура, обладающая умеренной гипозхогенностью. Каудальная полая, воротная и печёночные вены визуализируются в виде трубчатой анэхогенной структуры с ровными контурами, причём, стенка каудальной полой и воротной вены чёткая эхогенная, а у печёночных вен и их ампулообразных расширений – эхоотрицательная, и плохо дифференцируется от желчных протоков. Желчный пузырь визуализируется в виде ясно очерченной круглой или овальной структуры с тонкими стенками, которые обладают нормальной эхогенностью и анэхогенным содержимым.

11. По результатам патологоанатомических исследований от общего числа посмертно исследованных байкальских нерп были выявлены патологии печени (8,75%), из них 28,8% составляют реактивный гепатит, множественными кровоизлияния и посмертные механические разрывы капсулы и паренхимы, а 42,9% – токсическая дистрофия. Для каждой из патологий была установлена своя характерная патоморфологическая картина, которая подтверждена макро- и микроскопическими изменениями.

7. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Александровская, О.В. Цитология, гистология и эмбриология / О.В. Александровская, Т.Н. Радостина, Н.А. Козлов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 448 с.
2. Аношко, П.Н. Ретроспективный анализ элементного состава зубов байкальской нерпы как метод выявления биотических и абиотических изменений среды обитания / П.Н. Аношко, Е.Л. Гольдберг, М.В. Пастухов, Т.А. Козлова, В.А. Трунова, Н.Н. Куликова, Е.П. Чебыкин, М.П. Чубаров // Третья Верещагинская байкальская конф.: Тез. докл. и стендовых сообщ.- Иркутск, 2000. – С.12.
3. Арсеньев, В.А. Байкальский тюлень, или байкальская нерпа // Млекопитающие Советского Союза / Под ред. В.Г. Гептнера и Н.П. Наумова. – М.: Высшая школа, 1976. – Т.2. – Ч.3. – С. 220-231.
4. Байкальская нерпа [Электронный ресурс]. Зоологические экскурсии по Байкалу. - URL: <http://zooex.baikal.ru/vertebrata/phoca.htm>. – Дата обращения: 26.06.2017.
5. Баме, А.М. Диагностические исследования заболеваний байкальского тюленя (отчёт об экономическом договоре с Лимнол. В. СО АН СССР) / А.М. Баме, Е.И. Трошева, Павлов Б.К. – Байкальск, 1988. – С. 42.
6. Баранов, Е.А. Энергетика и питание байкальской нерпы / Е.А. Баранов, К.Б. Иванов // Морские млекопитающие Голарктики. – Архангельск, 2000 – С. 9-13.
7. Баранов, Л.В. Вспышка чумы плотоядных у байкальской нерпы (1987/88 г.): монография / Л.В. Баранов, А.М. Бейм, С.И. Беликов. – Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1992. – 71 с.
8. Барр, Ф. Ультразвуковая диагностика собак и кошек / Ф. Барр. – М.: «Аквариум», 1999. – с. 201.
9. Белых, О.И. Иммуноцитохимическое и патоморфологическое исследование морбилливирусной инфекции у байкальских тюленей (*Phoca Sibirica*): автореф. дисс... кан. биол. наук 03.00.06 / О.И. Белых. – Кольцова, 1996. –21 с.

10. Березина, И.А. Исследование поведения настоящих тюленей в условиях неволи: дисс. ... канд. биол. Наук / И.А. Березина - Мурманск, 2013. – с. 121
11. Беркин, Н.С. Байкаловедение: учеб.пособие / Н. С. Беркин, А. А. Макаров, О. Т. Русинек. – Иркутск : Изд-во Ирк. гос. ун-та, 2009. – 291 с.
12. Бобровский А.Я. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / А. Я. Бобровский, Н. А. Лебедева, В. Н. Письменская – М.: «Колос», 1992. – 207 с.
13. Богданов, Л.В. Морфо-экологические исследования байкальской нерпы / Л.В. Богданов, В.Д Пастухов, М.К. Иванов и др. – Новосибирск: Изд-во «Наука», 1982. – с. 150.
14. Варакин, Р. Ф. Морфология сельскохозяйственных животных; Анатомия с основами цитологии гистологии и эмбриологии / Р.Ф. Варакин, М.В. Сидорова. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 528.
15. Васильев, Ю.Г. Цитология. Гистология. Эмбриология / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, В.В. Яглов. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 576 с.
16. Ватанабе, Ю. Влияние плотности тела на характер гребных движений у байкальской нерпы / Ю. Ватанабе, Е.А. Баранов, К. Сато, Я. Наито, Н. Миязаки // Морские млекопитающие Голарктики. – СПб., 2006. – С. 123-124.
17. Винобер, А.В. Доместикация байкальской нерпы: возможный вариант решения проблемы / А.В. Винобер // Коэволюция и ноосфера: исследования, аналитика, прогнозирование. – Иркутск: Фонд поддержки развития биосферного хозяйства и аграрного сектора «Сибирский земельный конгресс», 2017. – №2. – с. 154-168.
18. Володина, В.В. Анализ гистологического строения паренхиматозных органов каспийского тюленя / В. В. Володина, М. П. Грушко, Н.Н. Федорова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – Санкт-Петербург, 2014. – № 1 (21). – С. 74-81.
19. Володина, В.В. Анализ некоторых органов кроветворения каспийского (*Phoca Caspica Gmelin, 1788*) в системе мать – плод / В. В. Володина, М. П.

Грушко, Н. Н. Федорова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – Санкт-Петербург, 2014. – № 3 (23). – С.47-53.

20. Володина, В.В. Инвазионные заболевания каспийского тюленя / В.В. Володина, М. П. Грушко // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – Санкт-Петербург, 2012. – № 2 (14). – С.25-29.

21. Высоцкий, Р.А. Сравнительная характеристика морфологических и функциональных исследований при патологиях печени у собак / Р. А. Высоцкий. – дисс... на соис. канд. вет. наук. – М.: 2002. – С. 192.

22. ГОСТ Р 56928-2016. Животные непродуктивные. Термины и определения. – Введ. 2016-11-01.— М.: Стандартинформ, 2016. – 8 с.

23. ГОСТ Р 57547-2017. Услуги для непродуктивных животных. Патологоанатомическое исследование трупов непродуктивных животных. Общие требования. – Введ. 2017-09-01.— М.: Стандартинформ, 2017. – 20 с.

24. Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2017 году». – Иркутск: АНО «КЦ Эксперт», 2018. – 340 с.

25. Гпммельрейх, Г. А. Анатомия домашних животных: Практикум по препарированию / Под. общ. ред. Г. А. Гпммельрейха. – Киев: «Вища школа», 1980. – 136 с.

26. Григоренко, Д.Е. Морфо-функциональное состояние печеночных лимфа-тических узлов при экспериментальном гепатите / Д.Е. Григоренко, М.Р. Сапин*, А.М Хребтовский // Вестник новых медицинских технологий – Тула, 2006 – Т. XIII. – № 1 – С. 31-33.

27. Демиденко Л.А. Особенности гистопатологических изменений при гельминтозах в мероконсорциях каспийского тюленя (*Pusa Caspica*) / Демиденко Л.А. // Biosystems Diversity, 2004. – №1. – С. 28-33.

28. Деникина, Н.Н. Молекулярно-генетическая идентификация вируса, вызвавшего эпизоотию в популяции байкальской нерпы в 1987-1988гг.: автореф. дисс... кан. биол. наук 03.00.06 / Н.Н. Деникина. – Владивосток, 2000. – 21 с.

29. Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных 2-е издание / Ф. Я. Держинский. – М.: «Аспект Пресс», 2005 – 304 с.

30. Ерохина, И.А. Протеинограммы плазмы крови тюленей в связи с оценкой физиологического состояния животных/ Ерохина И.А. // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – Санкт-Петербург, 2009 – С.53-54.
31. Ершова, Т.С., Содержание ртути в органах и тканях каспийского тюленя / Т.С. Ершова, В.Ф. Зайцев // Юг России: экология, развитие. – Махачкала, 2016.– №1. – С.69-78.
32. Жаров, А.В. Патологическая анатомия животных. / В.А. Жаров. – СПб: Издательство «Лань», 2013 – 608 с.
33. Жуков, В.М. Органопатология печени животных / В.М. Жуков. – СПб.: Издательство «Лань», 2017 – 96 с.
34. Зеленецкий, Н. В. Анатомия собаки / Н. В. Зеленецкий, В. И. Соколов, В.Ю. Чумаков и др. – СПб: «Право и Управление», 1997 – 341 с.
35. Иванов, Т.М. Байкальская нерпа, её биология и промысел / Т.М. Иванов // Изв. Биол.-геогр. НИИ при Вост.-Сиб. Гос. ун-те. – Иркутск, 1938. – С. 5–119.
36. Кабирова, И.Р. Характеристика и промышленное использование печени байкальской нерпы на пищевые цели: Дис. канд. техн. наук: 05.18.04 / И.Р. Кабирова. – Улан-Удэ, 2005 – 112 с.
37. Касаткин, С.Н. Новые данные по анатомии кровеносных сосудов пищеварительного тракта человека и позвоночных животных / С.Н. Касаткин // Строение, кровоснабжение и иннервация внутренних органов: сб. науч. тр. Сталинград, 1960. С. 5-38.
38. Козлов, Н.А. Частная гистология домашних животных/ Н.А. Козлов, В.В. Яглов. – М.: «Зоомедлит», 2007. – 279 с.
39. Кононов, Е.Е. Геологическая история Байкала и эволюция форм жизни его гидробионтов / Е.Е. Кононов // Вестник ИрГТУ – №9(56) – Иркутск, 2011 – С. 49-55.
40. Концевова, А.А. Диагностика алиментарного гепатита собак с помощью биологически активных точек / А.А. Концевова, Л.Б. Леонтьев, А.Э.Семак. -

ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2016. – Т. 225. – №1 – С. 42-45.

41. Концевова, А.А. Значение биологически активных точек при патологии печени у собак / А.А. Концевова // Научный журнал КубГАУ – Красноярск, 2011. №74 (10). – С. 833-840.

42. Кузин, А.Е. Интерьерная характеристика островного тюленя (*Phocavitulinastejnegeri*) в постнатальном онтогенезе / А.Е. Кузин // Известия ТНИРЦ (Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра). – 2008. – Т.155 – С. 152-160.

43. Кузин, А.Е. Северный морской котик. / А.Е. Кузин // Известия ТНИРЦ (Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра). – Москва, 1999. – С. 145-151.

44. Кутырев, И.А. Байкальская нерпа. Паспорт и библиография / РАН. Сибирское отделение. Ин-т общей и экспериментальной биологии. Сост.: И.А. Кутырев, Н.М. Пронин, Л.С. Имixelова, Е.А. Петров, Е.А. Кузьмина. Отв. ред.: Т.П. Добоева, С.Г. Щепин. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006. – 92 с.

45. Кучерявенков, М.А. Изменение метаболических процессов при гепатите собак / М.А. Кучерявенков, В.С. Авдеенко, М.А. Багманов, Р.Н. Сафиуллов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2010. – Т. 203. – С.144-148.

46. Ламажапова, Г.П. Иммунофармакологический эффект комплексных средств, содержащих полиненасыщенные жирные кислоты / Г.П. Ламажапова, С.Д. Жамсаранова // Бюллетень ВСНЦ РАМН - Иркутск, 2009 – №3(67) – С. 192-196.

47. Ламажапова, Г.П. Исследование противовоспалительной активности липосомальных средств из природных липидов / Г.П. Ламажапова, С.Д. Жамсаранова А.Ц. Хандаева // Вестник новых медицинских технологий – Тула, 2009 – Т. XVI. – №3 – С. 179-180.

48. Ламажапова, Г.П. Морфология органов иммуногенеза нерпы байкальской и экспериментальная оценка эффективности её липидов при разных патоло-

гиях: дис...д-ра биол. наук: 06.02.01 / Г. П. Ламажапова – Улан-Удэ, 2011. – 290 с.

49. Ламажапова, Г.П. Разработка липосомальной формы концентрата полиненасыщенных жирных кислот: возможные пути использования при производстве функциональных пищевых продуктов / Г.П. Ламажапова, Э.В. Сынгеева, Т.С. Козлова, С.Д. Жамсаранова // Вопросы питания. – Москва, 2017. – Т 86. – №1. – С.76-84.

50. Ламакин, В.В. Байкал в четвертичном периоде: докл. на ежегодных чтениях памяти Л.С. Берга / В.В. Ломакин – М.-Л., 1960. – Т.IV-VII. – С. 144-199.

51. Ламакин, В.В. К истории изучения байкальской нерпы / В.В. Ломакин – М.: Биол. МОИП, 1964. – Т.69 – № 3 – С. 142 - 149.

52. Ламакин, В.В. Неотектоника Байкальской впадины / В.В. Ломакин – М.: Наука, 1968 – 247 с.

53. Лебедько, Е.Я. Биометрия в MS Excel / Е.Я. Лебедько, А.М. Хохлов, Д.И. Барановский, О.М. Гетманец. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 172 с.

54. Малофеев, Ю.М. Способ приготовления кровеносных сосудов к исследованиям / Ю.М. Малофеев, С.Н. Чебаков, О.С. Мишина // Рацпредложение № 46. АГАУ. Барнаул, 2000 г.

55. Манион, П. Ультразвуковая диагностика заболеваний мелких домашних животных / П. Манион. – М.: Аквариум-Принт, 2008 – 320 с.

56. Маркова, М.В. Возрастные особенности ультразвуковой анатомии печени и почек кошек / М.В. Маркова, В.П. Дорофеева // Вестник ветеринарии. – Ставрополь, 2016. – № 77. – С. 43-47.

57. Массовая гибель нерп на Байкале [Электронный ресурс]. – IRK.RU, 1 ноября 2017 года. – URL: <https://www.irk.ru/news/articles/20171101/seal/> (Дата обращения: 18.06.2018).

58. На Байкале погибло более 130 особей нерпы [Электронный ресурс]. – РИА Новости, 31 октября 2017 года. – URL: <https://ria.ru/20171031/1507874804.html> (Дата обращения: 18.06.2018).

59. Ноздрина, Л.Ю. Особенности микроэлементного состава органов и тканей каспийского тюленя / Л.Ю. Ноздрина, В.Ф. Зайцев, Э.И. Мелякина // Юг России: экология, развитие. – Махачкала, 2011. – №1. – С. 92-96.
60. Номоконова, Т.Ю. Перспективы применения зооархеологических методов к археологическим комплексам русского населения Сибири XVII–XIX вв. / Т.Ю. Номоконова, Н.А. Батракова, Л.В. Татаурова // Вестник археологии, антропологии и этнографии – № 2 (17) – Тюмень, 2012 – С. 132-136.
61. Об охране озера Байкал: Федеральный закон от 1 мая 1999 г. N 94-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1999. – №18 – ст. 2220
62. Пастухов, В.Д. Нерпа Байкала: биологические основы рационального использования и охраны ресурсов / В.Д. Пастухов. – Новосибирск: ВО «Наука», 1993. – 272 с.
63. Пастухов, М.В. Распределение и аккумуляция ртути в байкальской нерпе / М.В. Пастухов, В.Н. Эпов, Т. Чещельский, В.И. Алиева, В.И. Гребенщикова // Известия Иркутского государственного университета. – Иркутск, 2011. – Т.4. – №1. – С. 56-66.
64. Педько, Н.В. Как устроен кровоток в печени [Электронный ресурс] / Н.В. Педько – URL: <http://propechenku.ru/stroenie/vorotnaja-vena-pecheni.html>. – Дата обращения: 26.06.2017.
65. Перлов, А.С. Возрастные различия морфологических показателей и проявление полового деморфизма у сивучей в постнатальном онтогенезе / А.С. Перлов, С.В. Задальский // Известия ТИНРО-центр. – Владивосток, 2001. – Т. 128. – С. 940-962.
66. Петров, Е.А. Байкальская нерпа. Издание исправленное, дополненное. (Все о байкальской нерпе. – Улан-Удэ: «Бэлинг», 2008. – 208 с., илл.) / Е. А. Петров. – Улан-Удэ: ИД «ЭКОС», 2009. – 176 с.
67. Петров, Е.А. Байкальская нерпа: эколого-эволюционные аспекты: дисс... док. биол. наук: 03.00.16 / Е.А. Петров. – Улан-Удэ, 2003. –364 с.

68. Причиной гибели байкальских нерп назвали остановку сердца [Электронный ресурс] INTERFAX.RU. – Москва: 30 октября 2017. – URL: <https://www.interfax.ru/russia/585313>. – Дата обращения: 18.06.2018.
69. Пронин, Н.М. Оценка гибели байкальских тюленей в 1987/1988 гг. // Н.М. Пронин, Д.Е. Кабанов. - В кн. : Грачев М.А. (ред.) Вспышка чумы у байкальской нерпы. – Новосибирск: Наука, 1992. – С. 12-20.
70. Русинек, О.Т. Байкаловедение: в 2 кн. / О. Т. Русинек, В.В. Тахтеев, Т.В. Ходжер и др. – Новосибирск: Наука, 2012. – Кн. 2. – 644 с.
71. Рядинская, Н.И. Анатомические особенности в строении, топографии и кровоснабжении печени у байкальской нерпы (*Phoca sibirica*) / Н.И. Рядинская, М.А. Табакова // Морские млекопитающие Голарктики: сборник научных трудов по материалам IX международной конференции. – Астрахань, 2018. – С. 137-142.
72. Рядинская, Н.И. Анатомические особенности печени байкальской нерпы / Н.И. Рядинская, М.А. Табакова // Материалы научного семинара «Вопросы прикладной морфологии и патологии животных». – Красноярск, 2017. – С. 19-25.
73. Рядинская, Н.И. Анатомия желчного пузыря печени байкальской нерпы (*Phoca sibirica*, Gmelin, 1798) / Н.И. Рядинская, М.А. Табакова // Сборник тезисов X международной конференции «Морские млекопитающие Голарктики». – Архангельск, 2018. – С.91-92.
74. Рядинская, Н.И. Возрастные изменения селезёнки и печени байкальской нерпы / Н.И. Рядинская, М.А. Табакова, С.А. Сайванова // Морфология. – СПб.: Эскулап, 2018. – Т. 153. – № 3. – С.238-239.
75. Рядинская, Н.И. Особенности экстраорганных артерий селезёнки, печени, желудка и поджелудочной железы у байкальской нерпы / Н.И. Рядинская, С.А. Сайванова, С.Д. Саможапова и др. // Вестник КрасГАУ – №3. – Красноярск, 2016. – С.121-129.
76. Рядинская, Н.И. Печёночная триада байкальской нерпы / Н.И. Рядинская, М.А. Табакова // Пресноводные экосистемы – современные вызовы: матери-

алы международной конференции тезисных докладов и стендовых сообщений. – Иркутск, 2018. – С.334-335.

77. Рядинская, Н.И. Использование противопожарной пены «Invamat» для инъекции кровеносных сосудов / Н.И. Рядинская // «Удостоверение на рационализаторское предложение № 322» от 25 января 2011 г, г. Барнаул, выдано Алтайским ГАУ.

78. Сайванова, С.А. Морфологические особенности селезёнки и её кровеносного русла байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе: дисс... канд. биол. наук / С.А. Сайванова. – Иркутск, 2016. – 132 с.

79. Салимов, В.А. Практикум по патологической анатомии животных / В.А. Салимов. – СПб: Издательство: «Лань», 2013. – 256 с.

80. Сасаки, Х. Малая генетическая вариабельность генома митохондриальной ДНК байкальской нерпы *Phoca sibirica* / Х. Сасаки, Е. Петров, К. Нумачи // Байкал – природная лаборатория для исследования изменений окружающей среды и климата : тез. докл. междунар. конф.– Иркутск, 1994. – Ч. 5. – С. 66.

81. Семченко, В.В. Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных и гидробионтов / В.В. Семченко, Н.В. Голенкова, Н.В. Стрельчик. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А.Столыпина, 2014. – Ч.2. – 119 с.

82. Слесаренко, Н. А. Анатомия собаки. Висцеральные системы (спланхнология): Учебник / под ред. проф. Н. А. Слесаренко, Н. В. Бабичев, А. И. Торба, А. Е. Сербский. — СПб.: Издательство «Лань», 2004 — 88 с.

83. Способ получения липосом, обладающих иммунокорректирующим и гепатопротекторным действием: пат. 2308940 РФ МПК А61 К9/127 К39/10 К35/12 / Ламажапова Г.П., Жамсаранова С.Д., Цыренжапов А.В., Николаев С.М.; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Восточно-Сибирский государственный технологический университет. – 2006116831/15; заявл. 16.05.2006; опубл. 27.10.2007, Бюл. № 30 – 1 с.

84. Столбова, О.А. Болезни печени у собак в условиях города Тюмени / О.А. Столбова, Е.П. Краснолобова, Н.А. Заикина, Е.Н. Ахряпина // Международ-

ный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 11-2. – С. 264-267

85. Сынгеева, Э.В. Оптимизация условий получения липосомальной формы концентрата полиненасыщенных жирных кислот / Э.В. Сынгеева, Г.П. Ламажапова, С.Д. Жамсаранова // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – Иркутск, 2017 – Т.7. – №1. – С. 82-91.

86. Табакова, М.А. Гепатопатологии байкальской нерпы / М.А. Табакова // Вестник ИрГСХА. – Иркутск: издательство Иркутский ГАУ, 2018. – №91. – С. 135-145.

87. Табакова, М.А. Гистологическое строение печени байкальской нерпы / М.А. Табакова, Н.И. Рядинская // Проблемы видовой и возрастной морфологии: материалы международной научно-практической конференции, посвящённая 100-летию профессора К.А. Васильева. – Улан-Удэ: издательство БГСХА имени В. Р. Филиппова, 2019. – С.125-134.

88. Табакова, М.А. Морфологическая характеристика сосудистого русла печени байкальской нерпы / М.А. Тябакова, Н.И. Рядинская // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК: Материалы региональной научно-практической конференции молодых учёных – Иркутск: Издательство ИрГАУ, 2017. – С. 147-157.

89. Табакова, М.А. Морфология воротной вены печени байкальской нерпы / М.А. Табакова, Н.И. Рядинская // Актуальные вопросы патологии, морфологии и терапии животных: материалы 19-й Международной научно-методической конференции по патологической анатомии животных. – Ставрополь: Аргус, 2018. – С. 359-366.

90. Табакова, М.А. Печёночный синус байкальской нерпы / М.А. Табакова // Актуальные проблемы биотехнологии и ветеринарной медицины: Материалы международной научно-практической конференции молодых учёных. – Иркутск: издательство Иркутский ГАУ, 2017. – С. 159-167.

91. Табакова, М.А. Распространённость патологий печени у собак в условиях города Барнаула / М.А. Табакова, Л.В. Ткаченко // Вестник молодёжной

науки Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул, 2016. – Кн. 1. – С.264–267.

92. Табакова, М.А. Связочный аппарат печени байкальской нерпы / М.А. Табакова, Н.И. Рядинская // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых учёных Министерство сельского хозяйства РФ. – Иркутск: издательство Иркутский ГАУ, 2018. – С.235-245.

93. Табакова, М.А. Система печёночных вен байкальской нерпы / М.А. Табакова, Н.И. Рядинская // Вестник КрасГАУ. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2018. – №5. – С.258-264.

94. Табакова, М.А. Ультразвуковое исследование печени байкальской нерпы / М.А. Табакова, В.О. Иванов, Е.А. Баранов // Вестник ИрГСХА. – Иркутск: издательство Иркутский ГАУ, 2018. – №85. – С. 141-149.

95. Тимофеевна, А.А. Инфекционная этиология смертности морских котиков и экологически связанных с ними животных / А.А. Тимофеева, Ю.А. Колесник // Известия ТИНРО. – Владивосток, 2003. – Т.133. – pp. 245-255.

96. Траоре В. Биотестирование мутагенных ксенобиотиков в тканях байкальской нерпы / В. Траоре, Л.И. Степанова, С.В. Котелевцев, О.П. Полякова, Ю.П. Козлов // Вестник РУДН. – М.: Изд-во: РУДН, 2000. - №4. – с. 5-8.

97. Трухин, А.М. Микроэлементы группы металлов в органах пёстрой нерпы (*Phoca largha*) Японского моря // А.М. Трухин, Е.Н. Слинько, Л.Ф. Колосова // Известия ТИНРО. – Владивосток, 2012. – Т.169. – С. 110-117.

98. Трухин, А.М. Токсичные металлы в моржах (*Odobenus rosmarus divergens* Linnaeus, 1785) Берингова моря / А.М. Трухин, Л.Ф. Колосова, Е.Н. Слинько // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. – Петропавловск-Камчатский, 2013. – №28. – pp. 140-146.

99. Урманов, М.И. Ангиоархитектура печени калана и ластоногих в связи с желчевыделительной системой / М.И. Урманов // Известия Тихоокеанского

научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Владивосток, 1971. – С. 247–256.

100. Урманов, М.И. Внутриорганный архитектура кровеносных сосудов и желчных протоков печени некоторых ластоногих / М.И. Урманов // Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Владивосток, 1970. – С. 77-86.

101. Урманов, М.И. К вопросу об анатомии печени ушастых тюленей / М.И. Урманов // Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Владивосток, 1970. – С. 67-76.

102. Урманов, М.И. Сравнительно-морфологическая характеристика печени у ластоногих и калана / М.И. Урманов // Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Владивосток, 1971. – С. 289–300.

103. Уша, Б.В. Болезни печени собак / Б. В. Уша, И. М. Беляков. – М.: ООО «Пальма-пресс», 2002. – 35 с.

104. Фольмерхаус, Б. Анатомия собаки и кошки /Б. Фольмерхаус, Й. Фревейн и др. Пер. с нем. Е. Болдырева, И. Кравец – М.: Аквариум УМ БУК, 2003 – 580 с.

105. Хикс, К.Л. Патоморфология мелиоидоза содержащихся в неволе морских млекопитающих / К.Л. Хикс, Р. Киношита, П.В. Лэддс // Российский ветеринарный журнал. – Москва, 2005. – №1 – С. 27-29.

106. Чапский, К.К. Морские звери Советской Арктики / К.К. Чапский // Л.-М.: Главсевморпути. – 1941. – 187 с.

107. Шабанов, А.М. Ультразвуковая диагностика внутренних болезней мелких домашних животных / А.М. Шабанов, А.И. Зорина, А.А. Ткачев-Кузьмин и др. – М.: КолосС, 2005. – с. 138.

108. Шарабрин, И.Г. Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных / Под ред. И. Г. Шарабрина — 5-е изд. испр. и доп. — М.: Колос, 1976. — 599 с.

109. Шехтман, Ю.Б. Нормальная и ультразвуковая анатомия сосудов печени собак / Ю.Б. Шехтман, С.А. Черноморец // Вестник НГАУ. - Издательский центр НГАУ – Новосибирск, 2008. – С. 93-98.

110. Шор, Г.В. Вскрытие трупов свиней и мелких животных по методу Шора [Электронный ресурс] / Г.В. Шор. – 1971. – Режим доступа: <http://diseasescattle.ru/anatomo-fiziologicheskie-osobennosti/vskrytie-po-metodu-shora.html>.

111. Blix, A.S. The venous system of seals, with new ideas on the significance of the extradural intravertebral vein. / A.S.Blix // The Journal of Experimental Biology, 2011. – №214. – P. 3507-3510.

112. Browna, T.M. Mercury and cadmium in ringed seals in the Canadian Arctic: Influence of location and diet / T.M. Browna, A.T.Fiskb, X.W.Steven H.F.Brent, G.Y. Ken J.R.Derek C.G.Muirc // Science of The Total Environment, 2016. – V. 545–546 – P.503-511.

113. Buerton, A.C. Relation of structure to function of the tissue of blood vessels / A.C. Buerton // Physiol. Rev., 1954. – №4. – P. 619-642.

114. Conboy, M.E. Project "Quick-Find": a marine mammal system for object recovery / M.E. Conboy // Rapp. et proc. verb. reun. cons. int. explor. mer., 1975. – Vol. 169. – P. 487-500.

115. Costa, D.P. Diving physiology of Marine vertebrates / D.P. Costa. // American Zoologist, 2007. – №13. – pp. 457–468.

116. Cowan, D.F. Histologic Features of the Dolphin Liver: Normal Anatomy and Criteria for Diagnosis / D. F. Cowan // International Association for Aquatic Animal Medicine Proceedings Online, 2002. – URL: <https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?id=3864845&pid=11257&>

117. de Swarte, M. Imaging diagnosis—ultrasonographic and ct findings in a gray seal (*halichoerus grypus*) with hepatic cirrhosis, pyelonephritis, and nephrolithiasis / M. de Swarte, J. Bryan, M. Zarelli, V. Huuskonen, W. Schneeweiss, H. McAllister // Veterinary Radiology and Ultrasound, 2013. – V.54. – №5. – P.555-559.

118. Eastman, J.T. The digestive system of the Weddell seal, *Leptonychotes weddelli* / J.T. Eastman, R.E. Coalson // In *Functional Anatomy of Marine Mammals*. – London: Academic Press, 1974. – Vol. 2. – pp. 235-320
119. Endo, H. CT examination of the head of the Baikal seal (*Phoca sibirica*) / H. Endo, H. Sasaki, Y. Hayashi, E.A. Petrov, M. Amano, N. Miyazaki // *J. Anat*, 1999. – №194 – P.119–126.
120. Endo, H. Functional relationship between Muscles of Mastication and the Scull with enlarged orbit in the Baikal seal (*Phoca sibirica*) / H. Endo, H. Sasaki, Y. Hayashi, E.A. Petrov, M. Amano, N. Miyazaki // *J. Vet. Med. Sci.*, 1998. – №60(6) – P.699-704.
121. Gerota, D. Zur Technik der Lymphgefassinjection Fane neue injectiomasse der Lymphgefasse. / D. Gerota // *Berlin: Anatomya*, 1896 – №12 (8) – P.216–224.
122. Goodman, S. *Pusa sibirica*, Baikal seal. The IUCN Red List of Threatened Species / S. Goodman. – Red List, 2016., pp. 1-17. – <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T41676A45231738.en>
123. Gray, R. Histology of selected tissues of the leopard seal and implications for functional adaptations to an aquatic lifestyle / R. Gray, P. Canfield, T. Rogers // *Journal Anatomy*. – London: Wiley-Blackwell, 2006 – №209 (2) – P.179–199.
124. Hol, R. Selective redistribution of the blood volume in the diving seal / R. Hol, A.S. Blix, H.O. Myhre. // *Cons. int. Explor.* – Reun, 1975. – №169 – c.423-432.
125. Kalt, D.J. Gross Anatomy of the Canine Portal Vein / D.J. Kalt, J.E. Stump // *Journal Anatomy, Histology and Embryology*, 1993. – V.22. – P. 191-197.
126. Lillie, M.A. The caval sphincter in cetaceans and its predicted role in controlling venous flow during a dive / M.A. Lillie, A.W. Vogl, St. Raverty, M. Haulena, W.A. McLellan, G.B. Stenson, R.E. Shadwick // *Journal of Experimental Biology*, 2018. – №221. – P.1-14.
127. Mamaev, L.V. Canine distemper virus in Lake Baikal seals (*Phoca sibirica*) / L.V. Mamaev, I.K.G. Visser, S.I. Belikov, N.N. Denikina, T. Harder, L. Goatley, B. Rima, B. Edginton, A.D.M.E. Osterhaus, T. Barrett // *J. The Veterinary Record*, 1996. – №138. – P. 437-439.

128. Mamaev, L.V. Characterisation of morbilliviruses isolated from Lake Baikal seals (*Phoca sibirica*) / L.V. Mamaev, N.N. Denikina, S.I. Belikov, V.E. Volchkov., I.K.G. Visser, M. Fleming, C. Kai, T.C. Harder, B. Liess, A.D.M.E. Osterhaus, T. Barrett // *Veterinary Microbiology*, 1995. – № 44. – pp. 251-259.
129. Nei, M. The theory of genetic distance and evolution of human races / M. Nei // *Jap. J. Hum. Genetics*, 1918. – Vol. 23. – P. 341-369.
130. Newman S.J. Marine Mammal Neoplasia: A Review / S.J. Newman, S.A. Smith // *J. Vet Pathol.*, 2006. – № 43. – P. 865–880.
131. *Nomina anatomica veterinaria. Sixth edition* / International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. – Published with permission of the World Association of Veterinary Anatomists, 2017. – P. 160.
132. *Nomina histologica veterinaria. 1st Edition* / International Committee on Veterinary Histological Nomenclature. – Published with permission of the World Association of Veterinary Anatomists, 2017. – P. 66.
133. Odokuma, E.I. Comparative histologic anatomy of vertebrate liver / E.I. Odokuma, E.I. Omokaro // *Annals of Bioanthropology*, 2015. – V.3. – P. 1-5.
134. Perrin, W.F. *Encyclopedia of marine mammals* / W.F. Perrin, B. Würsig, J. G. M. Thewissen. – Elsevier, 2009. – P. 188 -190.
135. Pervin, M. Metastatic Liposarcoma in a South African Fur Seal (*Arctocephalus pusillus*) / M.Pervin, T.Izawa, S.Ito, M.Kuwamura, J.Yamate // *Journal of Comparative Pathology*, 2016. – V. 155. - №1 – P.72-75.
136. Poste, A.E. Past and present mercury accumulation in the Lake Baikal seal: Temporal trends, effects of life history, and toxicological implications *Environ* / A.E. Poste, M.V. Pastukhov, H.F. Veiteberg, B.T. Ozersky, M. Moore // *Environmental Toxicology and Chemistry*, 2018 – V.37. – P.1476-1486.
137. Sasaki, H. The origin and genetic relationships of Baikal seal elucidated by re-striction analysis of mitochondrial DNA / H. Sasaki, K. Numachi // *Animal Community, Environment and Phylogeny in Lake Baikal*, 1997. – P. 91-105.

138. Smodlaka, H. Correlation of computed tomographic images with anatomic features of the abdomen of ringed seals (*Phoca hispida*). / H. Smodlaka, R.W. Henry, G.B. Daniels, R.B. Reed // *Am J Vet Res*, 2004. – №65(9). P. 1240-1244.

139. Smodlaka, H. Histological assessment of selected blood vessels of the phocid seals (northern elephant and harbour seals)/ H. Smodlaka, W. Khamas, S. Tkalcic, T. Golub, L. Palmer. // *Journal Anatomy, Histology and Embryology*, 2010. – №39(3) – p. 178-85.

140. Smodlaka, H. Gross Anatomy of the Ringed Seal (*Pusa hispida*) Gastro Intestinal Tract / H. Smodlaka, R.W. Henry, R.B. Reed // *Anat Histol Embryol*, 2014. - № 43(3) – P.230-238.

141. Smodlaka, H. Macroscopic anatomy of the great vessels and structures associated with the heart of the ringed seal (*Pusa hispida*) / H. Smodlaka, R.W. Henry, R.B. Reed // *Anat Histol Embryol*, 2009. - № 38(3) – P.161-168.

142. Stewardson, C.L. Gross and microscopic visceral anatomy of the male Cape fur seal *Arctocephalus pusillus pusillus* (Pinnipedia: Otariidae), with reference to organ size and growth / C.L.Stewardson, S.Hemsley, M.A.Meÿer, P.J.Canfield, J.H.Maindonald // *Journal of Anatomy – Cambridge*, 1999. – P.235–255.

143. Stroud, R.K. Parasites and associated pathology observed in pinnipeds stranded along the Oregon coast / R.K. Stroudmurray, M.D. Dailey // *J. of Wildlife Diseases*. – Wildlife Disease Association, 1978. – №14 (3). – P.292-298.

144. Thornton, S.J. Oxygen and the diving seal / S.J. Thornton, P.W.Hochachka // *UHM*, 2004. – №31(1) – P.81-95.

145. Thornton, S.J. Effects of forced diving on the spleen and hepatic sinus in northern elephant seal pups / S.J. Thornton, D.M. Spielman, N.J. Pelc, W.F. Block, D.E. Crocker, D.P. Costa, B.J. Leboeuf, P.W. Hochachka // *Proceedings of the National Academy Science*, 2001. – №98 – P.9413-9418.

146. Uršič, M. Corrosion cast study of the canine hepatic veins / M. Uršič, M. Vrecl, G. Fazarinc // *Folia Morphology*, 2014. – V. 73. – №4 – pp. 475–481.

147. Wagemann, R. Mercury species in the liver of ringed seals / R. Wagemann, E. Trebacz, G. Boila, W.L. Lockhart // *J. Science Total Environ*, 2000 – №261. – P.21-32.

148. Warren-Smith, C.M.R., Отсутствие связи между ультразвуковой картиной паренхиматозного поражения печени у собак и гистологическим диагнозом / C.M.R. Warren Smith, S. Andrew, P. Mantis and C.R. Lamb // *Journal of Small Animal Practice. Российское издание*, 2012. – Т. 3. – № 3. – С. 168–173.

149. Wood, F.G. Marine mammals and man / F.G. Wood. - Washington: R.B.Luce, 1973. – 264 p.

150. Zabka, T.S. Acute Lead Toxicosis in a Harbor Seal (*Phoca vitulina richardsi*) Consequent to Ingestion of a Lead Fishing Sinker / T.S. Zabka, M. Haulena, B. Puschner, F.M.D. Gulland, P.A. Conrad, L.J. Lowenstine // *Journal of Wildlife Diseases*, 2006. – №42(3). – pp. 651–657.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.



РК (Регистрационная карта НИОКР)

Регистрационный номер НИОКР

Дата регистрации

114121670040

16.12.2014

Наименование НИОКР

Морфогенез органов байкальской нерпы (*Phoca sibirica* Gmelin, 1798) в различные периоды онтогенеза

Приоритетное направление развития науки, технологий и техники
Российской Федерации

нет

Критическая технология
Российской Федерации

нет

Вид работы

Научно-исследовательская работа (НИР) - прикладная

Аннотация

Анатомические особенности в макро- и микростроении, топографии, экстраорганным и интраорганным кровоснабжении органов организма байкальской нерпы не описаны, что затрудняет правильную интерпретацию при постановке диагноза в лечении, обоснованные места введения лекарственных препаратов и т.п. Цель: Изучить морфогенез органов байкальской нерпы (*Phoca sibirica* Gmelin, 1798) в различные периоды онтогенеза. Будут выявлены общие закономерности и видовые особенности органов, на основании которых будет разработана концептуальная база о высоких приспособительных возможностях организма исследуемого водного млекопитающего, а также будут даны морфологические и биохимические показатели крови в норме, в том числе особенности строения мембраны эритроцитов, и будут определены этапы периодизации и критические фазы развития организма байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе.

Коды тематических рубрик

Индекс УДК

34.41.35

611 591.4

Коды международной классификации

AD

Ключевые слова

байкальская нерпа, пренатальный и постнатальный периоды онтогенеза, орган, кровоснабжение, анатомия, топография, микроциркуляторное русло, гистология, гистохимия

Наименование федеральной целевой (государственной) программы, в соответствии с которой проводится работа

Источники финансирования		Объем финансирования, тыс. руб.	Коды бюджетной классификации
Средства федерального бюджета			
Средства бюджетов субъектов Российской Федерации			
Средства местных бюджетов			
Средства сторонних организаций			
Средства фондов поддержки научной и (или) научно-технической деятельности			
Собственные средства организаций		100	

Сроки выполнения работы		Номер договора, государственного/муниципального контракта, иного документа	Основание проведения НИОКР
Дата начала	Дата окончания		
09.12.2014	09.12.2019	-	Инициативная

Общее количество отчетов о НИОКР, планируемых к подготовке (включая промежуточные)

1



Сведения о заказчике

ОКОПФ	Наименование организации	Сокращенное наименование организации	Учредитель (ведомственная принадлежность)	ОГРН
81 Учреждения	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Иркутская государственная сельскохозяйственная академия"	ФГБОУ ВПО ИрГСХА	1325000 Министерство сельского хозяйства Российской Федерации	1023801535658

Сведения об исполнителе

ОКОПФ	Наименование организации	Сокращенное наименование организации	Учредитель (ведомственная принадлежность)	ОГРН
81 Учреждения	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Иркутская государственная сельскохозяйственная академия"	ФГБОУ ВПО ИрГСХА	1325000 Министерство сельского хозяйства Российской Федерации	1023801535658

Руководитель организации-исполнителя

Руководитель работы

Фамилия, инициалы	Должность	Подпись
Такаландзе Г.О.	Референт	
Рядинская Н.И.	пр. каф. садоводств, физ. биологии и микроб	

Место печати





Источник финансирования	Объем финансирования, тыс. руб.	Коды бюджетной классификации
Средства бюджета межгосударственной целевой программы	0	Нет данных

Сроки выполнения работы		Номер договора,	Основание проведения
Дата начала	Дата окончания	государственного/муниципального контракта, иного	НИОКР
09/12/2014	09/12/2019	-	Инициативная

Общее количество отчетов о НИОКР, планируемых к подготовке (включая промежуточные)

1

Сведения о заказчике

ОКОПФ	Наименование организации	Сокращённое наименование организации	Учредитель (ведомственная принадлежность)	ОГРН
75103 - Федеральные государственные бюджетные учреждения	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского"	ФГБОУ ВО ИРКУТСКИЙ ГАУ	1325000 - Министерство сельского хозяйства Российской Федерации	1023801535658

Сведения об исполнителе

ОКОПФ	Наименование организации	Сокращённое наименование организации	Учредитель (ведомственная принадлежность)	ОГРН
75103 - Федеральные государственные бюджетные учреждения	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского"	ФГБОУ ВО ИРКУТСКИЙ ГАУ	1325000 - Министерство сельского хозяйства Российской Федерации	1023801535658

	Фамилия, инициалы	Должность	Подпись
Руководитель организации	Такаландзе Г.О.	Ректор	
Руководитель работы	Рядинская Н.И.	проф. каф. анатомии, физиологии и микроб	

Место для печати



РК (Регистрационная карта НИОКТР)

Регистрационный номер НИОКТР Дата регистрации

AAAA-A17-117051110190-5 11/05/2017

Наименование НИОКТР

Морфогенез органов байкальской нерпы (*Phoca sibirica* Gmelin, 1798) в различные периоды онтогенеза

Приоритетное направление развития науки, технологий и техники Российской Федерации

Нет данных

Критическая технология Российской Федерации

Нет данных

Вид работы

Научно-исследовательская работа (НИР) - прикладная

Аннотация

Анатомические особенности в макро- и микростроении, топографии, экстраорганном и интраорганном кровоснабжении органов организма байкальской нерпы не описаны, что затрудняет правильную интерпретацию при постановке диагноза в лечении, обоснованные места введения лекарственных препаратов и т.п. Цель: Изучить морфогенез органов байкальской нерпы (*Phoca sibirica* Gmelin, 1798) в различные периоды онтогенеза. Будут выявлены общие закономерности и видовые особенности органов, на основании которых будет разработана концептуальная база о высоких приспособительных возможностях организма исследуемого водного млекопитающего, а также будут даны морфологические и биохимические показатели крови в норме, в том числе особенности строения мембраны эритроцитов, и будут определены этапы периодизации и критические фазы развития организма байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе.

Коды тематических рубрик

Индекс УДК

34.41.35

611 591.4

Коды международной классификации

04.02.AD

Ключевые слова

байкальская нерпа, пренатальный и постнатальный периоды онтогенеза, орган, кровоснабжение, анатомия, топография, микроциркуляторное русло, гистология, гистохимия

Наименование федеральной целевой (государственной) программы, в соответствии с которой проводится работа

Нет данных

Наименование межгосударственной целевой программы

Нет данных

Источник финансирования	Объем финансирования, тыс. руб.	Коды бюджетной классификации
Средства федерального бюджета	0	Нет данных
Средства бюджетов субъектов Российской Федерации	0	Нет данных
Средства местных бюджетов	0	Нет данных
Средства сторонних организаций	0	Нет данных
Средства фондов поддержки научной и (или) научно-технической деятельности	0	Нет данных
Собственные средства организаций	100	Нет данных

АКТ О ВНЕДРЕНИИ

Результаты научных исследований Табаковой Марии Алексеевны по теме «Морфологические особенности печени и её кровеносного русла у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе в норме и при патологиях» приняты к внедрению и используются в практической работе при клинических исследованиях, ультразвуковой диагностики и рентгеноскопии.

Начальник
отделения диагностики
ОГБУ «Иркутская
городская СББЖ»



Сахаровский А.В.

« 10 » октября 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор
по учебной работе
С.И.Завалишин

» _____ 2019 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований Табаковой Марии Алексеевны по теме кандидатской диссертации «Морфологические особенности печени и её кровеносного русла у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе в норме и при патологиях» внедрены в учебный процесс и используются в научно-исследовательской работе на кафедре общей биологии, физиологии и морфологии животных

Материалы рассмотрены на заседании кафедры общей биологии, физиологии и морфологии животных

(протокол заседания кафедры № 10 от «26» июня _____ 2019 года).

Зав. кафедрой д.б.н., профессор

А.И. Афанасьева

Адрес: 656049 г.Барнаул, пр. Красноармейский, 98, ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ»

Тел. 8(385)2203090

E-mail: antonina59-09@mail.ru



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ
Завалишин С.И.
« 27 » июля 2019 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований Табаковой Марии Алексеевны по теме кандидатской диссертации «Морфологические особенности печени и её кровеносного русла у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе в норме и при патологиях» внедрены в учебный процесс и используются в научно-исследовательской работе на кафедре терапии и фармакологии ФВМ ФГБОУ ВО Алтайского ГАУ.

Материалы рассмотрены на заседании кафедры терапии и фармакологии (протокол заседания кафедры № 15 от «26» июня 2019 года).

Зав.кафедрой терапии и
фармакологии, д.в.н., профессор  А.А. Эленшлегер

Адрес: 656049, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Красноармейский 98, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»

Тел. 8 (3852) 203367

E-mail: agau@asau.ru

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора
по учебной и научной работе,
к.т.н. Пономарев Е.Е.



« 06 » июня 2019 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований Табаковой Марии Алексеевны по теме кандидатской диссертации «Морфологические особенности печени и её кровеносного русла у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе в норме и при патологиях» внедрены в учебный процесс и используются в научно-исследовательской работе «Научно-исследовательского центра».

Материалы рассмотрены на заседании «Научно-исследовательского центра» (протокол заседания НИЦ № 7 от «05» июня 2019 года).

Руководитель  д.б.н., доцент Козлов В.Н.

Адрес: Башкирский институт технологий и управления (филиал) ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)» 453850, РБ, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34.

Тел. (34764) 3-17-52

E-mail: mail@mfmgtutu.ru

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной
работе ФГБОУ ВО
«Белгородский ГАУ
им. В.Я. Горина»



П.И. Бреславец

«_____» 2019 г.

СПРАВКА О ВНЕДРЕНИИ

Дана Табаковой Марии Алексеевне в том, что результаты ее исследований по теме «Морфологические особенности печени и ее кровеносного русла у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе в норме и при патологиях» используются на кафедре морфологии и физиологии при чтении лекций по курсу «Цитология, гистология и эмбриология» ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина» (протокол № 15 от 20 июня 2019 г.).

Зав. кафедрой
морфологии и физиологии
доктор ветеринарных
наук, профессор

Е.Г. Яковлева

Россия, 308503, Белгородская область,
Белгородский район, п. Майский,
ул. Вавилова, дом 1.
Телефон 8 4722 392262 (канцелярия),
эл. почта info@bsaa.edu.ru,
адрес официального сайта www.bsaa.edu.ru

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе
и инновациям

ФГБОУ ВО «Восточно-
Сибирский государственный
университет технологий и
управления»

д.т.н. проф. Сизов И.Г.



3 06 2019 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований Табаковой Марии Алексеевны по теме кандидатской диссертации «Морфологические особенности печени и её кровеносного русла у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе в норме и при патологиях» внедрены в учебный процесс и используются в научно-исследовательской работе на кафедре «Биотехнология».

Материалы рассмотрены на заседании кафедры «Биотехнология» (протокол заседания кафедры № 15 от «3» 06 2019 г.).

Зав. кафедрой Ламажапова д.б.н., доц. Ламажапова Г.П.

Адрес: 670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, д. 40в, стр. 8

Тел. (3012) 417146

E-mail: esstu.biotechnology@yandex.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе ФГБОУ ВО
«Иркутский государственный аграрный
университет имени А.А. Ежевского»

Просвирнин В.Ю. _____
« 12 » сентября 2019 г.



АКТ О ВНЕДРЕНИИ

Результаты научных исследований Табаковой Марии Алексеевны по теме «Морфологические особенности печени и её кровеносного русла у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе в норме и при патологиях» приняты к внедрению и используются при чтении лекций и на практических занятиях, по дисциплинам: анатомия, гистология, патологическая физиология и патологическая анатомия.

Декан факультета
биотехнологии и
ветеринарной медицины
д.вет.н., профессор

Ильина О.П.

Зав. кафедрой анатомии,
физиологии и микробиологии
д.биол.н., профессор

Рядинская Н.И.

«УТВЕРЖДАЮ»Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ»

Бонн В.Л.

« 23 » 2019 г.

**КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ**

Результаты научных исследований аспирантки кафедры анатомии, физиологии и микробиологии Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского Табаковой Марии Алексеевны по теме кандидатской диссертации «Морфологические особенности печени и её кровеносного русла у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе в норме и при патологиях» внедрены в учебный процесс и используются в научно-исследовательской работе на кафедре анатомии, патологической анатомии и хирургии института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет».

Материалы рассмотрены на заседании кафедры анатомии, патологической анатомии и хирургии (протокол № 9 от 24 июня 2019 года).

Зав. кафедрой анатомии,
патологической анатомии
и хирургии Красноярского ГАУ,
д.в.н., профессор

Донкова Наталья Владимировна

Адрес: 660049 г. Красноярск, проспект Мира, 90

Тел. 8- 391-245-08-32

E-mail: dnv-23@mail.ru

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. первого проректора,
проректора по учебной работе
ФГБОУ ВО «Оренбургский
государственный аграрный университет»

А.Г. Гончаров

«07» _____ 2019 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований Табаковой Марии Алексеевны по теме кандидатской диссертации «Морфологические особенности печени и её кровеносного русла у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе в норме и при патологиях» внедрены в учебный процесс и используются в научно-исследовательской работе на кафедре морфологии, физиологии и патологии ФГБОУ ВО «Оренбургский ГАУ».

Материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры морфологии, физиологии и патологии ФГБОУ ВО «Оренбургский ГАУ».

(протокол заседания кафедры № 11 от «01» июля 2019 года).

Заведующая кафедрой морфологии,
физиологии и патологии ФГБОУ ВО
«Оренбургский ГАУ»,
доктор биологических наук,
профессор

Вишневская Татьяна Яковлевна

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»,
460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д.18
Телефон: 8 (3532) 77-54-61;
Телефакс: 8 (3532) 77-93-28;
E-mail: anatomOSAU@mail.ru

«УТВЕРЖДАЮ»
 Первый проректор
 (проректор по учебно-воспитательной работе)
 ФГБОУ ВО
 «Санкт-Петербургская государственная
 академия ветеринарной медицины»
 д. биол.н., профессор А.А. Сухинин

«24» июня 2019 года

Карта обратной связи

Выдана Табаковой Марии Алексеевне в том, что результаты её научно-исследовательской работы по теме кандидатской диссертации «Морфологические особенности печени и ее кровеносного русла у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе в норме и при патологиях» используются на кафедре анатомии животных при выполнении научно-исследовательской работы, чтении лекций, проведении практических занятий со студентами факультетов ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины».

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины». Протокол № 11 от 24.06.19 года.

Заведующий кафедрой
 анатомии животных
 ФГБОУ ВО СПбГАВМ,
 доктор ветеринарных наук,
 доцент



Щипакин
 Михаил Валентинович

196084, г. Санкт-Петербург,
 ул. Черниговская, 5
 ФГБОУ ВО СПбГАВМ
 8 (812)387-67-69
 e-mail: Mishal2008@rambler.ru

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной и
воспитательной работе
ФГБОУ ВО «Ставропольский госу-
дарственный аграрный университет»,
профессор И.В. Атанов

«17»  2019 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований Табаковой Марии Алексеевны по теме кандидатской диссертации «Морфологические особенности печени и её кровеносного русла у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе в норме и при патологиях» внедрены в учебный процесс и используются в научно-исследовательской работе на кафедре паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С.Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

Материалы рассмотрены на заседании кафедры паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С.Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» (протокол заседания кафедры № 29 от «24» июня 2019 года).

Заведующая кафедрой
паразитологии и
ветсанэкспертизы,
анатомии и патанатомии
им. профессора С.Н. Никольского,
доктор биологических наук,
доцент



О.В. Дилекова

Адрес: 355017 г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12, ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»

Тел. (8652) 28-67-38

E-mail: fvm-fvm@yandex.ru

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
по учебной работе
М.Б. Носырев

«8» июля 2019 г.

КАРТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Результаты научных исследований Табаковой Марии Алексеевны по теме кандидатской диссертации «Морфологические особенности печени и её кровеносного русла у байкальской нерпы в постнатальном онтогенезе в норме и при патологиях» внедрены в учебный процесс и используются в научно-исследовательской работе на кафедре морфологии, экспертизы и хирургии.

Материалы рассмотрены на заседании кафедры морфологии, экспертизы и хирургии (протокол заседания кафедры № 146 от «21» июня 2019 года).

Зав. кафедрой д.в.н., профессор, Засл. деятель науки РФ Л.И. Дроздова



Адрес: 620075 Екатеринбург, К-Либкнехта 42, Уральский государственный аграрный университет

Тел. 8 959 63 66 030

E-mail: drozdova43@mail.ru

Результаты работ (заключение) по установлению причин гибели байкальской нерпы в период с 24.10.2017 г. – 10.11.2017 г.

При проведении вирусологических исследований антигенов к чуме плотоядных, бешенству, вирусному энтериту, не выявлено (эксп. ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория» № ГД 10-25-170 от 30.10.2017г., ГД 10-30-172/1 от 01.11.2017г., ГД 11-01-173 от 01.11.2017г., ГД 11-01-174 от 01.11.2017г.).

Выявлен антиген к парвовирусному энтериту плотоядных (эксп. ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория» № ГД 11-02-181/1 от 03.11.2017г., № ГД 11-02-181/2 от 03.11.2017г., № ГД 11-02-180/1 от 03.11.2017г., № ГД 11-02-180/2 от 03.11.2017г., № ГД 11-02-180/3 от 03.11.2017г., № ГД 11-02-180/4 от 03.11.2017г., ГД 11-01-173 от 02.11.2017г., ГД 11-01-174 от 02.11.2017г., № ГД 11-01-175 от 08.11.2017 г.)

Выявлен антиген к аденовирусной инфекции плотоядных – вирусный гепатит (эксп. ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория» № ГД 10-30-172/1 от 01.11.2017г., № ГД 10-30-172/2 от 01.11.2017г., № ГД 10-30-172/3 от 01.11.2017г., № ГД 11-01-172 от 08.11.2017 г.).

На слизистой оболочке желудка обнаружены единичные половозрелые нематоды *Contracaecum osculatum baicalensis* (эксп. ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория» № ГД 11-01-174 от 02.11.2017г.), в паренхиме легкого обнаружены половозрелые нематоды *Parafilaroides krasheninnikovi* (эксп. ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория» № ГД 11-01-173 от 02.11.2017г.).

В соответствии заключения ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора № 1250 от 19.11.2017 г. РНК возбудителей чумы плотоядных и бешенства не обнаружено.

В соответствии информации ФГБУН лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук № 15356-2115-785 от 16.11.2017 г. при проведении исследований 18 проб от байкальской нерпы, взятых 01.11.2017 г., не выявлено присутствия РНК вируса чумы плотоядных.

При проведении химико-токсикологических исследований (эксп. «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория» № ГД 11-01-173 от 08.11.2017 г., № ГД 11-01-174 от 08.11.2017 г.) критических содержаний химических элементов не установлено.

В соответствии результатов исследования по экспертизам ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория» (№ ГД 11-01-175 от 08.11.2017 г., № ГД 11-01-172 от 08.11.2017 г.) выявлен возбудитель Аэромоноза (*Aeromonas*).

В соответствии данных осмотра и патологоанатомического вскрытия трупов нерп (Протокол № 1 и 2 от 28.10.2017 г. ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, Протоколы по экспертизе № ГД 11-01-173 и 174 от 01.11.2017 г.) признаков указывающих

на смерть животных в результате деятельности человека (прижизненные механические повреждения, сетевой лов, огнестрельные и другие) не установлено, не установлены и характерные признаки указывающих на отравление (интоксикации) или определенную инфекционную болезнь.

Смерть животных наступила в результате остановки дыхания (асфиксия) и сердечной недостаточности, вследствие интоксикации и (или) септического процесса неустановленной этиологии.

В целях установления причин гибели байкальской нерпы и изучения этих процессов, выработки подходов и методов сохранения популяции байкальской нерпы, необходимо проведение разносторонних и комплексных научно-исследовательских работ, в том числе с учетом биологических, экологических, абиотических и антропогенных факторов.

17.11.2017 г.

Начальник отдела организации
противоэпизоотических мероприятий,
лечебной и лабораторной работы службы
ветеринарии Иркутской области,
кандидат ветеринарных наук

И.В. Мельцов

Старший научный сотрудник ФГБУН
лимнологический институт Сибирского
отделения Российской академии наук,
кандидат биологических наук

Н.Н. Деникина

Начальник отдела государственного
пограничного ветеринарного контроля
на Государственной границе Российской
Федерации, транспорте и внутреннего
ветеринарного надзора по Иркутской области

С.В. Грохотов

Заведующая кафедрой анатомии физиологии и
микробиологии, факультета биотехнологии и
ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Иркутский
государственный аграрный университет им.
А.А. Ежевского», доктор биологических наук

Н.И. Рядинская

Пояснения к заключению по установлению причин гибели байкальской нерпы от 17.11.2017 г.

1) Санитарно-эпидемиологических привил и нормативов или иных утверждённых нормативных документов (как пример СанПиН 2.3.2.1078-01 «Продовольственное сырье и пищевые продукты «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности продуктов», Приложение 1 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», Раздел 1.3. «Рыба, нерыбные объекты промысла и продукты, вырабатываемые из них», п. 1.3.1. «Мясо морских млекопитающих», регламентирующих допустимое количество токсичных элементов в мясе, органах и тканях байкальской нерпы, нет принято.

В соответствии научно-исследовательских работ, в частности Пастухова М.В., Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения РАН и др. авторов:

1. Grosheva E.I., Voronskaya G.I., Pastukhov M.V. Trace element bioavailability in Lake Baikal // Aquatic Ecosystem Health and Management. - 2000. – V. 3. – P. 229-234.

2. Пастухов М.В., Эпов В.Н., Чещельский Т., Алиева В.И., Гребенщикова В.И. Распределение и аккумуляция ртути в байкальской нерпе // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биология. Экология». - 2011. – Т. 4, № 1. – С. 56-66.

установленные концентрации токсических элементов (кадмий, ртуть, мышьяк и др.) при проведении химико-токсикологических исследований, не являются критичными.

2) В соответствии научно-исследовательских работ, в частности А.Д. Цыбикжапова, В.Ц. Цыдипова и др. «Микробиологический мониторинг и экспертиза продуктов убоя байкальской нерпы», монография, Улан-Уде, 2006 г. ФГОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова»

Выявленный возбудитель Аэромоноза (*Aeromonas*) при бактериологическом исследовании, является постоянной нормальной микрофлорой воды озера Байкал (*Aeromonas caviae*, *A. Sorbia*, *A. Salmonicida*) – до 50 % в исследованных пробах.

3) Выявленные антигены к аденовирусной инфекции плотоядных (вирусный гепатит) и парвовирусному энтериту плотоядных

Не свидетельствуют о болезни, а свидетельствуют о том что, что нерпы уже были когда-то инфицированы этими вирусами, однако течение, проявление, ход болезни, особенности возбудителей этих вирусных болезней у Байкальской нерпы не изучен.

В результате мониторинга эпизоотического состояния стада нерпы по вирусным и паразитарным болезням на базе ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория» в 2015 году, на вирусологические заболевания был исследован материал, отобранный от 27 экз. нерпы добытых по научным

квотам Байкальским филиалом ФГУП «Госрыбцентр», так же были выявлены антигены аденовирусного гепатита плотоядных в 4-х случаях и антигены парвовирусного энтерита плотоядных в 10 случаях.

На сегодняшний день достаточно хорошо изучен только лишь вирус чумы плотоядных у байкальской нерпы, который явился причиной массовой гибели байкальской нерпы в 1987-1988 гг. однако при проведении исследований антигенов к вирусу и ДНК вируса в данном случае не выявлено.

4) По результатам мониторинга 2015 года (и более ранние работы) - Межгодовые и возрастные изменения зараженности байкальской нерпы нематодой *Contracaecumosculatum* / С. Д. Жалцанова, Н. М. Пронин, А. П. Гладыш, Л. Н. Брыкова, Бурятский филиал СО АН СССР, Востсибрыбниипроект, г. Улан-Удэ, 1981 г.

при паразитологическом исследовании нерпы в легочной ткани обнаружены личинки нематод *Parafilaroides krasheninnikovi*, а в слизистой оболочке желудка *Contracaecumosculatum baicalensis* с экстенсивностью инвазии 100 и 90%, интенсивностью инвазии от 1 до 12 экз. и от 12 до 37 экз. соответственно.

Следует отметить что, на сегодняшний момент отсутствуют данные клинического наблюдения за больными особями и отсутствует достоверные эпизоотологические данные (заболеваемость, летальность и пр.)

Для информации: инфекция вирусами гриппа А может приводить к массовой гибели тюленей (например, вспышка гриппа А/Н10N7 у обыкновенных тюленей (*Phoca vitulina*) Северного моря в 2014-2015 гг. привела к гибели около 2000 особей, гибель зарегистрировали ветеринарные службы Швеции, Дании, Германии и Нидерландов). В соответствии с договоренностью с лаборатория молекулярной вирусологии ФГБУ НИИ гриппа Минздрава России, проведут тестирование патологического материала от павших нерп на присутствие вирусов гриппа А и В, а также выполнят идентификацию неизвестных вирусов методом секвенирования нового поколения.

Начальник отдела организации
противоэпизоотических мероприятий,
лечебной и лабораторной работы службы
ветеринарии Иркутской области,
кандидат ветеринарных наук

И.В. Мельцов