

ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ

ANIMAL PATHOLOGY, MORPHOLOGY, PHYSIOLOGY, PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY



УДК 591.436.2

Оригинальное эмпирическое исследование

<https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-3-41-48>

Морфологические и морфометрические показатели печени самцов новорожденных кроликов

А.М. Манаков¹✉, С.М. Завалеева² ¹ Оренбургский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Оренбург, Российская Федерация² Оренбургский государственный университет, г. Оренбург, Российская Федерация✉ a.manakoff@mail.ru

EDN: HJGPWQ

Аннотация

Введение. Изучение возрастной структуры печени у животных — одна из важнейших задач морфологии на современном этапе, поскольку болезни печени занимают одно из ведущих мест среди нозологий, являющихся причиной гибели новорожденных животных, в частности кроликов. Вместе с тем, несмотря на обширный материал по микроморфологическому строению органов пищеварительного тракта кроликов, в доступной литературе встречаются единичные сведения по возрастной анатомии печени у исследуемых животных. Целью настоящей работы является определение морфофункциональных особенностей печени самцов новорожденных кроликов.

Материалы и методы. Объектом исследования являлись новорожденные кролики-самцы породы «бабочка» (n=9), не имевшие отклонений в развитии и телосложении. Для установления анатомо-топографических особенностей и морфометрических параметров печени у изучаемых животных использовали классическое анатомическое препарирование, распилы по Пирогову, макроморфометрические и статистические методы исследования.

Результаты исследования. Установлено, что у новорожденных кроликов-самцов породы «бабочка» печень дольчатая, хвостатый отросток крупный, обобщенный от остальных долей. Сосцевидный отросток овальной формы, слабо развит, прилегает к малой кривизне желудка. Хорошо развиты квадратная и правая доли печени и в меньшей степени левые доли, что обеспечивает горизонтальное расположение органа. Аппарат фиксации печени хорошо выражен. Определяется круглая связка печени с фетальными сосудами. Линейные и весовые параметры печени характеризуются малыми абсолютными и крупными относительными показателями. Индекс печени обратно пропорционален массе тела животного и составляет 5,91.

Обсуждение и заключение. Полученные морфологические и морфометрические сведения направлены на установление нормативных показателей печени у клинически здоровых новорожденных кроликов-самцов породы «бабочка». Определены границы печени с учетом показателей длины, ширины, толщины каждой доли в отдельности. Установлена топография органа с указанием скелетотопии, голотопии и синтопии отдельных долей и отростков печени.

Ключевые слова: кролик, период новорожденности, печень, морфология, возрастная анатомия, топография, морфометрия

Для цитирования. Манаков А.М., Завалеева С.М. Морфологические и морфометрические показатели печени самцов новорожденных кроликов. *Ветеринарная патология.* 2024;24(3):41–48. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-3-41-48>

Morphological and Morphometric Parameters of the Liver of Newborn Male Rabbits

Alexander M. Manakov¹✉, Svetlana M. Zavaleeva² 

¹Orenburg State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Orenburg, Russian Federation

²Orenburg State University, Orenburg, Russian Federation

✉ a.manakoff@mail.ru

Abstract

Introduction. At present, the study of age-related issues of the liver structure in animals is one of the most important objectives of morphology, since liver diseases occupy one of the leading places among the nosologies causing death of newborn animals, in particular rabbits. At the same time, although the data on the micromorphological structure of the digestive tract of rabbits is extensive, the data on the age-related anatomy of the liver in the animals under study is scarce in the available literature. The aim of the paper is to determine the morphofunctional features of the liver of newborn male rabbits.

Materials and Methods. The objects of the study were newborn male rabbits of the “butterfly” breed (n=9), who had no deviations in development and constitution. To establish the anatomical and topographic features and morphometric parameters of the liver of the animals under study, the standard anatomical dissection, Pirogov's cuts, macromorphometric and statistical research methods were used.

Results. It has been established that the liver of newborn male rabbits of “butterfly” breed has segmental nature, the caudate process is large, distinct from the other lobes. The papillary process is oval in shape, poorly developed, adjacent to the lesser curvature of the stomach. The quadrate and right lobes of the liver are well developed, and the left lobes are less developed, which entails the horizontal position of the organ. The ligamentous attachments of the liver are well developed. A round ligament of liver (ligamentum teres hepatis) with fetal hepatic vessels can be distinguished. The linear and weight parameters of the liver are characterised by the small absolute and large relative values. The liver index is inversely proportional to the body weight of an animal and is 5.91.

Discussion and Conclusion. The obtained morphological and morphometric data is aimed at establishing the standard liver parameters of the clinically healthy newborn male rabbits of the “butterfly” breed. The liver boundaries have been defined taking into account the length, width, thickness parameters of each lobe separately. The organ topography has been defined including the skeletotopy, holotopy and syntopy of the individual lobes and processes of the liver.

Keywords: rabbit, neonatal period, liver, morphology, age-related anatomy, topography, morphometry

For Citation. Manakov AM, Zavaleeva SM. Morphological and Morphometric Parameters of the Liver of Newborn Male Rabbits. *Russian Journal of Veterinary Pathology*. 2024;24(3):41–48. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-3-41-48>

Введение. Изучение возрастных макро- и микроморфологических особенностей печени у домашних и сельскохозяйственных животных является одной из актуальных задач современной морфологии [1–4]. Увеличение поголовья кроликов за последние десятилетия и рост количества случаев патологий печени различной этиологии, которые чаще регистрируются у новорожденных кроликов, обуславливает необходимость изучения возрастных анатомо-топографических особенностей строения органа [5, 6]. Знание анатомии печени новорожденной особи, ее топографии и морфометрических параметров необходимы для установления морфологической нормы, структурных особенностей и предпосылок развития нозологий данного возраста [7, 8].

В научной литературе широко освещены вопросы макро- и микроморфологического строения печени кроликов и зайцеобразных [9–14]. Однако практически отсутствуют морфологические параметры нормы печени и ее морфометрия у новорожденных кроликов с учетом пола и породной принадлежности, а также отсутствуют сведения по топографической анатомии печени животного с учетом синтопии, голотопии и скелетотопии. Нет данных о применении методов ледяной

анатомии (распилы по Пирогову) у кроликов. В свою очередь, эти данные могут явиться базовыми в вопросах совершенствования методов неинвазивной диагностики и разработки методов лечения широко распространенных заболеваний печени [15, 16, 17].

Цель исследования — определить морфологическую и морфометрическую характеристику печени самцов новорожденных кроликов породы «бабочка».

Материалы и методы. Исследование выполнено на базе кафедры биологии и почвоведения ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» и кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава РФ в период 2018–2024 гг.

Изучали секционный материал, отобранный от клинически здоровых новорожденных кроликов-самцов породы «бабочка». Всего было исследовано 9 особей в возрасте от 1 до 3-х суток после рождения [18]. Отбор материала для исследования осуществляли после убоя животных. При работе соблюдали требования, содержащиеся в «Европейской конвенции по защите позвоночных, используемых для экспериментальных и иных научных целей» (1986) и в

законодательстве Российской Федерации (Национальный стандарт ГОСТ Р53434-2009). Эвтаназию выполняли передозировкой эфирным наркозом и последующим обезглавливанием. Использовали метод обычного тонкого анатомического препарирования: препарирование кроликов осуществляли на столе для препарирования, вскрывали брюшную и грудную полости по средней линии, определяли скелетотопию, голотопию и синтопию печени, затем орган аккуратно извлекали из брюшной полости и осуществляли макроморфометрию долей и отростков. Для детального изучения анатомо-топографических особенностей печени применяли метод послойного распиливания по Н.И. Пирогову: декапитированных кроликов замораживали и выполняли серию поперечных срезов в вертикальной плоскости с шагом в один межпозвоночный промежуток.

При анализе морфометрических данных использовали параметрические методы статистики. Вычисляли среднее арифметическое, ошибку средней, среднее квадратичное отклонение каждого измеряемого параметра. Для определения достоверности различия

между одноименными показателями долей применяли t-критерий Стьюдента. Вычисления цифровых показателей осуществляли с использованием компьютерных программ Microsoft Excel и Statistica-6 [19].

Результаты исследования. На основании результатов комплексного анатомического исследования подтверждено, что печень у новорожденных кроликов является наиболее крупным органом брюшной полости. У всех изученных животных имеются общие анатомо-топографические особенности печени. Печень расположена непосредственно позади диафрагмы и занимает целиком поддиафрагмальное и подреберное пространство. Печень дольчатая, хвостатый отросток хвостатой доли короткий и широкий, расположен близко к правой доле. Сосцевидный отросток этой доли овальной формы, слабо развит, лежит в малом сальнике и прилегает к малой кривизне желудка (рис. 1). При исследовании обращают на себя внимание выраженные квадратная и правая доли печени и в меньшей степени — левые доли. Таким образом, расположение долей печени в пределах обоих подреберий является одинаковым.

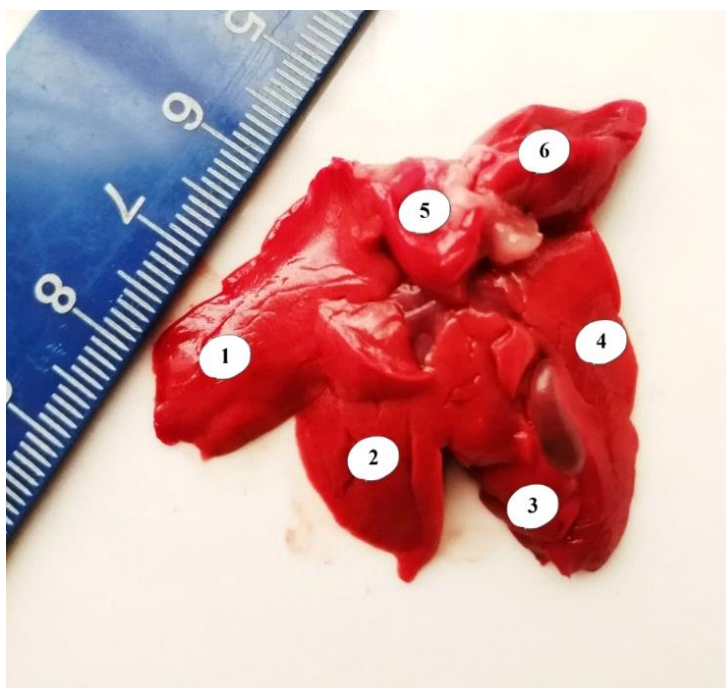


Рис. 1. Печень кролика в возрасте трех суток: 1 — левая латеральная, 2 — левая медиальная, 3 — квадратная, 4 — правая доли; 5 — сосцевидный, 6 — хвостатый отросток хвостатой доли

Дорсальная поверхность печени гладкая, с висцеральной стороны обнаруживаются неглубокие вдавления. Доли печени короткие, широкие, ограничены прилежащими органами. Печень обладает ярко-красным цветом, блестящая, покрыта тонким слоем висцеральной брюшины, переходящим на желудок и тонкий кишечник по малому сальнику. На висцеральной поверхности между квадратной и правой долями печени расположен желчный пузырь. Он небольшого размера, частично или полностью прикрыт листками квадратной и правой долями печени и расположен вертикально.

Аппарат фиксации печени у новорожденных кроликов представлен левой и правой треугольными и серповидной связками, прикрепляющимися к диафрагме. Печеночно-почечная, печеночно-желудочная связки фиксируют печень с одноименными органами, круглая связка соединяет печень с брюшной стенкой. Диафрагмальные связки тонкие, прозрачные. Левая и правая треугольные развиты одинаково и удерживают левую латеральную, медиальную и правую долю печени соответственно. Серповидная связка крупная, поддерживает широкие основания левой

медиальной и квадратной долей. Круглая связка хорошо определяется, представлена тяжом, в котором расположена пупочная вена, заполненная кровью. Ввиду прекратившегося после рождения фетоплацентарного кровообращения подвергается обратному развитию и не выполняет более своего функционального назначения. По-видимому, также не играет роли и в поддержании печени.

В результате исследования полученных распилов установлено, что печень плотно прилежит к куполу диафрагмы и краниально ограничена слева и справа плоскостью четвертого ребра. На распилах на уровне Th4-5 наблюдаются цилиндрическая брюшная полость, заполненная латеральной и медиальной левой, квадратной и правой долями. Дорсально обнаруживается пищевод, окруженный левой медиальной и квадратной долями. Далее на уровне Th6-7 брюшная полость расширяется, в левой половине отчетливо определяется желудок новорожденного кролика крупных размеров (рис. 2). Левые доли окружают желудок и

располагаются медиальнее и вентральнее его. Правая и квадратная доли занимают центральное и латеральное правое положение в брюшной полости. На уровне Th8-9-10 определяется каудальная граница печени. Слева левые доли оканчиваются на уровне девятого ребра, каудальная граница печени справа, с соответствующей правой долей доходит до десятого ребра. Брюшная полость на данных уровнях занята большим желудком, который, начиная с уровня Th9, переходит в правую половину брюшной полости.

На срезах с уровня Th10-13 в брюшной полости определяются крупный желудок, обособленный хвостатый отросток, прилежащий к задней брюшной стенке в пределах правого подреберья (рис. 3). Каудальная граница отростка достигает уровня 13-го ребра, где он прилегает правой почке. Сосцевидный отросток хвостатой доли имеет овальную форму и вдаётся спереди в малую кривизну желудка, помещаясь между листками малого сальника на уровне 7-го ребра.

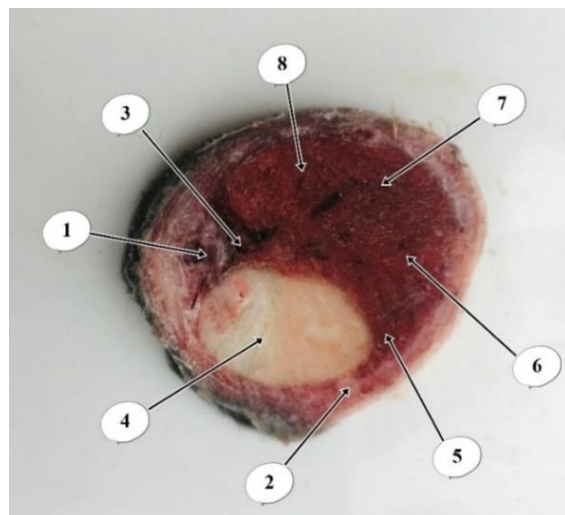


Рис. 2. Поперечный распил брюшной полости в плоскости шестого грудного позвонка. Каудальная поверхность разреза: 1 — тело шестого позвонка, 2 — реберные кости, 3 — брюшная аорта, 4 — желудок, 5 — левая латеральная доля, 6 — левая медиальная доля, 7 — квадратная доля, 8 — правая доля печени

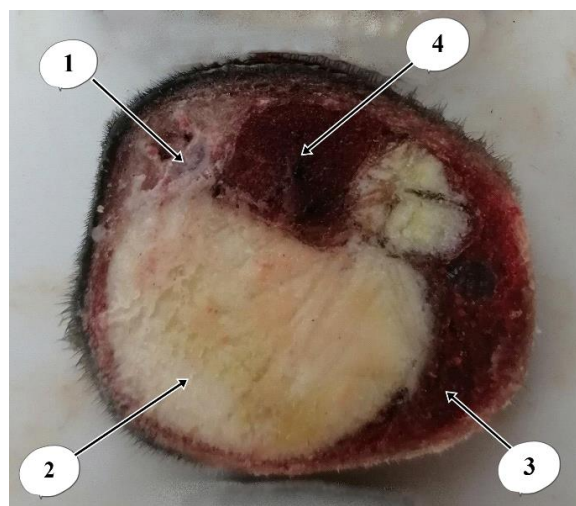


Рис. 3. Поперечный распил брюшной полости в плоскости десятого грудного позвонка. Каудальная поверхность разреза: 1 — тело позвонка, 2 — желудок, 3 — левая латеральная доля, 4 — хвостатый отросток

Вентрально печень лежит на мечевидном отростке грудины. Вентро-краниально левые доли печени граничат с основанием мечевидного отростка грудины и выходят за реберный край. Дорсально левые доли приближены к передней поверхности желудка и при его наполнении покрывают его в области кардии, дна и тела.

Линейные и весовые параметры печени характеризуются малыми абсолютными и крупными относительными показателями. Масса тела новорожденных кроликов равна 73,3 г. Индекс печени обратно пропорционален массе тела животного и составляет 5,91, при средней массе печени в 4,3 г.

При рассмотрении показателей массы каждой доли в отдельности установлено, что в периоде новорожден-

ности преобладает левая латеральная доля (25,7 %), несколько меньше развита левая медиальная (22,9 %) и правая (21,4 %) (рис.4).

При анализе линейных параметров долей и отростков установлено, что длина левой латеральной доли после рождения кролика оказывается короче (24,16 мм), чем левая медиальная (25,20 мм) и правая доли (27,97 мм). Несколько иначе определяются параметры ширины и толщины долей и отростков печени. Наиболее широкой у новорожденных является левая латеральная (17,1 мм), за ней следует левая медиальная (15,51 мм) и правая (8,47 мм) доли. У новорожденного кролика наиболее толстой оказывается правая доля (3,94 мм) и хвостатый отросток хвостатой доли (6,02 мм).

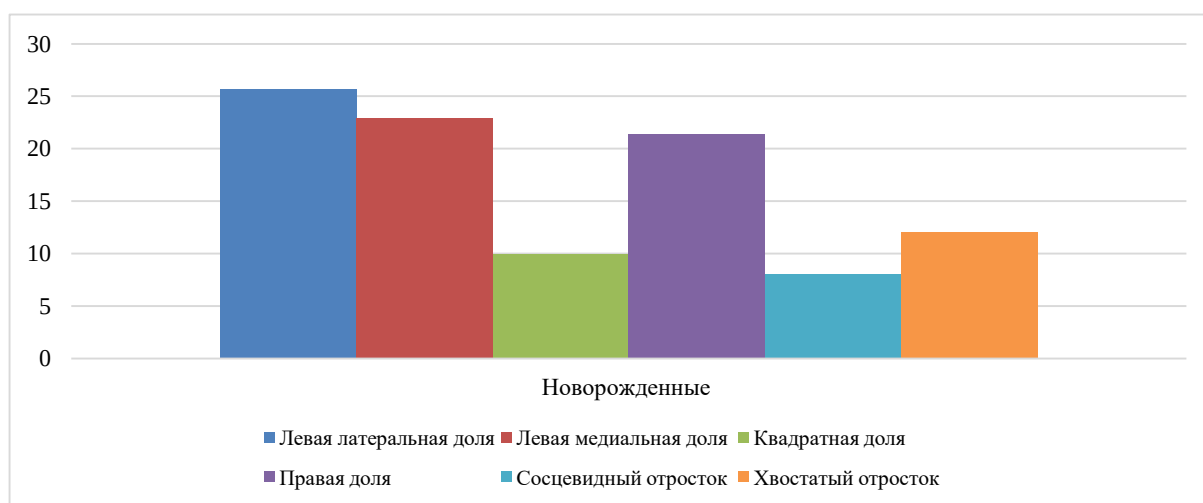


Рис. 4. Соотношение массы долей и отростков печени (%)

Таблица 1

Морфометрические параметры печени самцов новорожденных кроликов

Доли печени	Основные параметры	X ± Sx, мм
Левая латеральная	Длина	24,2±3,21
	Ширина	17,1±1,8
	Толщина	3,5±0,24
Левая медиальная	Длина	25,2±3,13
	Ширина	15,51±1,78
	Толщина	3,73±0,33
Квадратная	Длина	22,74±2,3*
	Ширина	6,31±0,31*
	Толщина	3,6 ±0,27
Правая	Длина	27,97±3,25*
	Ширина	8,47±0,42*
	Толщина	3,94±0,24*
Сосцевидный отросток	Длина	10,76±1,26*
	Ширина	8,75±0,61
	Толщина	3,37±0,18
Хвостатый отросток	Длина	16,57±2,82*
	Ширина	9,77±0,43*
	Толщина	6,02±0,46*

Примечание: * — различия между сравниваемыми величинами одноименных долей печени достоверны $P \leq 0,05$

Таким образом, самой малой долей печени новорожденного кролика является квадратная: ее линейные морфометрические параметры по длине, ширине и толщине равны 22,74; 6,31 и 3,6 мм соответственно. Наиболее крупной долей печени по этим показателям является левая латеральная доля: ее длина, ширина и толщина равны 24,2; 17,1; 3,5 мм соответственно (таблица 1).

Обсуждение и заключение. Полученные в ходе исследования анатомо-топографические и морфометрические данные позволяют представить морфологическую характеристику печени самцов новорожденных кроликов породы «бабочка». Установленные нами анатомические особенности, такие как: наличие пяти долей, многолопастная форма, ярко-красный цвет органа, мягкая консистенция, наличие неглубоких вдавлений и легко травмирующаяся поверхность органа, — позволяют сделать вывод о незавершенном органогенезе печени у новорожденных животных, а также общности строения печени не только кроликов различных пород, но и отряда зайцеобразных в целом, что согласуется с результатами других исследователей [9, 7, 10, 20].

Особенности топографии органа включают в себя: симметричное расположение левых и правых долей печени, обособленный хвостатый отросток от основного массива печени, тесно прилегающие пищевод, желудок

и петли кишечника. Указанные особенности печени новорожденного связаны с незавершенными процессами развития печени и брюшной полости, а также с особенностями кровообращения, отсутствием пищеварения у плода и дыхательной функции легких.

Морфометрические показатели — длина, ширина, толщина каждой доли и отростка — указывают на крупные абсолютные и относительные размеры печени и занимаемого пространства в брюшной полости, равную величину совокупной массы левых и правых долей с хвостатым отростком. Выражено преобладание линейных и весовых параметров левой латеральной и медиальной долей. В целом морфометрические данные подтверждают вывод о продолжающемся развитии печени у новорожденных кроликов, симметричном расположении долей в брюшной полости и преобладании левых долей.

Указанная комплексная морфологическая и морфометрическая характеристика является базовой для оценки морфофункционального состояния органа и может быть использована для оценки физиологического состояния животного и диагностики заболеваний пищеварительной системы. Кроме того, ее можно использовать для установления породно-возрастных характеристик печени кроликов.

Список литературы / References

1. Анисимова К.А. Анатомия печени и желчевыводящей системы у свиней породы ландрас на ранних этапах постнатального онтогенеза. *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. 2017;(1):114–117.
2. Anisimova KA. Anatomy of the Liver and Bile-Excreting System at Pigs of Breed Landras at Early Stages of Post-Natal Ontogenesis. *Legal regulation in veterinary medicine*. 2017;(1):114–117. (In Russ.).
3. Балакирев Н.А., Тинаева Е.А., Тинаев Н.И., Шумилина Н.Н. *Кролиководство*. Москва: КолоС; 2007. 232 с. Balakirev NA. *Rabbit Breeding*. Moscow: KoloS; 2007. 232 p. (In Russ.).
3. Тельцов Л.П., Здорвинин В.А., Романова Т.А. Развитие пищеварительных органов животных, человека и птиц в онтогенезе. *Морфология*. 2004;126(4):120.
4. Teltsov LP, Zdorovin VA, Romanova TA. Development of Digestive Organs of Animals, Humans and Birds in Ontogenesis. *Morphology*. 2004;126(4):120. (In Russ.).
4. Hristov H, Kostov D, Vladova D. Topographical Anatomy of Some Abdominal Organs in Rabbits. *Trakia Journal of Sciences*. 2006;4(3):7–10.
5. Meredith A. Liver Disease in Rabbits. *InPractice*. 2013;35(6):291–301. <https://doi.org/10.1136/inp.f3639>
6. Williams LBA, Edmonds SE, Kerr SR, Broughton-Neiswanger LE, Snekvik KR. Clinical and Pathologic Findings in an Outbreak in Rabbits of Natural Infection by Rabbit Hemorrhagic Disease Virus 2 in the Northwestern United States. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 2021;33(4):732–735. <https://doi.org/10.1177/10406387211022466>
7. Mapara M, Thomas BS, Bhat KM. Rabbit as an Animal Model for Experimental Research. *Dental Research Journal*. 2012;9(1):111–118. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.92960>
8. Жаворонкова В.И., Крюкова А.П. Анатомические особенности строения почек, сердца и печени некоторых пород кроликов. В: Материалы XI (56) Региональной научно-практической конференции студентов и магистрантов «Образование XXI века». Витебск: Витебский государственный университет им. П.М. Машерова; 2011. С. 70–71.
9. Zhavoronkova VI, Kryukova AP. Anatomical Features of the Structure of the Kidneys, Heart and Liver of Some Breeds of Rabbits. In: *Proceedings of the XI (56) Regional Scientific and Practical Conference of Students and Postgraduates “Education of the XXI Century: Vitebsk, March 24–25, 2011”*. Vitebsk: Vitebsk State University Named after P.M. Masherov; 2011. P. 70–71. (In Russ.).
9. Завалева С.М., Манаков А.М. Гистологические особенности печени кролика в раннем периоде постнатального онтогенеза. *Аграрный научный журнал*. 2021;(10):77–80. <https://doi.org/10.28983/asj.y2021i10pp77-80>

Zavaleeva SM, Manakov AM. Histological Features of the Rabbit's Liver in the Early Period of Postnatal Ontogenesis. *Agrarnyi nauchnyi zhurnal (The Agrarian Scientific Journal)*. 2021;(10):77–80. <https://doi.org/10.28983/asj.y2021i10pp77-80> (In Russ.).

10. Череменина Н.А., Веремеева С.А., Краснолобова Е.П. Адаптационные особенности строения печени у некоторых представителей отряда зайцеобразных. *Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии*. 2023;(2):163–167. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2023.2.163>

Cheremenina NA, Veremeeva SA, Krasnolobova EP. Adaptation Peculiarities of the Liver Structure in Some Representatives of the Order Lagoriform. *Legal Regulation in Veterinary Medicine*. 2023;(2):163–167. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2023.2.163> (In Russ.).

11. Orcutt ST, Abuodeh Y, Naghavi AO, Frakes J, Hoffe S, Kis B, et al. Kinetic Analysis of Contralateral Liver Hypertrophy after Radioembolization of Primary and Metastatic Liver Tumors. *Surgery*. 2018;163(5):1020–1027. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2017.11.020>

12. Ноздрачев А.Д., Поляков Е.Л., Федин А.Н. *Анатомия кролика*. Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского государственного университета; 2009. 353с.

Nozdrachev AD, Polyakov EL, Fedin AN. *Anatomy of a Rabbit*. Saint Petersburg: Saint Petersburg State University Publ.; 2009. 353 p. (In Russ.).

13. Симанова Н.Г., Захарова А.В. Постнатальный морфогенез печени кролика. *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2001;(4):47–49.

Simanova NG, Zakharova AV. Postnatal Morphogenesis of Rabbit Liver. *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2001;(4):47–49. (In Russ.).

14. Ibukuro K, Fukuda H., Tobe K, Akita K, Takeguchi T. The vascular anatomy of the ligaments of the liver: gross anatomy, imaging and clinical applications. *The British journal of radiology*. 2016; 89(1064), 20150925. <https://doi.org/10.1259/bjr.20150925>

15. Zhakiyanova MS, Seilgazina SM, Ygiyeva A, Dzhamanova GI, Derbyshev KY. Age Changes in Extramural Digestive Glands of Sheep and Rabbits in the Postembryonic Period. *Open Veterinary Journal*. 2023;13(1):123–130. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2023.v13.i1.14>

16. Huismans M, Hermans K, Stock E. Ultrasonographic Diagnosis of Hepatic Coccidiosis in Rabbits. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*. 2022;91(2):55–61. <https://doi.org/10.21825/vdt.84795>

17. Amraei M, Mohamadpour M, Hafezi Ahmadi MR, Azizi M, Daemi A, Omidi M, et al. Histopathological Study of Liver Tissue Due to Methadone Consumption and Its Effect on Liver Enzymes and Inflammatory Indices in Rat. *Drug Design, Development and Therapy*. 2018;(12):3785–3795. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S182032>

18. Pallav S, Sulagna D. Mapping the Age of Laboratory Rabbit Strains to Human. *International Journal of Preventive Medicine*. 2020;11(1):194. https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM_530_18

19. Реброва О.Ю. *Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA*. Москва: Медиа Сфера; 2003. 305 с.

Rebrova OYu. *Statistical Analysis of Medical Data. Application of the STATISTICA Software Package*. Moscow: Media Sfera Publ.; 2003. 312 p. (In Russ.).

20. Манаков А.М., Завалева С.М. Возрастные изменения морфометрических параметров желчного пузыря кролика. *Актуальные вопросы ветеринарной биологии*. 2021;(1(49)):65–68. <https://doi.org/10.24412/2074-5036-2021-1-65-68>

Manakov AM, Zavaleeva SM. Age-Related Changes in the Morphometric Parameters of the Rabbit Gallbladder. *Actual Questions of Veterinary Biology*. 2021;(1(49)):65–68. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2074-5036-2021-1-65-68> (In Russ.).

Об авторах:

Манаков Александр Михайлович, ассистент кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии Оренбургского государственного медицинского университета Минздрава России (460000, Российская Федерация, г. Оренбург, ул. Советская, 6), [SPIN-код, a.manakoff@mail.ru](mailto:a.manakoff@mail.ru)

Завалева Светлана Михайловна, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и почвоведения Оренбургского государственного университета (460018, Российская Федерация, г. Оренбург, просп. Победы, 13), [SPIN-код, ORCID, bio@mail.osu.ru](mailto:bio@mail.osu.ru)

Заявленный вклад авторов:

А.М. Манаков: анализ данных научной литературы, отбор биологических материалов, проведение статистической обработки и анализ полученных данных, обобщение результатов исследования, формулировка заключения.

С.М. Завалеева: формулирование идеи исследования, редактирование текста рукописи и одобрение окончательного варианта рукописи для публикации.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Alexander M. Manakov, Assistant of the Histology, Cytology and Embryology Department, Orenburg State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (6, Sovetskaya Str., Orenburg, 460000, Russian Federation), [SPIN-code](#), a.manakoff@mail.ru

Svetlana M. Zavaleeva, Dr.Sci.(Biology), Professor of the Biology and Soil Sciences Department, Orenburg State University (13, Pobedy Ave., Orenburg, 460018, Russian Federation), [SPIN-code](#), [ORCID](#), bio@mail.osu.ru

Claimed Contributorship:

AM Manakov: scientific literature data analysis, collecting the biological samples, statistical processing and analysis of the obtained data, summarising the research results, formulating the conclusions.

SM Zavaleeva: formulating the research concept, editing the text of the manuscript and approving the final version of the manuscript for publication.

Conflict of interest statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.

Поступила в редакцию / Received 30.07.2024

Поступила после рецензирования / Revised 26.08.2024

Принята к публикации / Accepted 29.08.2024