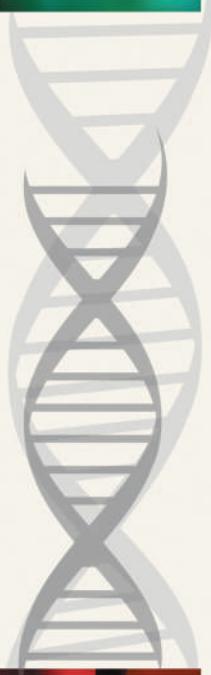


# ИППОЛОГИЯ

## И ВЕТЕРИНАРИЯ

4 (30) 2018



ISSN 2225-1537



9 772225 153786

# НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОТКРЫТЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ISSN: 2225-1537

## Профессиональная переподго- товка с выдачей диплома:

- Государственная и муниципальная служба
- Бухгалтерский учёт, анализ и аудит
- Эксперт в сфере закупок
- Управление персоналом
- Финансовый директор
- Финансы и кредит
- Главный инженер проекта
- Социальная психология
- Социальная педагогика
- Теория и методика дошкольного образования в условиях ФГОС
- Психологическое консультирование

Участвуем в электронных торгах и подаче  
котировочных заявок  
(в соответствии с действующим ФЗ-44)

Корпоративное обучение в любом городе России  
и ближнего зарубежья

Активно развиваем дистанционные формы  
образования

Преподаватели – только практикующие

Скидки постоянным и корпоративным клиентам

Студентам и выпускникам НОИР скидка  
на любую программу 10%!

Индивидуальное обучение по заявке слушателя

197183, Санкт-Петербург,  
ул.Сестрорецкая, д.6,  
ст. метро «Черная речка»

ЛИЦЕНЗИЯ № 2141 ОТ 6 СЕНТЯБРЯ 2016 Г.  
ВЫДАНА КОМИТЕТОМ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПРАВИТЕЛЬСТВА  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА.

Повышение квалификации  
с выдачей удостоверения  
от 40 час. (более 70 программ)  
по направлениям:

- Бухгалтерский учет. Налогообложение.
- Управление персоналом. Кадровое делопроизводство. Архив.
- Финансы. Экономика.
- Менеджмент
- Программы для государственных и муниципальных учреждений
- Программы для педагогов и воспитателей
- Государственные закупки
- Сметное дело
- Проектирование. Строительство. Городское хозяйство.
- Административно-хозяйственная деятельность
- Информационные компьютерные технологии
- Секретарское дело
- Логистика
- Психология. Социальная работа.
- Иностранные языки
- Иппология и ветеринария

- Семинары с выдачей сертификата
- Кадровый и бухгалтерский аудит

тел. горячей линии:  
звонок по России бесплатно

8 800 200-09-70

тел: +7 (812) 430-14-01

тел: +7 (921) 930-20-81

факс: +7 (812) 334-68-28

e-mail: pk@nouronline.ru

[www.nouronline.ru](http://www.nouronline.ru)



# Иппология и ветеринария

4 (30) 2018

Ежеквартальный научно-производственный журнал

Издаётся с 2011 года

Журнал включён в  
«Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны  
быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на  
соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной  
степени доктора наук»

Министерства образования и науки Российской Федерации

Санкт-Петербург

**Редакционная коллегия**

**А.А. Стекольников** – академик РАН,  
доктор ветеринарных наук, профессор

**И.И. Кошиш** – академик РАН,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**К.А. Лайшев** – член-корреспондент РАН,  
доктор ветеринарных наук, профессор

**К.В. Племяшов** – член-корреспондент РАН,  
доктор ветеринарных наук, профессор,  
директор ВГБ НУ ВНИИГРЖ,

**А.А. Алиев** – доктор ветеринарных наук,  
профессор, первый заместитель начальника  
управления ветеринарии Санкт-Петербурга

**О.Ю. Калюжин** – доктор юридических наук

**А.А. Кудряшов** – доктор ветеринарных наук,  
профессор

**Ю.Ю. Данко** – доктор ветеринарных наук,  
доцент

**А.В. Яшин** – доктор ветеринарных наук,  
профессор

**А.Е. Белопольский** – доктор ветеринарных  
наук

**М.В. Щипакин** – доктор ветеринарных наук,  
доцент

**А.С. Сапожников** – кандидат психологических  
наук, доцент

**А.В. Прусаков** – кандидат ветеринарных наук,  
доцент

**С.В. Савичева** – кандидат биологических наук,  
доцент

**Editorial Board**

**Stekolnikov, A.** – Academician of the Russian  
Academy of Sciences, Doctor of Veterinary  
Science, professor

**Kocsish, I.** – Academician of the Russian  
Academy of Sciences, Doctor of Agricultural  
Sciences, professor

**Laishev, K.** – Corresponding Member of  
the Russian Academy of Sciences, Doctor of  
Veterinary Science, professor

**Plemyashov, K.** – Corresponding Member of  
the Russian Academy of Sciences, Doctor of  
Veterinary Sciences, professor,

**Aliyev, A.** – Doctor of Veterinary Sciences,  
professor, First Deputy Head of Veterinary of St.  
Petersburg

**Kalyuzhin, O.** – Doctor of Laws

**Kudryashov, A.** – Doctor of Veterinary Sciences,  
professor

**Danko, Y.** – Doctor of Veterinary Sciences,  
professor

**Yashin, A.** – Doctor of Veterinary Sciences,  
professor

**Belopolskiy, A.** – Doctor of Veterinary Sciences

**Shchipakin, M.** – Doctor of Veterinary Sciences,  
associate professor

**Sapozhnikov, A.** – Ph.D., associate professor

**Prusakov, A.** – candidate of Veterinary sciences,  
associate professor

**Savicheva, S.** – Ph.D, associate professor

Научный редактор К.Н. Зеленевский  
Корректор Т.С. Урбан. Компьютерная вёрстка Д.И. Сазонов  
Юридический консультант О.Ю. Калюжин

Редакция не несёт ответственности за содержание рекламных объявлений  
При перепечатке ссылка на журнал «Иппология и ветеринария» обязательна

# Содержание – Content

## **Иппология – Hippology**

<b>Курская, В. А., Цыганок, И. Б.</b> Kurskaya, V., Tsyganok, I.	Отметины в русской тяжеловозной породе лошадей Markings of the russian draft horse	6
---	---	---

<b>Полижаевская, М. И., Плещакова, В. И., Лещёва, Н. А., Трофимов, И. Г.</b> Polizhaevskaya, M., Pleshakova, V., Lescheva, N., Trofimov, I.	Особенности краевой эпизоотологии и клинико-иммунобиологические показатели при ринопневмонии лошадей в Омской области The features of regional epizootology and clinical immunobiology indicators of equine rhinopneumonia in the Omsk region	12
--	--	----

<b>Комлацкий, В. И., Вороков, В. Х., Никитина, Н. В.</b> Komlatsky, V., Vorokov, V., Nikitina, N.	Иппотерапия детей с ограниченными возможностями в условиях Черноморского побережья Hippotherapy of Children with Disabilities in the Black Sea Coast	17
--	---	----

<b>Томановская, В. В., Принцев, Н. В.</b> Tomanovskaya, V., Princev, N.	Феномен социализации образовательной системы Российской Федерации на основе развития иппологии The phenomenon of the socialization of the educational system of the Russian Federation based on the development of hippology	21
--	---	----

## **Ветеринария – Veterinary science**

<b>Тельцов, Л. П., Зенкин, А.С., Родина, Э. В.</b> Teltzov, L., Zenkin, A., Rodina, E.	Биологическая наука – ветеринарии Biological Science – Veterinary	27
---	--	----

<b>Анисимова, К. А.</b> Anisimova, K.	Сравнительная топография печени свиней мясных пород на ранних этапах постнатального онтогенеза Comparative topography of the liver of pigs of meat breeds in the early stages of postnatal ontogenesis	33
--	---	----

<b>Анисимова, К. А.</b> Anisimova, K.	Васкуляризация печени поросят мясных пород на ранних этапах постнатального онтогенеза Vascularization of the liver of piglets of meat breeds in the early stages of postnatal ontogenesis	38
--	--	----

<b>Винокуров, Н. В., Слепцов, Е. С., Лайшев, К. А., Федоров, В. И.</b> Vinokurov, N., Slepsov, E., Layshev, K., Fedorov, V.	Вопросы эпизоотологии и иммунопрофилактики бруцеллеза северных оленей в Республике Саха (Якутия) Questions of epizootiology and immunoprophylaxis of northern deer brucellosis in the Republic of Sakha (Yakutia)	45
--	--	----

<b>Воробьевская, С. В., Стациенко, М. И.</b> <i>Vorobievskaia, S., Stacenko, M.</i>	
Малоклюзия кроликов: причины возникновения, лечение и профилактика с учетом морфофункциональных особенностей челюстно-лицевого отдела Malocclusion of rabbit: causes of occurrence, treatment and prophylaxis with account of morphofunctional characteristics dento-facial portion .....	52
<b>Данко, Ю. Ю., Кузьмин, В. А., Коваленко, А. М.</b> <i>Danko, Yu., Kuzmin, V., Kovalenko, A.</i>	
Предпосылки для разработки карты эпизоотологического надзора при туберкулезе крупного рогатого скота в условиях Северо-Западного региона Российской Федерации Prerequisites for the development of a map of the epizootological surveillance of bovine tuberculosis in the North-West region of the Russian Federation .....	57
<b>Дерезина, Т. Н., Ушакова, Т. М.</b> <i>Derezina, T., Ushakova, T.</i>	
Гуморальная регуляция процессов костного ремоделирования и минерального гомеостаза у поросят при патологии витаминно-минерального обмена на фоне иммунодепрессивного состояния и ее фармакокоррекция Humoral regulation of bone remodeling and mineral homeostasis in piglets in the pathology of vitamin-mineral metabolism in the background of the immunosuppressive state and its pharmacocorrection .....	67
<b>Зеленевский, К. Н., Зеленевский, Н. В.</b> <i>Zelenevskiy, K., Zelenevskiy, N.</i>	
Сравнительная рентгеноанатомия васкуляризации органов головы зайцеобразных и грызунов Comparative x-ray anatomy of vascularization of head organs of lagomorphs and rodents .....	74
<b>Зеленевский, К. Н., Зеленевский, Н. В., Щипакин, М. В., Прусаков, А. В., Былинская, Д. С., Васильев, Д. В., Старинская, К. Ю.</b> <i>Zelenevskiy, K., Zelenevskiy, N., Shchipakin, M., Prusakov, A., Bylinskaya, D., Starinskaya, K.</i>	
Метод билатеральной рентгенографической визуализации сосудистого русла объёмных органов позвоночных животных Method of bilateral x-ray visualization of the vascular bed of the volumetric organs of vertebrate animals .....	81
<b>Мелешков, С. Ф., Хонин, Г. А., Семченко, В. В., Приступа, О. А., Мкртчан, О. Ф.</b> <i>Meleshkov S., Honin G., Semchenko V., Pristupa O., Mkrtchyan O.</i>	
Морфогенез нейроинсулярных комплексов в поджелудочной железе плодов крупного рогатого скота Morphogenesis of neuroinsular complexes in the embryonal cattles pancreas .....	85
<b>Михайлевская, Е. О., Соловьева, Л. П., Тельцов, Л. П., Родина, Э. В.</b> <i>Michaylevskaja, T., Solovjava, L., Teltzov, L., Rodina, E.</i>	
Сравнительная характеристика тощей кишки телят и лосят на этапе новорожденности Comparative characteristics of the jejunum of calves and moose calves at the neonatal stage .....	92
<b>Пилип, Л. В., Сырчина, Н. В.</b> <i>Pilip, L., Syrchina, N.</i>	
Новые подходы к дезодорации свиного навоза New approaches to the deodorization of pig manure .....	99

<b>Прусаков, А. В., Зеленевский, Н. В.</b> <i>Prusakov, A., Zelenevskiy, N.</i>	
Методика изучения полостей головного мозга животных Methods of studying the cavities of the brain of animals .....	107
<b>Прусаков, А. В., Зеленевский, Н. В.</b> <i>Prusakov, A., Zelenevskiy, N.</i>	
Артериальное кровоснабжение и морфология головного мозга курицы домашней Arterial blood supply and morphology of the domestic chicken hen .....	110
<b>Старинская, К. Ю., Зеленевский, К. Н.</b> <i>Starinskaya, K., Zelenevskiy, K.</i>	
Рентгенография артерий головы козы англо-нубийской породы (сообщение второе) Radiography of the arteries of the head of an Anglo-Nubian goat (message the second) .....	115
<b>Теленков, В. Н., Хонин, Г. А.</b> <i>Telenkov, V., Khonin, G.</i>	
Источники васкуляризации органов тазовой полости у самцов пушных зверей Sources of vascularization of the organs of pelvic cavity in males of furearing animals .....	118
<b>Терентьев, С. С.</b> <i>Terentyev, S.</i>	
Физиолого-биохимические показатели крови коров и полученных от них телят при использовании полиоксидония в антенатальный период Physiological and biochemical indicators of the blood of cows and borns from them calves using polyoxydonia in antenatal period .....	121
<b>Щипакин, М. В., Зеленевский, Н. В., Прусаков, А. В., Былинская, Д. С., Васильев, Д. В.</b> <i>Shchipakin, M., Zelenevskiy, N., Prusakov, A., Bylinskaya, D., Vasiliyev, D.</i>	
Ветви наружной сонной артерии овец романовской породы Branches of the external carotid artery of the Romanov sheep breed .....	128
<b>Кинология, фелинология – Cynology, felinology</b>	
<b>Васильев, Д. В., Зеленевский, К. Н., Зеленевский, Н. В., Щипакин, М. В., Прусаков, А. В., Былинская, Д. С.</b> <i>Vasiliyev, D., Zelenevskiy, K., Zelenevskiy, N., Shchipakin, M., Prusakov, A., Bylinskaya, D., Starinskaya, K.</i>	
Рентгенографическое исследование грудного лимфатического протока кошки домашней X-ray examination of the thoracic lymphatic duct of a domestic cat .....	132
<b>Авторы номера – Authors of articles</b>	135
<b>Информация для авторов – Information for authors</b>	139

## Отметины в русской тяжеловозной породе лошадей

**Резюме:** в статье даётся комплексное описание отметин русских тяжеловозов, особенностей их расположения на теле лошадей и распространения в породе. Помимо стандартных белых отметин на голове и конечностях приводятся также данные о магометовых пятнах, встречающихся у представителей данной породы.

**Ключевые слова:** масть лошади, отметины, оценка размеров отметин, русский тяжеловоз.

## Markings of the russian draft horse breed

**Summary:** the article includes a complex description of white markings in Russian Draft horse breed, the particularities of their placement on horses' bodies and distribution in the breed. In addition to standard white markings on head and legs Bend Or spots are reported also.

**Keywords:** horse colour, markings, markings size evaluation, Russian draft horse.

### Введение

Белые отметины, расположенные на голове и конечностях лошади, являются одним из идентификационных признаков. Их количество, размер и форма индивидуальны и позволяют отличить одну лошадь от другой, и сведения о них вносятся в племенные документы. Такие отметины можно обнаружить у представителей большей части заводских пород лошадей, за исключением тех, стандарт которых предусматривает их отсутствие (например, русская верховая, фризская, кливлендская гнедая, меноркская). Как нам ранее удалось установить, требования к отметинам предъявляются в семи тяжеловозных породах в мире: это ограничение размеров отметин (супфолькская, бретонская, контуа, ирландская тяжеловозная, австралийская тяжело-

взная) либо предпочтение лошадям с белыми отметинами (американский кремовый тяжеловоз, шайр, клейдесдалль, владимирская) [4]. Отметины связаны с некоторыми хозяйствственно-полезными признаками лошадей, в частности крупные отметины на ногах коррелируют с предрасположенностью лошадей к мокрецам. Поэтому изучение их распространения и особенностей в породах, ранее не охваченных исследованиями такого рода, представляется весьма актуальным.

Распространение белых отметин в отечественной иппологии ранее изучались на материале таких тяжеловозных пород, как владимирская [9] и советская тяжеловозная [8], поэтому представляется необходимым изучение этой темы также и на материале русской тяжеловозной породы.

### Методика исследования

В рамках нашего исследования в 2015-2018 годах были описаны лошади русской тяжеловозной породы, использующиеся в производящем составе ЗАО Племзавод «Семеновский», Республика Марий Эл (39 голов), и частного владельца и заводчика О.А. Сойко, г. Екатеринбург (22 головы, далее в таблицах – ч/в О.А. Сойко), всего 61 голова. В частности, описывались белые отметины на голове и конечностях и прочие отметины. Размер белых отметин на конечностях и голове оценивался в баллах по системе, предложенной ранее Т.В. Громовой, Н.М. Рудишиной и М.А. Политовой [7].

Для оценки распространения белых отметин разных размеров вычислялись следующие статистические показатели: среднее арифметическое ( $M$ ), величина ошибки средней ( $m$ ), среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ), коэффициент вариации признака ( $Cv$ ) и коэффициент прямолинейной фенотипической корреляции размеров отметин на голове и ногах ( $r$ ). Вычисления проводились при помощи программы LibreOffice 5.4.

Для вычисления коэффициента прямолинейной фенотипической корреляции

размеров отметин на голове и конечностях ( $r$ ) была использована разработанная ранее одним из авторов система перевода оценок, полученных за соответствующие отметины по системе Т.В. Громовой, Н.М. Рудишиной и М.А. Политовой, в единую 6-балльную систему. Эта система представлена в таблице 1 [8].

### Результаты и их обсуждение

Проанализируем данные о распространении белых отметин разных размеров на голове и конечностях в исследованном поголовье русской тяжеловозной породы. Статистические показатели приведены в таблице 2.

Как видно из приведённых данных, наиболее крупные отметины на голове обнаружены у лошадей ЗАО Племзавод «Семеновский» ( $M=9,8$  балла), у них же обнаружены более крупные отметины на конечностях ( $M=10,6$  балла), по савнению с лошадьми частного заводчика О.А. Сойко. Размер белых отметин у русских тяжеловозов, попавших в нашу выборку, демонстрирует очень слабую изменчивость ( $Cv<5\%$ ), как по отдельным хозяйствам, так и по обследованному поголовью в целом.

**Таблица 1** – Перевод оценок за размер отметин на голове и конечностях лошади в итоговую оценку (в баллах) для вычисления коэффициента корреляции

Оценка за отметину на голове	Оценка за отметину на конечностях	Итоговая оценка для вычисления корреляции
0	0	0
1 – 3	1 – 4	1
4 – 6	5 – 8	2
7 – 10	9 – 12	3
11 – 12	13 – 16	4
13 – 14	17 – 20	5
15 – 16	21 – 24	6

**Таблица 2** – Оценка размеров отметин русских тяжеловозов (в баллах)

Расположение отметин	ч/в О.А. Сойко			ЗАО Племзавод «Семеновский»			Всего		
	$M\pm m$	$\sigma$	$Cv, \%$	$M\pm m$	$\sigma$	$Cv, \%$	$M\pm m$	$\sigma$	$Cv, \%$
На голове	6,3±0,7	±3,4	2,4	9,8±0,6	±3,6	0,9	8,5±0,5	±3,9	0,7
На конечностях	8,7±1,3	±6,5	3,2	10,6±1,4	±8,9	2,2	9,9±1,0	±8,1	1,3

**Таблица 3 – Распространение белых отметин на голове и конечностях у русских тяжеловозов, особенности (голов)**

Расположение белых отметин на теле лошади	ч/в О.А. Сойко		ЗАО Племзавод «Семеновский»		Всего	
	n	%	n	%	n	%
Лошади без примет	1	4,3	-	-	1	1,6
Лошади с отметинами только на голове	5	21,7	13	33,3	18	29,0
Лошади с отметинами только на конечностях	-	-	-	-	-	-
Лошади с отметинами и на голове, и на конечностях	17	74,0	26	66,7	43	69,4
<b>ИТОГО:</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>100</b>	<b>62</b>	<b>100</b>

Далее в таблице 3 отражены особенности расположения отметин на голове и конечностях, их комбинации и распространение таких комбинаций.

Как видно из приведённых в таблице данных, в русской тяжеловозной породе лошади без примет встречаются очень редко (4,3%): в выборку для исследования попал лишь жеребец Лукойл караковой масти без отметин из хозяйства О.А. Сойко. Большинство лошадей, как по отдельным хозяйствам (74,0% и 66,7%), так и по породе в целом (69,4%), имеют отметины, как на голове, так и на конечностях. Лошади с отметинами только на конечностях в ходе исследования обнаружены не были. Особи с отметинами и на голове, и на конечностях наблюдаются почти в два раза чаще, чем особи с отметинами только на голове, причём как по поголовью в целом (69,4% и 29,0% соответственно), так и по отдельным хозяйствам: 21,7% и 74,0% в хозяйстве О.А. Сойко и 33,3% и 66,7% соответственно в ЗАО Племзавод «Семеновский».

Коэффициент прямолинейной фенотипической корреляции, вычисленный путём перевода оценок за размер и количество белых отметин на голове и ногах в единую 6-балльную систему (г), составил +0,3. Таким образом, корреляция между размерами отметин двух различных типов положительная, но при этом

слабая. Это может означать, что за размер и расположение белых отметин этих двух типов у русских тяжеловозов отвечают разные гены, как и у советских тяжеловозов [8].

Отсутствие в выборке лошадей, имеющих отметины только на конечностях, можно объяснить тем, что разные типы отметин в изучаемой породе имеют неодинаковую генетическую природу, причём на протяжении работы с породой при прочих равных отбор производился в пользу лошадей с отметинами либо только на голове, либо с меньшим размером отметин на конечностях, а размер отметины на голове не играл важной роли. Среди конезаводчиков распространено убеждение, что депигментированная кожа на конечностях под белым волосом уязвима для поражения мокрецами, поэтому отбор в тяжеловозных породах лошадей, наименее предрасположенных к этому заболеванию, проводился последовательно.

Во многих породах лошадей наличие лысин и широких проточин коррелирует с наличием сорочьих глаз, которые считались для русских тяжеловозов серьёзным недостатком [4, т. IV]. Как указывается в томе VI Государственной племенной книги русских тяжеловозов, сорочьи глаза сопровождают «пестроту», или, с точки зрения современной науки, слабо

выраженную пегость типа сабино. Эти признаки ранее были зафиксированы у потомков Колодника из линии Коварного, а также в потомстве кобыл семейств Настоящей (Ствол – Насыпь) и Ладоги (Гром – Лопасть) при спаривании с Колодником. Так, сорочьи глаза были отмечены у Настоящего 1969 г.р. (Соболь – Настоящая), Насмешницы 1967 г.р. (Соболь – Настоящая), Наговора 1971 г.р. (Гром – Настоящая), Настурции 1963 г.р. (Сургуч – Настоящая), Нагана 1970 г.р. (Гром – Настоящая), Наклейки 1973 г.р. (Колодник – Настурция от Сургуча и Настоящей), Находки 1973 г.р. (Колодник – Настоящая), Наколки 1974 г.р. (Колодник – Настурция от Настоящей), Насмешки 1975 г.р. (Колодник – Насмешница от Настоящей), Льдинки 1974 г.р. (Колодник – Ладога), Ладушки 1975 г.р. (Колодник – Ладога) [4].

В ходе настоящего исследования, однако, лошади с сорочьими глазами или хотя бы частичной гетерохромией обнаружены не были. Из этого можно сделать вывод, что селекция на исключение сорочьих глаз и «пестроты» (пегости типа сабино) оказалась эффективной. Примечательно, что в племенных книгах русских тяжеловозов отсутствуют пегие лошади, в то время как в IX томе Государственной племенной книги советских тяжеловозов зарегистрирован пегий жеребец Вираж 1988 г.р. (Рулон – Весенняя) [6, 9]. Этот факт говорит о том, что практика регистрировать пегими лошадей тяжеловозных пород в нашей стране все же существовала, хотя такие случаи и единичны.

Рассмотрим распространение белых отметин, не соответствующих традиционным требованиям к их размерам и количеству. К сожалению, в письменных источниках такие требования к отметинам русских тяжеловозов не зафиксированы, поэтому авторы исходили из сведений, полученных в устных сообщениях от специалистов по тяжеловозным породам. Традиционно нежелательными отметинами на конечностях считались отметины выше середины пясти и/или плюсны. Такие отметины допустимы, если они расположены не на всех конечностях лошади, поэтому в таблице 4 учтены только лошади, имеющие крупные отметины на четырёх конечностях. Нежелательной белой отметиной на голове считалась лысина или фонарь; для целей нашей работы мы также учитывали лошадей с широкими проточинами.

Таким образом, традиционным требованиям, предъявляемым к размерам и количеству белых отметин на голове и ногах, в настоящее время не соответствуют 54,1% лошадей, входящих в производящий состав основных хозяйств,

**Таблица 4 – Распространение лошадей с крупными белыми отметинами на голове и конечностях в русской тяжеловозной породе (голов)**

Типы крупных белых отметин	ч/в О.А. Сойко		ЗАО Племзавод «Семеновский»		Всего	
	n	%	n	%	n	%
Лысина	3	13,6	19	48,7	22	36,1
Широкая проточина	4	18,2	3	7,7	7	11,5
Четыре ноги белы по запястный и скакательный сустав или выше	1	4,5	13	33,3	14	23,0
Всего лошадей, не соответствующих традиционным требованиям к белым отметинам	8	36,4	25	64,1	33	54,1

занимающихся разведением советской тяжеловозной породы, что является довольно большим показателем.

Помимо стандартных белых отметин на голове и конечностях у лошадей также встречаются и иные отметины. Так, у обследованных авторами лошадей русской тяжеловозной породы выявлены магометовы пятна ( $n=5$ ), причем в хозяйстве О.А. Сойко эти отметины встречаются у кобылы Пеночки 2004 г.р. (Недосуг – Переписчика) и её сына Пегаса от Гиганта, а также у кобылы Нарядной 2014 г.р. (Распутник – Ноковка). У лошадей ЗАО Племзавод Семеновский магометовы пятна обнаружены у двух кобыл. Таким образом, магометовы пятна присутствуют у 5 представителей породы, что составляет 8,2% от обследованного поголовья. На основании этого можно сказать, что магометовы пятна в русской тяжеловозной породе встречаются очень редко.

#### Выводы

Наименьший размер белых отметин на голове и конечностях ( $M=6,3$  и  $8,7$  балла соответственно), а также их отсутствие (у 4,3% от обследованного поголовья) характерны для русских тяжеловозов частного заводчика О.А. Сойко. Для лошадей, входящих в производящий состав ЗАО Племзавод «Семеновский», характерны сравнительно большие размеры белых отметин ( $M=9,8$  и  $10,6$  балла соответственно).

Анализ расположения белых отметин на теле лошадей показал, что для большей части обследованного поголовья русской тяжеловозной породы характерно наличие этих отметин на голове и конечностях одновременно (69,4% от всего поголовья, или 74,0% поголовья частного владельца О.А. Сойко и 66,7% поголовья ЗАО Племзавод «Семеновский»). Лошади без примет среди русских тяжеловозов встречаются очень редко (4,3% от обследованного поголовья в целом); такая лошадь обнаружена только в хозяйстве О.А. Сойко. Лошади с отметинами толь-

ко на голове составляют 29,0% от всего поголовья. Лошади с отметинами только на ногах в выборку не попали. Размер отметин на голове и ногах у русских тяжеловозов демонстрирует очень малую изменчивость как в целом по поголовью ( $Cv = 0,7\%$  и  $1,3\%$  по отметинам на голове и конечностях соответственно), так и по отдельным хозяйствам. Размер отметин на голове коррелирует с размером отметин на ногах, но корреляция очень слабая и составляет  $r = +0,3$ .

В русской тяжеловозной породе традиционно предъявлялись требования к размерам отметин: в производящий состав старались не допускать лошадей с лысинами и/или крупными отметинами на конечностях (до середины пясти или плюсны и выше), особенно на всех ногах. Причиной была традиционно усматриваемая корреляция между депигментированной кожей на конечностях и склонностью к мокрецам. Крупные отметины на голове также считались нежелательными, поскольку могли сочетаться с сорочьими глазами и «пестротой», что считалось нежелательным для данной породы лошадей. Однако на настоящем этапе развития породы традиционным требованиям не соответствует 54,1% лошадей, входящих в производящий состав хозяйств О.А. Сойко и ЗАО Племзавод «Семеновский».

Помимо обычных белых отметин на конечностях и голове у русских тяжеловозов были также обнаружены магометовы пятна, однако они встречаются очень редко (8,2% в обследованном поголовье).

#### Предложения производству

Предлагается продолжить сложившуюся в практике разведения русской тяжеловозной породы традицию и по возможности отбирать в производящий состав лошадей с меньшими по размеру белыми отметинами, как на конечностях, так и на голове. Это предложение представляется более актуальным для ЗАО Племзавод «Семеновский»; для лошадей частного владельца О.А. Сойко данное

требование не столь актуально по причине меньшего по численности производящего состава.

Русских тяжеловозов, имеющих сорочьи глаза, наличие которых коррелирует с

крупными белыми отметинами, предлагаются допускать в производящий состав хозяйств лишь в виде исключения при наличии у них иных ценных хозяйственно-полезных признаков.

#### Литература

1. Государственная книга племенных лошадей русской тяжеловозной породы [Текст] – М.: ВО «Агропромиздат», 1989. – Том VIII. – 296 с.
2. Государственная книга племенных лошадей русской тяжеловозной породы [Текст] – Дивово, 2017. – Том XIII. – 322 с.
3. Государственная племенная книга лошадей русской арденской породы [Текст] – М.: Сельхозиз, 1951. – Том II, III. – 658 с., 400 с.
4. Государственная племенная книга лошадей русской тяжеловозной породы [Текст] – М.: Колос, 1967, 1975, 1982, 1985. – Том IV, V, VI, VII. – 536 с., 288 с., 400 с., 256 с.
5. Государственная племенная книга лошадей русской тяжеловозной породы [Текст] – Дивово: ВНИИК, 1992, 1998, 2007, 2012. – Том IX, X, XI, XII. – 196 с., 316 с., 384 с., 312 с.
6. Государственная племенная книга лошадей советской тяжеловозной породы [Текст] – Дивово: ФГБНУ «ВНИИ коневодства», 2002. – Том IX. – 230 с.
7. Государственная племенная книга мелких бельгийских лошадей (ардены) [Текст] – М.: ОГИЗ, Сельхозиз, 1939. – Том I. – 450 с.
8. Громова, Т. В., Рудишина, Н. М., Политова, М. А. Биология и генетика лошади: Уч. пособие [Текст] – Барнаул. 2007. – 240 с., цитируется по: Спасская, Н. Н., Ермилова, Ю. А., Махоткина, К. А., Свищаренко, А. Е. Фенотипическая характеристика изолированной популяции одичавших лошадей острова Водный [Текст] – Бюллетень московского общества испытателей природы. Отделение биологии. – 2010. – Т. 115 вып. 6. – С. 15-24.
9. Курская, В. А. Отметины в советской тяжеловозной породе лошадей: распространение и особенности [Текст] / В. А. Курская // Иппология и ветеринария, 2018. № 2(28). – С. 7-13.
10. Санагаева, А. В. Фенотипические особенности лошадей владимирской породы Гаврилов-Посадского конного завода [Текст] / А. В. Санагаева // Известия Санкт-Петербургского Государственного аграрного университета. Ежеквартальный научный журнал, № 14, 2009. – С. 103-107.
11. Цыганок, И. Б. Першероны и другие тяжеловозы [Текст] / И. Б. Цыганок // Животноводство России, 2002. № 2. – С. 16-18.

## Особенности краевой эпизоотологии и клинико-иммунобиологические показатели при ринопневмонии лошадей в Омской области

**Резюме:** в статье приведены результаты изучения особенностей краевой эпизоотологии при ринопневмонии лошадей в Омской области и клинико-иммунобиологические показатели серопозитивных животных (ИФА).

**Ключевые слова:** лошади, ринопневмония лошадей, диагностика, ИФА, гематологические, иммунологические и эпизоотологические показатели.

## The features of regional epizootiology and clinical immunobiology indicators of equine rhinopneumonia in the Omsk region

**Summary:** in article results of diagnosis of equine rhinopneumonia are given in the Omsk region with application of IFA, feature of a regional epizootology and clinical immunobiology indicators.

**Keywords:** horses, equine rhinopneumonia, diagnosis, IFA, hematology, clinical immunobiology and epizootology indicators.

### Введение

Ринопневмония – острая контагиозная инфекция лошадей, которая может проявляться поражением органов дыхания у жеребят и abortами у кобыл, а также миелоэнцефалитами [3, 5, 7, 8, 9, 10].

Впервые инфекция в виде массовых abortов у лошадей была отмечена в США в 1933 году. В нашей стране, изоляцию и идентификацию вируса риноп-

невмонии впервые провели Юрлов, К.П. и Крюков, Н.Н. в 1970 году [5].

В разное время заболевание было описано под разными названиями, в частности: вирусный abort кобыл, половая экзантема лошадей, ринопневмония лошадей [1, 2].

Ринопневмония лошадей приносит коневодству значительный экономический ущерб, который складывается из

потерь приплода, снижении работоспособности, отставания в росте и развитии жеребят, затрат на лечение и проведение ветеринарно-санитарных мероприятий [3, 7, 10].

В тоже время, несмотря на то, что циркуляция вируса – возбудителя ринопневмонии среди поголовья лошадей в Омской области подтверждена, на протяжении последних двух десятилетий регулярный мониторинг инфекции не проводился. До настоящего времени не изучены особенности эпизоотологического процесса ринопневмонии лошадей в условиях Омского Прииртышья. Кроме того, требуют уточнения и конкретизации вопросы клинического течения и динамики иммунобиологических показателей организма лошадей при указанной вирусной инфекции.

Учитывая вышеизложенное, целью настоящей работы явилось изучение региональных особенностей эпизоотологического процесса, а также основных клинических, гематологических и иммунологических показателей при ринопневмонии лошадей.

### Материалы и методы исследования

Материалом для исследования служили пробы крови, которую брали из яремной вены лошадей в возрасте от 2 до 12 лет. Для выявления серопозитивных к возбудителю ринопневмонии лошадей животных использовали метод иммуноферментного анализа (ИФА). Всего было исследовано 138 проб крови от лошадей в ранее неблагополучных по данной инфекции районах Омской области.

Клиническое исследование животных включало сбор анамнестических данных (anamnesis vitae и anamnesis morbi), общее исследование и исследование отдельных систем организма животного. Для гематологических, биохимических и иммунобиологических исследований использовали цельную кровь и её сыворотку. Методами общего клинического гематологического анализа определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, дифференциальный подсчёт лей-

коцитов, гемоглобин (Кондрахин, И.П., 2004) [4]. Концентрацию общего белка определяли колориметрическим методом с использованием биуретового реактива (Кондрахин, И.П., 2004) [4]. Белковые фракции сыворотки крови выявляли нефелометрическим методом по Оллту и Маккарду в модификации С.П. Карпюка 1962). Бактерицидную активность сыворотки крови изучали с использованием нефелометрического метода по Смирновой, О.В. и др. (1966) [11]. Лизоцимную активность сыворотки крови изучали фотоэлектроколориметрическим методом по Дорофеичук, В.Г. (1968). Циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК) определяли методом преципитации 3,5% раствором полиэтиленгликоля (Меньшиков, В.В., 1987) [6].

Полученный цифровой материал анализировали в программе Statistica 6.0. Значимыми считали различия при  $P \leq 0,05$ .

### Результаты эксперимента и их обсуждение

Проведённые серологические исследования показали, что наибольший процент положительных результатов на наличие антител к возбудителю ринопневмонии лошадей установлен в Саргатском районе, где количество положительных проб составило 87,5% (таблица 1) на фоне отсутствия специфической профилактики инфекции. В тоже время, наименьший процент положительных проб выявлен в Омском районе – 15,4%.

При этом средний показатель положительных находок по исследованным районам Омской области составил 60,9%.

Анализ показателей региональной структуры лошадей, положительно реагирующих на антитела к возбудителю, не выявил зависимости между количеством положительных проб и природно-хозяйственными особенностями исследованных районов региона.

Проведённые исследования показали, что наиболее часто наличие антител к возбудителю ринопневмонии определя-

Особенности краевой эпизоотологии и клинико-иммунобиологические показатели...

лось у лошадей в возрасте от 3-х до 5-ти лет – 51,1%, тогда как у животных старше 10-ти лет данный показатель был минимальным и равным 8,3% (таблица 2).

Установлена зависимость между половой принадлежностью лошадей и показателем наличия антител к возбудителю ринопневмонии лошадей. Так, количество кобыл, положительно реагирующих на наличие антител к возбудителю ринопневмонии, было на 31,0% больше по сравнению с жеребцами (таблица 3).

Анализ серологических исследований поголовья лошадей в отдельных районах региона показал, что наибольший показатель положительных находок установлен у беспородных лошадей – 31,0%, а

наименьший – у лошадей чистокровной верховой породы – 13,1% (таблица 4).

Клинико-гематологические и иммунобиологические исследования были проведены у 84 голов серопозитивных лошадей. Установлено, что у 29 (34,5%) жеребцов и у 36 (42,9%) кобыл, положительно реагирующих в ИФА на наличие антител к возбудителю ринопневмонии лошадей, какие-либо клинические признаки инфекции отсутствовали.

В тоже время, у 12 (14,3%) кобыл в основном наблюдали abortionы на 6-8 месяце жерёбости. У 7 животных отмечали повышение температуры тела, резкое снижение аппетита, угнетённое состояние. После abortionов у кобыл наблюдали

**Таблица 1** – Региональное распределение лошадей, положительно реагирующих в реакции ИФА на наличие антител к возбудителю ринопневмонии

Район	Общее количество исследованных проб	Количество положительных проб	
		Кол-во голов	%
Горьковский	27	14	51,9
Нижнеомский	27	19	70,4
Седельниковский	24	18	75,0
Омский	26	4	15,4
Тюкалинский	10	8	80,0
Саргатский	24	21	87,5
Итого:	138	84	60,9*

Примечание: \* – средний показатель положительных проб по исследованным районам Омской области

**Таблица 2** – Возрастной профиль лошадей, положительно реагирующих в ИФА на наличие антител к возбудителю ринопневмонии лошадей

Возраст лошадей	Положительные пробы	
	Кол-во голов	%
До 3-х лет	22	26,2
От 3-х до 5-ти лет	43	51,2
От 5-ти до 10-ти лет	12	14,3
Свыше 10 лет	7	8,3

**Таблица 3** – Половая структура лошадей, положительно реагирующих в ИФА на наличие антител к возбудителю ринопневмонии лошадей

Пол лошадей	Положительные пробы	
	Кол-во голов	%
Кобылы	55	65,5
Жеребцы	29	34,5

Особенности краевой эпизоотологии и клинико-иммунобиологические показатели...

**Таблица 4** – Породный состав лошадей, положительно реагирующих в ИФА на наличие антител к возбудителю ринопневмонии лошадей

Породы лошадей	Положительные пробы	
	Кол-во голов	%
Русская рысистая	19	22,6
Орловская рысистая	12	14,3
Чистокровная верховая	11	13,1
Тяжеловозные породы	16	19,0
Беспородные лошади*	26	31,0

Примечание: \* – к беспородным лошадям относятся животные, не имеющие документов ВНИИК.

**Таблица 5** – Гематологические и иммунобиологические показатели сероположительных абортировавших кобыл

Показатели	Ед. измерения	Физиологическая норма	Абортавшие кобылы (12 голов)
Эритроциты	1012/л	6,0-11,0	4,6±0,22*
Лейкоциты	109/л	6,0-11,0	5,3±0,31
Лимфоциты:	%	16-43	63,6±2,12
Нейтрофилы:			
а) палочкоядерные	%	0-5	5,8±0,98
б) сегментоядерные	%	50-65	84,3±2,33
Моноциты	%	0-6	6,3±0,36
Эозинофилы	%	0-4	3,2±0,12
Гемоглобин	г/л	100-160	80,3±3,21
Общий белок	г/л	56-80	98,8±2,63
Альбумины	г/л	27-40	63,3±2,11
Глобулины	г/л	23,5-45,8	69,3±6,12
БАСК	% лизиса	59,0-62,0	42,8±2,16
ЛАСК	% лизиса	27,0-30,0	20,8±1,69
ЦИК	, у.с.ед.	25,0-28,0	42,1±3,17

Примечание: \* – различия достоверны  $P \leq 0,05$

гиперемию слизистой оболочки глаз, ротовой и носовой полостей. У 12 абортировавших кобыл при гематологическом исследовании установлено достоверное снижение количества эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина по сравнению с физиологической нормой. В тоже время отмечали увеличение количества лимфоцитов и сегментоядерных нейтрофилов. Иммунобиологические тесты показали достоверное увеличение общего белка, альбуминов, глобулинов, циркулирующих иммунных комплексов и снижение

бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови (таблица 5).

#### Выводы

Таким образом, проведённые исследования показали, что ринопневмония лошадей имеет относительно широкое распространение среди поголовья лошадей в разных районах Омской области. При этом показатель положительно реагирующих лошадей в ИФА на наличие антител к возбудителю в различных природно-хозяйственных зонах

Особенности краевой эпизоотологии и клинико-иммунобиологические показатели...

находится в диапазоне от 15,4 до 87,5%. Установлены возрастные, породные и половые особенности положительно реагирующих лошадей. Так, наиболее часто положительно реагируют в ИФА кобылы (65,5%) не имеющие породной принадлежности (31,0%) в возрасте от 3-х до 5-ти лет (51,2%). У 14,3% abortировавших кобыл не наблюдалось предшественников родов. Гематологические и иммунобиологические исследования показали, что в сыворотке крови abortировавших кобыл наблюдаются процессы, связанные с течением персистирующей инфекции, что обусловлено достоверным повышением

количества лимфоцитов и сегментоядерных нейтрофилов, увеличением концентрации общего белка, и, в особенности, циркулирующих иммунных комплексов, а также снижением БАСК и ЛАСК. Кроме того, мы считаем, что проведённые исследования подтверждают необходимость проведения регулярного серологического мониторинга территории региона в отношении данной инфекции. С учётом полученных результатов ветеринарным службам хозяйств были выданы рекомендации, направленные на обеспечение ветеринарного благополучия коневодческой отрасли в Омской области.

#### Литература

1. Бегас, В. Л. Гематологический и биохимический статус кобыл, больных ринопневмонией / В. Л. Бегас // Материалы Сибирского международного ветеринарного конгресса, Новосибирск, – 2005, С. 204-205.
2. Галатюк, А. Е. Нервная форма ринопневмонии лошадей и дифференциальная диагностика болезни / А. Е. Галатюк // Вет. Мед. Украины, 2000, № 2, С. 21-23.
3. Кадыкаев, С. П. Вирусная ринопневмония лошадей и методы ее диагностики / С. П. Кадыкаев, Ц. Б. Кагермазов, М. Х. Пежева // Международный журнал прикладных и дифференциальных исследований, № 4, 2018. С. 111-115.
4. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник – М.: КолосС. – 520 с. 2004.
5. Крюков, Н. Н. Выделение вируса aborta кобыл / Н. Н. Крюков, К. П. Юров // Труды ВИЭВ, 1970, Т. 37. С. 141-145.
6. Меньшиков, В. В. Лабораторные методы исследования в клинике: справочник / В. В. Меньшиков, Л. Н. Деленторская, Р. П. Золотницкая: под ред. В. В. Меньшикова. – М.: Медицина, 1987. – 368 с.
7. Ринопревмония лошадей / В. Н. Сюрин, А. Я. Самуиленко, Б. В. Соловьев, Н. В. Фомина // Вирусные болезни животных, М.: ВНИТИБП, 1998, – С. 648-659.
8. Юров, Н. П. Ринопневмония лошадей / Н. П. Юров, Н. Р. Крюков // Коневодство и конный спорт, 1969, – № 2, С. 13-16.
9. Bryans, J. T., Allen, G. P. Equine viral rhinopneumonitis // Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz. 1986, 5 (4) p. 837-847.
10. Doll, E. R., Bryans, J. T. Epizootiology of equine viral rhinopneumonitis. // J. Amer. vet. Med. Ass., 1963, 142, p. 31-37.

Иппотерапия детей с ограниченными возможностями в условиях Черноморского побережья

УДК: 615.825.4

Комлацкий, В. И., Вороков, В. Х., Никитина, Н. В.  
Komlatsky, V., Vorokov, V., Nikitina, N.

## Иппотерапия детей с ограниченными возможностями в условиях Черноморского побережья

**Резюме:** в статье приведены данные исследований по вопросу комплексной реабилитации детей с детским церебральным параличом. Показана целесообразность проведения занятий езды на лошади с последующими морскими купаниями. Лечебная верховая езда включает в работу мышцы, которые обычно находятся в бездействии. При этом у детей повышается самооценка и уверенность в своих силах. Общение с лошадью способствует подъёму активности и улучшению общего состояния пациентов. Гидромеханическое действие воды в процессе купания обеспечивает массаж мышц ног и живота, под влиянием такого массажа укрепляются пояс верхних конечностей и мышцы голени, увеличивается подвижность в голеностопном суставе.

**Ключевые слова:** иппотерапия, детский церебральный паралич, реабилитация, двигательные возможности, лечебное плавание.

## Hippotherapy of Children with Disabilities in the Black Sea Coast

**Summary:** the article presents research data on the comprehensive rehabilitation of children with cerebral palsy. The expediency of carrying out horse riding lessons with the subsequent sea bathing is shown. Therapeutic horse riding involves muscles that are usually inactive. At the same time, children increase self-esteem and self-reliance. Communicating with the horse helps to increase activity and improve the general condition of the patients. Hydromechanical action of water in the process of bathing provides massage to the muscles of the legs and abdomen, under the influence of which the belt of the upper extremities and the muscles of the leg are strengthened, and mobility in the ankle joint increases.

**Keywords:** hippotherapy, cerebral palsy, rehabilitation, motor capabilities, therapeutic swimming.

#### Введение

Актуальность работы обусловлена тем, что, как в мире в целом, так и в нашей стране, среди детей с ограниченными возможностями значительная доля приходится на пациентов с детским церебральным параличом. По данным Всемирной организации здравоохранения, на 1000

новорождённых регистрируется 13-15 случаев этого недуга. В связи с этим проблема медицинской и социальной реабилитации инвалидов имеет особую актуальность [3].

Всё это вызывает необходимость изыскания новых технологий и приёмов для лечения детей с детским церебральным параличом (ДЦП) и их адаптации в

жизненных условиях. В настоящее время известно определённое количество традиционных и нетрадиционных методов лечения.

**Целью настоящей работы** явилось исследование эффективности комплексного использования иппотерапии в сочетании с морскими ваннами для реабилитации детей с детским церебральным параличом.

#### Материал и методы исследования

Работа выполнялась на базе детского экологического центра «Живая нить», расположенного в г. Геленджике Краснодарского края. В этом районе 250 солнечных дней в году, а климат представляет собою соединение морского с горным. Всё это позволяет использовать в реабилитационной практике одновременно с иппотерапией ещё такие важные приемы как талассотерапию (талассо – море, терапия – лечение) и климатотерапию.

Курс лечения обычно составлял 14 дней. Для исследований использовались лошади 4-6-летнего возраста с устойчивой высшей нервной деятельностью (ВНД); непугливые и приученные к людям и наездникам в манеже и на природе.

#### Результаты эксперимента и их обсуждение

Одним из способов реабилитации детей с ограниченными возможностями является иппотерапия. Несмотря на то, что езда на лошади является одним из самых древних способов передвижения человека, в лечебных целях она стала использоваться только в конце прошлого века [4].

Предлагаемая методика лечения детей с ДЦП базируется на классических постуатах основоположников нейропсихологии. Известно, что двигательная активность требует больших затрат энергии за счёт восходящих и нисходящих связей, существующих между подкорковыми узлами и корой головного мозга. Необходимость использования

лошади для благоприятного воздействия на людей отмечал ещё великий писатель А.И. Куприн, писавший, что лошадь – самое совершенное создание в мире [6].

В наших исследованиях для реабилитации детей использовали пассивную езду с выполнением различных упражнений и лечебную верховую езду, в ходе которой ребёнок учился управлять лошадью.

При езде на лошади происходит биомеханическое воздействие на организм человека в виде двигательных импульсов, аналогичных движениям при ходьбе. Вследствие этого создаются ритмичные упорядоченные моторные и сенсорные нагрузки на наездника. Сложные движения мышц спины лошади в период движения оказывают также массирующее и разогревающее (температура тела лошади на 1,5 градуса выше, чем у человека) воздействие на мышцы ног всадника и органы малого таза, усиливают кровоток в конечностях [1].

При движении шагом лошадь совершает 110 разнонаправленных колебательных движений. Для того чтобы сохранить правильную посадку во время езды, всадник должен удерживать равновесие, координировать и синхронизировать свои движения. Таким образом, в работу включаются те мышцы, которые, хотя и не поражены, но обычно находятся в бездействии. Немаловажным является и то, что лечебная верховая езда кардинально повышает самооценку и уверенность в своих силах с выработкой головным и спинным мозгом целого ряда сигналов. Упражнения и игры на спине лошади, общение с ней стимулируют у ребёнка желание слушать, учиться, трудиться. Положительный эмоциональный настрой, отличающий занятия верховой ездой, способствует подъёму активности и улучшению настроения и общего состояния пациентов, а возникающее желание ещё раз пообщаться и проехаться на лошади закрепляет целый ряд полученных сигналов [2].

Важным приёмом реабилитации детей является плавание. Гидромеханическое

действие воды – это своеобразный массаж мышц конечностей и живота. Под влиянием плавания укрепляются пояс верхних конечностей и мышцы ног, увеличивается подвижность в голеностопном суставе, повышается устойчивость вестибулярного анализатора. Соли, растворённые в морской воде при купании, раздражают рецепторы кожи и оказывают положительное влияние на весь организм. Под влиянием воды, температура которой ниже температуры тела, активизируется деятельность нервной и сердечнососудистой систем, ускоряется обмен веществ, обеспечивающих терморегуляцию [1].

В наших исследованиях в зависимости от желания родителей занятия проводились каждый день или через день. При ежедневных занятиях упражнения на лошади выполнялись перед купанием в море. Движением лошади руководил коновод по команде инструктора по иппотерапии. Страховка ребенка проводилась инструктором и родителями. Продолжительность занятия – 20-30 минут. По нашим наблюдениям, дальнейшее увеличение нецелесообразно, так как вызывает утомление ребёнка и потерю интереса к упражнениям.

Занятие проводились в четыре этапа. Первый адаптационный предназначен для знакомства ребёнка с лошадью. Он включает в себя посадку ребёнка на лошадь при помощи инструктора и родителя; проводку лошади шагом в течение 3-5 минут. В зависимости от возможностей ребёнка это осуществляется в лежащем или сидящем положении.

В период первого этапа занятий по иппотерапии, который проходит совместно: пациент, лошадь, инструктор и коновод, – обычно, присутствует и кто-то из родственников ребёнка. На этом этапе изучается история болезни и обозначается комплекс упражнений для всего курса лечения. Происходит знакомство с лошадью: ребёнок учится гладить и угощать животное сладостями, садится и спешивается. Обычно на это уходит одно занятие, но встречаются дети, которым необходимо 2-3 дня.

Второй период – подготовительный, когда лошадь приводят в движение совместно с ребёнком. Сначала пациент сидит лицом вперед на движущейся шагом лошади в течение 1-2 минут. Затем положение меняют последовательно на: «сидя лицом назад», «сидя боком направо» и «сидя боком налево». Все позы выполняются в течение 1-2 минут на движущейся шагом лошади. После этого меняют на положение «лёжа на спине»: «вдоль лошади головой к голове лошади»; «вдоль лошади головой к хвосту лошади», «лёжа на животе»: «вдоль лошади головой к голове лошади»; «вдоль лошади головой к хвосту лошади». Аналогично выполняются упражнения «лёжа поперёк на спине головой направо», «лёжа поперёк на спине головой налево», «лёжа поперёк на животе головой направо», «лёжа поперёк на животе головой налево». Каждая поза сохраняется в течение 2-3 минут на движущейся шагом лошади. Завершается этап позой «сидя вперёд». Если ребёнок не может сидеть, то на этом этапе исключаются позы «сидя», а остальные выполняются в аналогичном режиме. Вследствие выполнения комплекса снижается спастичность мышц, что позволяет увеличить объём активных и пассивных движений.

Третий этап – основной, при котором выполняются упражнения, запланированные и назначенные иппотерапевтом с учётом заболевания и физических возможностей ребёнка. В это время повторяются все позы второго периода, после чего выполняются позы «сидя вперёд лицом» и «сидя назад лицом» на движущейся рысью лошади. Регулярные занятия способствуют формированию стереотипа. На каждом этапе упражнения меняются в зависимости от способности ребёнка сидеть. При этом время выполнения каждого элемента варьируется от одной до трёх минут.

Четвёртый этап считается заключительным и служит для закрепления навыков, а также корректировки неточностей при выполнении упражнений на лошади.

В проведённых нами исследованиях в реабилитационно-оздоровительной про-

граммой, рассчитанной на 14 дней, участвовали дети с ДЦП. Один ребенок занимался верховой ездой по 15 минут через день, второй – каждый день по 15 минут; третий – также каждый день по 20 минут. Во второй половине дня они принимали морские ванны. В зимний период, когда купание в море невозможно, для достижения такого же реабилитационного эффекта, продолжительность верховой езды была увеличена соответственно до 20; 25 и 30 минут.

В процессе общения с лошадью осуществлялось воздействие как на физический статус, так и на психоэмоциональную сферу ребёнка. Иппотерапия является более пассивным элементом по мере участия в процессе занятия ребёнка, а талассотерапия (комплекс водных, солевых и грязевых процедур) заставляет применить больше сил для удержания тела на плаву и продвижения его вперёд. Поэтому в первой половине дня для разминки мышц целесообразно использовать приемы иппотерапии, а во второй – купание в море. При ежедневном принятии морских ванн занятия по иппотерапии в зависимости от состояния детей проводятся ежедневно или через день.

Проведение совместного курса иппотерапии и талассотерапии улучшает состояние ребёнка. У всех детей, прошедших курс лечения, отмечалось улучшение состояния.

#### Литература

1. Бруйков, А. А., Гулин, А. В., Шубина, А. Г. Применение лечебного плавания и иппотерапии в процессе реабилитации детей с двойной гемиплегией // Вестник Тамбовского университета, 2016, Т. 21., вып. 1. – С. 239-241.
2. Денисенко, А. Н., Роберт, Н., Штицберг, И. «Иппотерапия: Возможности и перспективы реабилитации при детском церебральном параличе», Москва, 2004 г.
3. Карпов, В. Ю., Бакулина, Е. Д., Пилосян, Н. В. Реабилитация детей 4-6 лет со спастической формой церебрального паралича средствами иппотерапии // Вестник РМАТ, 2017. – №3. – С. 83-89.
4. Китайкина, Н. А., Нарыкина, Ж. К. Лечебная верховая езда в реабилитации детей с ограниченными возможностями // Вестник Сургутского государственного педагогического университета, 2009. – № 1(4). – С. 59-66
5. Комлацкий, В. И., Никитина, Н. В. Способ иппотерапии больных детским церебральным параличом в условиях черноморского побережья, Патент RU №2 6521 902, Заявка № 2017114707 от 26.04.2017, МПК A61H1/00.
6. Куприн, А. И. Избранное. (в двух томах) – Чувашское книжное издательство, 1993. – 234 с.

УДК: 636.1-051

Томановская, В. В., Принцев, Н. В.  
Tomanovskaya, V., Princev, N.

## Феномен социализации образовательной системы Российской Федерации на основе развития иппологии

**Резюме:** авторы провели исследования по выявлению кризисных факторов в развитии современной образовательной системы в РФ. Для этого были проанализированы многие сотни форумов, научных конференций, симпозиумов по разным направлениям – энергетика, математика, филология, история, агротехнологии и т.д. Авторы являлись участниками этих научных заседаний, где оценка активности выступавших сравнивалась с данными опросов, которые проводились авторами в перерывах конференций. Была разработана анкета, которая выясняла отношение активистов научных форумов к иппологии. Были получены данные, доказывающие, что наивысших успехов в выбранной научной сфере (инженерные науки, языкоизнание, музыка, живопись) достигали те, кто был тем или иным образом связан с изучением жизни лошадей (по книгам, личным наблюдениям, рассказам родственников, знакомых и т.д.). Авторы, столкнувшись с таким уникальным социальным явлением, решили ввести в научную терминологию такое понятие – «Феномен иппологической социализации». Был исследован значительный архивный фонд, были проведены исследования на международных конных соревнованиях, проведены многочисленные опросы среди судей ФЕИ, тренеров, коноводов, любителей конного спорта и такой категории учёных, представителей интеллигенции, взгляды которых сформировались под влиянием знакомства с конной тематикой. Иногда такое влияние происходило на неосознанном уровне. Такое явление авторы обозначили в качестве Иппологического креатива.

**Ключевые слова:** иппология, креатив, образование, социальные исследования.

## The phenomenon of the socialization of the educational system of the Russian Federation based on the development of hippology

**Summary:** the authors conducted studies on the identification of crisis factors in the development of the modern educational system in the Russian Federation. For this purpose, many forums, scientific conferences, symposiums on different areas – energy, mathematics, philology, history, agrotechnology, etc. were analyzed. The authors were in these Scientific Sessions, where the assess-

ment of voters' activity with the survey data carried out by the authors in breaks of conferences. A questionnaire has developed that clarified the attitude of the activists of the Scientific Forums to hippology. Interesting data have been obtained, proving that the highest scientific research, etc.). The authors, faced with such a unique social phenomenon, decided to introduce into the scientific terminology such a concept – "The phenomenon of hippological socialization". A significant archive fund has researched, studies were conducted at the International Equestrian competitions, conducted by interviews among the FEI judges, coaches, horse riders, horseback riding enthusiasts and such categories of scientists, intellectuals, views that were selected under the sign of familiarity with the equestrian theme. Sometimes such an origin is at an unconscious level. That phenomenon was described by the authors as an Ippological creativity.

**Keywords:** hippology, creative, education, social studies.

#### Предмет исследования

Предметом данного исследования авторы выбрали научный потенциал активных граждан в РФ, которые имеют целый ряд креативных проектов в различных областях знаний. Психолого-аналитические исследования, предпринятые авторами в подготовке данной статьи, доказывали, что респондентам предлагалось ответить на несколько вопросов.

Начальная анкета включала только три вопроса.

Первоначальная Анкета:

1. Как Вы относитесь к лошадям?
2. Когда Вы впервые познакомились с лошадью или конной тематикой?
3. Нужно ли в РФ возрождать коневодство?

На первый вопрос предложенной анкеты были получены позитивные ответы. Никто из опрошенных не сказал, что относится к лошади отрицательно. И это крайне важный фактор. Потому что ведь не каждый скажет, что положительно относится к грызунам (крысы, суслики).

Второй вопрос вызывал широкую вариативность ответов. Некоторые респонденты вспоминали, что первый раз увидели лошадь, когда приехали в деревню к родственникам, у кого-то было посещение конюшни в городе. Некоторые лошадей видели только в цирке, а другие видели лошадь в кинофильмах, картинах, скульптурах, узнали о лошадях из песен, сказок, загадок. Общее отношение тоже было связано с положительными эмоциями.

Третий вопрос вызывал негативную оценку у тех, кто считал себя ультрабурбанистом, уверяя, что в 21-ом веке о лошади говорить бессмысленно. Таких ответов было не более 0,5% среди опрошенных.

Но именно эта категория и вызывала особое опасение у авторов, потому что выборка предпочтений чиновников, к сожалению, доказывала, что и в министерстве образования и в учреждениях культуры, не говоря уже о структурах, где занимаются распределением финансовых, на уровне принятия ответственных решений относительно конного сектора в экономике РФ оказываются те, кто относится к этому 0,5% опрошенных, считающих, что в России коневодство – это демонстрация отсталости.

Если подавляющему большинству опрошенных можно было предлагать более развёрнутые анкеты, где респонденты отвечали на вопросы, что мешает развитию коневодства в РФ, то категория в 0,5% полностью отказывалась вести диалог в данном направлении. Но вот с этой категорией авторы решили работать более последовательно, чтобы переориентировать их на более позитивное отношение к конной отрасли, для чего были предприняты следующие шаги.

#### Поиск аргументации для продвижения конной тематики в РФ

Обычно те, кто называет лошадь атавизмом экономических процессов современности, привыкли рассуждать в рамках

двух параметров: выгодно или невыгодно. А если существует доходность, то уровень прибыльности.

Когда таких респондентов авторы знакомили с цифрами, что в США доход конной отрасли составляет не менее 112 миллиардов долларов в год, то у них начинал пробуждаться интерес к поставленной теме. Однако далее такие респонденты утверждали, что условия в РФ несопоставимы с условиями в зарубежных странах, поэтому в России недостижим такой уровень рентабельности.

И здесь авторам приходилось доказывать, что нужно думать не об уровне прибыли, а о самозанятости населения с учётом имеющегося в РФ уровня безработицы. Потому что сегодня нужно говорить о качестве жизни не с точки зрения материального уровня, а с точки зрения высокого уровня позитивных эмоций.

Ведь многочисленные исследования, проведённые авторами, доказывают, что наличие дорогостоящей иномарки, престижной квартиры, аксессуаров и отдыха, проведённый на самых изысканных курортах, не обеспечивают высокую позитивность полученных эмоций. Тогда как те категории респондентов, которые имеют позитивный настрой на развитие конной отрасли в РФ, имеют больше позитивных эмоций, сформированных, как выяснили авторы, под воздействием знакомства с лошадью, которое происходило в разные периоды их жизни.

Однако положительная мотивация была закреплена на ментальном уровне, что стало доминантой в формировании характера, нацеленного на позитивную креативность.

Таким образом, знакомство с лошадью может быть непосредственно на конюшне, а может осуществляться и заочно, посредством книг, просмотра фильмов, сюжетов и интернете и т.д.

И здесь авторы столкнулись с тем, что фильмов о лошадях в отечественном кинематографе предельно мало. Перечислим некоторые из них: «Смелые люди», «Застава в горах», «Красивый

конь», «Девушка и Грант», «Крепыш», «Рысак». Тогда как в США сняты многие десятки фильмов, в основе которых лежит интересный рассказ о судьбе лошади и о том, как меняется в лучшую сторону характер киногероя. Получается, что в США кинематографисты уже выявили эту особенность позитивного влияния лошади на человека. Ведь кинематограф в США является мощным воспитательным и образовательным средством для широких кругов населения. То есть в США высокий уровень социализации, где образовательным фактором считается тот же кинематограф соответствующей тематики.

Авторы проанализировали сложившуюся ситуацию, исходя из российских реалий.

#### Парадигма российского образования в сфере иппологии

Изучив образовательный ценз в области иппологии в зарубежных странах, авторы пришли к выводу, что, например, сегодня РФ утеряла свои традиции в подготовке учебных фильмов, утеряны позиции в области документального кино, а хороших художественных фильмов по конной тематике трудно добиться в однажды. Но зато уже сегодня Россия имеет тот научный потенциал в области иппологии, который может стать основой для научных, учебных и игровых фильмов. В данном случае, несмотря на образовательный кризис в стране, когда падает общий уровень образованности, есть те учебники, которые могли бы занять своё основополагающее место. Например, учебник Н.В. Зеленевского «Анатомия лошади» в трёх томах и учебник И.М. Кизимова и М.И. Кизимова «Секреты мастерства» [1, 2]. Если мы сравним указанные учебники с теми пособиями, на которые сегодня описывается в образовательных учреждениях за рубежом, то мы обнаружим упрощенное пособие по анатомии в США и небольшую методичку по выездке в Германии – автор Харри Больдт [4].

Поскольку авторы ранее в статьях ссылались на Н.В. Зеленевского, учебники ко-

торого предназначены для специалистов самой высокой квалификации, то сейчас авторы решили остановиться на характеристике учебника «Секреты мастерства» Кизимовых.

Какой образовательный интерес представляет учебник Кизимовых? Авторы, принимая участие в международной математической конференции, предложили научный доклад на тему неразрывной связи законов начертательной геометрии в иппологии [3]. Ведь расчёт динамических процессов, которые происходят в грудных и тазовых конечностях лошади при тренировках, это решение сложных математических задач. Учебник Кизимовых как раз и представляет значительное количество фото, а также рисунков, схем, где рассмотрено проецирование движения лошади.

Этот учебник одинаково полезен в образовательной программе, как технических вузов, так и гуманитарных. Потому что студенты устали от скучных до утомительности задач о шестерёнках и винтиках, однако, анализ с математической точки зрения движения лошади смог бы внести некоторый романтизм в менталитет будущих инженеров.

В то же самое время будущим гуманитариям (медикам, психологам, филологам, художникам, музыкантам) весьма полезно узнать, что биологические возможности животного и человека, управляющего этим животным, имеют строгие математические параметры. Понятие «творческая личность» предполагает не бездумную вариативность всевозможных ситуаций, а строгую регламентацию в соответствии с математическими расчётами.

Данный учебник поясняет, что «непонятность» в поведении лошади объясняется исключительно невежеством всадника, не знающего биологических особенностей животного и не умеющего математически грамотно моделировать ситуацию. И здесь-то учебник представляет особый интерес для будущих юристов, экономистов, которые зачастую не



Рисунок из книги  
«Секреты Мастерства»

могут спрогнозировать развитие экономических процессов на несколько лет вперёд или выявить причины кризисной ситуации предыдущих периодов, чтобы правильно выстроить законодательные процессы.

Объём учебника Кизимовых составляет более 300 страниц, давая интересные знания не только по иппологии, но и в области зоопсихологии, социальных наук. Сейчас на многих тренингах говорится о том, что нужно научиться работать в команде. Этот учебник даёт необходимые азы командного мышления. Согласно Правилам ФЕИ и Олимпийского Конного регламента, спортсмен, выступающий в конных соревнованиях, представляет собой команду, состоящую из всадника и коня.

Учебник явно демонстрирует, что понятие «конная команда» гораздо обширнее, потому что сюда входят тренеры лошади, тренеры всадника, коноводы, ветеринарные врачи. Поэтому конечный результат – достижение высоких спортивных показателей – зависит от многих факторов, включающих качество ковки коня, устройство седла, тренировочного и спортивного поля.

Получается, что учебник по иппологии может одновременно объединять социальные группы, а не разъединять их, что

сегодня так характерно для социальных процессов в РФ, людей самых разных социальных групп, независимо от их рода занятий, квалификационных навыков, возраста, культурных предпочтений.

Увеличение кластерной системы в области иппологии приведёт к расширению смежных областей. Например, кормление лошади и питание самого всадника, вес которого является немаловажным для успеха в соревнованиях. Или, фигура всадника, уход за лошадью, включая целый комплекс средств по уходу за шерстью лошади. Устройство седла, стремян – это чисто инженерные задачи, которые напрямую связаны с биоэнергетическими процессами, происходящими в организмах животного и человека.

Если мы внимательно изучим пособие Харри Больдта, то там есть такая фраза, что конь перед соревнованиями должен иметь «максимальную концентрацию», ни на что не должен отвлекаться. Но не даётся рекомендаций, как добиться этого состояния полной неотвлечённости, неотвлекаемости.

Учебник Кизимовых имеет те научные особенности, которые заставляют спортсмена или владельца лошади, желающего принимать участие в соревнованиях, освоить навыки тренера лошади, коновода. Тот путь, который предлагают Кизимовы, позволяет пройти новичку путь Петра Первого, который начал со своих потешных полков, а потом освоил мастерство полководца. Начав с изучения опыта юнги на корабле, подмастерья у канатчика, кузнеца, столяра, будущий царь освоил порядка двадцати рабочих профессий. Знал плотность полотна паруса наощупь.

Такие же навыки необходимы и в конном спорте.

Сегодня в образовательных процессах РФ предлагается путь, когда студент должен больше уделять внимания самостоятельной работе над первоисточниками. Данный учебник как раз и может развить целый набор необходимых навыков в дальнейшей работе. Перечислим эти по-

зитивные инструментарии, которые авторы выявили в данном учебнике.

1. Развитие коммуникационных навыков (потому что студент понимает, что нужно найти возможность коммуницировать и с животным, и с теми, кто поддерживает форму этого животного).

2. Развитие проекционного мышления (при изучении схем движения лошади в учебнике студент невольно будет стремиться к освоению навыков в начертательной геометрии).

3. Развитие экономического и юридического мышления, т.к. учебник включает в себя юридические разделы, даёт навыки оценки экономических параметров.

4. Развитие потребности в углублении психологических знаний, т.к. учебник заставляет интересоваться проблемами зоопсихологии, анималотерапии, иппотерапии.

5. Развитие интереса к историческим наукам, потому что в одном из разделов учебника рассказывается на примере семьи Кизимовых история нашей страны.

6. Развитие стремления к решению демографических проблем в РФ, т.к. в учебнике ярко выражена мотивация на семейный уклад, преемственность поколений.

7. Формирование креативной личности.

Таким образом, данный учебник, помимо чисто иппологических задач, решает целый спектр других важнейших вопросов. Сегодня многие преподаватели вузов в РФ увлечены новомодными зарубежными авторами, сомнительность идей которых весьма очевидна.

Данный учебник подготовлен с одной стороны И.М. Кизимовым, ставшим дважды обладателем золотых медалей на Олимпиаде, а всего у него 91 медаль на соревнованиях разного уровня. Его сын М.И. Кизимов, посвятивший себя изучению практической иппологии, имеет за плечами опыт службы в конном подразделении во время прохож-

дения военной службы. Он преподавал за рубежом, освоил множество конных специальностей от коновода до тренера. Высокий практицизм данного учебника сочетается с аргументацией научных формулировок.

**Выводы**

1. Изучение в вузах учебников Н.В. Зеленевского «Анатомия лошади» и

учебника И.М. Кизимова, М.И. Кизимова «Секреты мастерства» позволит молодёжи самостоятельно найти пути решения проблем.

2. Популяризация знаний по иппологии может решить ряд важнейших проблем в области образования в РФ и выработке методических пособий дидактического характера с учётом материалов, изложенных в учебниках по иппологии.

**Литература**

1. Зеленевский, Н. В. // Аттология лошади // «Проспект науки», СПб, 2018, 589 с.
2. Кизимов, И. М., Кизимов, М. И. // Секреты мастерства // Изд. «Скифия» СПб, 2015, 334 с.
3. Принцев, Н. В., Томановская, В. В. // Иппология в качестве перспективного и ретроспективного фактора развития начертательной геометрии в России // Материалы Пермской конференции / URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2015/papers/42/>
4. Харри Больдт // Лошадь в выездке // 2002 г., 105 с.

**УДК: 57.011:575.85:636.064.6**

**Тельцов, Л. П., Зенкин, А.С., Родина, Э. В.**  
Teltzov, L., Zenkin, A., Rodina, E.

## **Биологическая наука – ветеринарии**

**Резюме:** в статье приведены результаты исследования закономерностей развития животных в онтогенезе (биология развития). Описаны три закона индивидуального развития организма животных и возможности целенаправленного использования их в практической деятельности ветеринарии и животноводства.

**Ключевые слова:** периодизация, животные, законы развития животных в онтогенезе.

## **Biological Science – Veterinary**

**Summary:** the article presents the results of the study of animal development patterns in ontogenesis (developmental biology). Three laws of individual development of an organism of animals and possibilities of their purposeful use in practical activity of veterinary science and animal husbandry are described.

**Keywords:** periodization, animals, the laws of animal development in ontogenesis.

**Введение**

Российская академия наук (РАН) опубликовала на сайте постановление президиума РАН «Об утверждении основных направлений фундаментальных исследований». В разделе №5 «Биологические науки» указаны различные направления, в том числе в пункте 5.18 «Механизмы и закономерности индивидуального развития организмов». Вашему вниманию представлена статья о закономерностях (о трёх законах) индивидуального развития животных и о возможностях целенаправленного использования их в практической деятельности ветеринарии и животноводства.

Многочисленные опыты и мировая практика показали, что многие задачи в животноводстве невозможно решить без углублённого изучения развития, биохимических и физиологических исследований животных на разных этапах развития

тия; без научно обоснованной конкретной во времени периодизации и этапности не только организма, но и органов и тканей [1, 2, 3].

**Материалы и методы исследования**

1. На основании многолетних исследований установлено, что периодизация развития животных (млекопитающих) в онтогенезе имеет периоды, этапы, стадии и критические фазы (таблица 1, 2.). Предложена новая концепция периодизации развития млекопитающих, которая впервые методически позволяет установить не только границу между этапами развития, но и критические фазы развития.

Для управления процессами развития организмов необходимо в первую очередь знать сроки, специфичность, биохимические, физиологические и поведенческие закономерности каждого этапа развития. На каждом этапе развития

химический состав, морфологические и физиологические возможности тканей, органов и систем организма иные [4]. Организм на каждом этапе развития проживает новую жизнь, как бы наследуемую в филогенезе. О связи филогенеза и онтогенеза гласит биогенетический закон Э. Геккеля и Ф. Мюллера. Организм в индивидуальном развитии повторяет (в сокращенном и закономерно изменённом виде) эволюционное развитие своего вида [4]. Установлено, что млекопитающие – крупный рогатый скот и свиньи переживают 9 этапов жизни (три в эмбриогенезе и шесть после рождения – таблицы 1, 2). Лишь тот организм остается жизнеспособным, который переживает все эти этапы онтогенеза. Поэтому первый установленный закон онтогенеза гласит: «Онтогенез животных включает три периода (эмбриональный, постнатальный, зрелый) и девять этапов жизни» [1, 4, 11]. В литературе (после работ Г.А. Шмидта) описано более 10 периодизаций. Однако зрелый период не описан. В нашей периодизации даны сроки периодов, этапов, стадий и критических фаз. Практикам-предпринимателям, владельцам частных подворий, специалистам-зоотехникам, ветеринарным врачам советуем проводить различные профилактические мероприятия, осуществлять контроль за развитием организма, его систем, органов и тканей с учётом специфики жизни на каждом этапе.

2. Установлено, что генетическая информация, содержащаяся в ядре оплодотворённой яйцеклетки (в зиготе), реализуется в онтогенезе по установленным этапам [5, 6]. Из этого положения вытекает второй закон онтогенеза: «Наследственность животных реализуется по этапам развития» [6]. Исследованиями генотипа человека и животных установлено более 330 тысяч генов. Различают генеральные гены, работающие в течение онтогенеза и временные, которые управляют развитием органов и тканей на одном этапе. На основе закона разработана концепция

увеличения продуктивности у животных и в частности крупного рогатого скота [7]. Реализация наследственности протекает на каждом этапе неодинаково. На ранних этапах онтогенеза осуществляется наиболее интенсивное формообразование структурно-функциональных систем организма. На единицу физического времени извлекается наиболее обширная информация генотипа, чем на поздних этапах онтогенеза. Каждый этап развития имеет определённые временные сроки. Организм в онтогенезе должен пройти все последовательные этапы развития, пусть даже в ускоренном виде, именно, подчёркиваем, последовательные этапы. Нельзя исключить из онтогенеза ни один этап, ни одну стадию или фазу развития. Установлено, что эндогенность развития обуславливает реализацию наследственной программы (генотип – фенотип) на каждом этапе. Существует реальная возможность увеличения продуктивности на каждом этапе. Функции организма на каждом этапе развития специфичны. Замедление роста и развития организма на одном этапе частично может компенсироваться ускорением на последующем этапе.

3. Установлен третий закон онтогенеза о компенсации (взаимодействии) смежных этапов: «Взаимодействие этапов протекает по принципу акселерации или ретардации». Частичная компенсация роста и развития возможна лишь на смежном последующем этапе. Компенсация прямо пропорциональна интенсивности воздействия в последующем этапе и обратно пропорциональна возрасту. Этот закон можно сформулировать иначе: чем организм моложе, тем эффективнее частичная компенсация на смежном этапе. Компенсация эффективнее, чем меньше продолжительность воздействия неблагоприятных факторов на предыдущем этапе. Проявление закономерностей на каждом этапе развития качественно и количественно иное [6, 7]. Поэтому к каждому этапу необходимо подходить как к новому этапу жизни (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Периодизация развития крупного рогатого скота в онтогенезе

Периоды	Этапы развития	Стадии развития	Критические фазы
1. Эмбриональный период развития (от зачатия до рождения)	1. Ранний этап (от зачатия до 34 суток) Эмбриональный	1. Зиготы (до 1 сут.) 2. Дробление (2-12 сут.) 3. Гастроуляция (13-19 сут.) 4. Закладки временных органов (20-34 сут.)	1. Зиготы (до 1 сут.). 2. Имплантации (13-15 сут.) 3. Закладки временных органов (28-34 сут.)
	2. Средний этап (от 35 до 60 суток) Зародышевый	5. Раннезародышевая (35-45 сут.) 6. Позднезародышевая (46-60 сут.)	4. Закладка дефинитивных органов (от 55 до 60 суток)
	3. Поздний этап (от 2 мес. до рождения) Плодный	7. Раннеплодная (2-5 мес) 8. Среднеплодная (5-7 мес.) 9. Позднеплодная (7 мес. до рождения)	5. Формирование дефинитивных органов 2 генерации (5-7 мес.) 6. Перед рождением (за 5-7 сут. до рождения)
2. Постнатальный период (от рождения до сформированной половой зрелости)	4. Новорождённости (до 10-15 сут.)  5. Молочный	10. Новорождённости (от рожд. до 10-15 сут.)  11. Молочная (от 10-15 сут. до 1-1,5 мес)	7. Новорождённости (от рожд. до 10 сут.) – закладка органов 3 генерации
	6. Переходный	12. Переходная (от 1-1,5 до 4-6,5 мес)	8. Формирование органов 4 генерации (1-1,5 мес)
	7. Завершающий этап полового созревания	13. Стадия полового созревания (от 6 до 18 мес.)	9. Формирование органов 6 генерации (6-6,5 мес.)
3. Период зрелости (от полового созревания до смерти)	8. Истинной зрелости (от 2-3 – до 10-14 лет)	14. Истинной морфофункциональной зрелости (от 2-3 до 10-14 лет)	10. Формирование органов 7 генерации (10-12 мес.)
	9. Геронтологический (от 10-14 лет и старше)	15. Старческая (от 10-14 лет и старше)	11. Формирование органов старческой генерации (10-14 лет)

**Таблица 2 – Периодизация развития свиней в онтогенезе (вивогенезе)**

Периоды	Этапы развития	Стадии развития	Критические фазы
1. Внутриутробный период развития (от зачатия до рождения)	1. Начальный этап (от зачатия до 25 суток эмбриогенеза). Эмбриональный	1. Зиготы (от оплодотворения до 1 суток) 2. Дробление (от 2 до 6 сут.) 3. Гастроуляции (от 7 до 14 суток) 4. Закладки осевых и временных органов (от 15 до 25 суток)	1. Зиготы (от оплодотворения до 1 суток) 2. Имплантации (6-8 сут.) 3. Закладки временных органов (24-26 сут.)
	2. Средний этап (от 26 до 40 суток). Зародышевый	5. Раннезародышевая (от 26 до 34 суток) 6. Позднезародышевая (35 до 40 суток)	4. Закладка дефинитивных органов (от 30 до 40 сут.)
	3. Поздний этап (от 41 до 115 суток). Плодный	7. Раннеплодная (41 до 70 суток) 8. Среднеплодная (от 71 до 90 суток) 9. Позднеплодная (от 91 до 115 суток)	5. Функция дефинитивных органов (85-90 суток) 6. Перед рождением (2-3 сут.)
2. Постнатальный период (от рождения до формирования половой зрелости до 6 мес.)	4. Новорождённости (от рождения до 4 сут.)	10. Новорождённости (от рождения до 4 сут.) 11. Первая молочная (от 5 до 21 сут.)	7. Новорождённости (от рождения до 4 сут.)
	5. Молочный (от 5 до 60 сут.)	12. Вторая молочная (подкормки) (от 22 до 45 сут.) 13. Отъёма (от 46 до 60 сут.)	8. Отъёма (40-50 сут.)
	6. Переходный (от 61 до 120 сут.) отъёмыши	14. Переходная (от 61 до 120 сут.)	
3. Зрелый период (от полового созревания до смерти)	7. Завершающий этап полового созревания (от 121 сут до 6 мес.). Ремонтного молодняка	15. Полового созревания (от 4 до 6 мес.)	9. Полового созревания (5-5,5 мес.)
	8. Истинной зрелости (от 6 мес. до 8 лет). Геронтологический (от 8 лет и старше)	16. Истинной зрелости (от 6 мес. до 8 лет). Геронтологическая (от 8 лет и старше)	10. Формирования истинных дефинитивных органов (10-12 мес.). 11. Формирования старческих органов (8-10 лет)

Управление развитием организма осуществляется по этапам жизни. Это необходимо учитывать врачам, животноводам в своей работе.

#### Результаты эксперимента и их обсуждение

Организм на каждом этапе развития находится временно, то есть в провизорности (временности). Каждый этап сменяется новым, поэтому последующий (будущий) этап выступает как разрушитель настоящего, который уходит в прошлое. Реально существуют в онтогенезе на каждом этапе развития показатели прошлого (прожитого), этапы настоящего и зачатки будущего этапа, которые имеют определённую взаимосвязь. Смена происходит не только на уровне развития организмов, но и на уровне органов, их систем и органов. Нами внесено в науку новое учение о смене морфофункциональных генераций дефинитивных органов [10, 11]. Смысл этого учения заключается в том, что дефинитивные органы любой системы организма в онтогенезе сменяются (заменяются) после рождения несколько раз по этапам развития. Каждая морфофункциональная генерация органов отличается по химическому составу клеток, набору дифференонов и их функций, хотя система или орган может иметь похожую структурную форму (архитектонику). Определению, как добиться наибольшей реализации информации генотипа на каждом этапе развития посвящена наша генетическая концепция, которая предполагает увеличить продуктивные качества животных [6, 7, 10]. Доместикация животных, целенаправленный отбор (селекция),

генетическая инженерия позволили человечеству улучшить многие породы и увеличить продуктивность животных. Именно частичная реализация полезных качеств генотипа на разных этапах развития создаёт благоприятные условия для целенаправленного вмешательства в управление онтогенезом животных. Эти сведения являются биологической основой при разработке рациональных приёмов кормления, содержания и ухода за животными.

Применение созданных в последнее время различными фирмами большого количества пищевых добавок, стимуляторов и биопрепаратов легко на неподготовленную научно-биологическую базу. Неизвестно когда их применять, на каком этапе, в какие критические фазы? Эти вопросы остаются без ответа. Пока ещё научно не обоснованы сроки введения препаратов, которые могут стимулировать рост и развитие или могут затормозить, или вызывать гибель клеток, мутацию генов, ослабить или повысить естественный иммунитет. Поэтому закономерности индивидуального развития необходимо изучать, обобщать биологическим наукам [13, 14]. Надеемся, что 21 век будет веком медико-биологической революции [13, 15].

#### Выводы

В статье приведены результаты исследования закономерностей развития животных в онтогенезе (биология развития). Описаны три закона индивидуального развития организма животных и возможности целенаправленного использования их в практической деятельности ветеринарии и животноводства.

#### Литература

1. Дубинин, Н. П. Сопряженный дрей аллей / Н. П. Дубинин, А. М. Машуров // Докл. АН СССР. – М., 1983. Т. 273 № 6. – С. 1487. – 1490.
2. Забалуев, Г. И. Доминантный вид деятельности в эволюции онтогенеза млекопитающего / Г. И. Забалуев // Вестник Рос. ун-та дружбы народов. – М., 2001. – С. 80 – 84.

3. Светлов, П. Г. Онтогенез как целенаправленный (теленомический) процесс / П. Г. Светлов // Арх. анат., гист. и эмбр., 1972. Т. 63. № 8. – С. 5 – 16.
4. Тельцов, Л. П. Глоссарий терминов по биологии развития / Л. П. Тельцов, Е. О. Михайлевская, И. Г. Музыка. – Саранск, 2009. – 570 с.
5. Тельцов, Л. П. Закономерности индивидуального развития организма человека и животных. / Л. П. Тельцов, В. В. Семченко, В. В. Здоровинин и др. // Механизмы и закономерности индивидуального развития человека и животных; материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию заслуж. деятеля науки Рос. Федерации Л.П. Тельцова. – Саранск; Изд-во Морд. ун-та, 2015. – Ч. 2. – С. 8 – 17.
6. Тельцов, Л. П. Механизмы и закономерности индивидуального развития крупного рогатого скота / Л. П. Тельцов // Животновыдни науки. Болгария – София, 2004. Т. 41. № 6. – С. 56 – 59.
7. Тельцов, Л. П. О выращивании высокопродуктивного крупного рогатого скота / Л. П. Тельцов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – М., 2005. – С. 82 – 84.
8. Тельцов, Л. П. Развитие и здоровье животных в онтогенезе. /Л. П. Тельцов, В. С. Темлякова // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины: материалы Международной науч.-практ. конф. Матер. I Республ. научно-практ. конф. – Саратов, 2016. – С. 169 – 164.
9. Тельцов, Л. П. Развитие стенки тонкой кишки и ее эпителиальной ткани в онтогенезе / Л. П. Тельцов, Т. А. Романова, И. Г. Музыка. Монография. – Саранск, 2009. – 204 с.
10. Тельцов, Л. П. Функциональная морфология толстой кишки в эмбриогенезе / Л. П. Тельцов, В. А. Здоровинин, О. В. Красовитова. Монография. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2001. – 173 с.
11. Тельцов, Л. П. Функциональная морфология тонкой кишки в эмбриогенезе / Л. П. Тельцов, П. А. Ильин, В. А. Столяров. – Монография.– Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1993. – 196 с.
12. Тельцов, Л. П. Этапность развития органов человека и животных и наследственность в онтогенезе / Л. П. Тельцов // Матер. Междунар. конф. «Естествознание на рубеже столетий». – М.: Дагомыс, 2001. Т. 2. – С. 135 – 140.
13. Шмидт, Г. А. Типы эмбриогенеза и их приспособительное значение. – М.: Наука, 1968. – 231 с.
14. Reimers, N. F. Nature management Glossary / N. F. Reimers. – M «Mysl», 1990. – 637 p.
15. Scott F. Developmetal biology / F. Scott, F. Gilbert // Sunderland, Massachusetts, Sinauer Associates Inc. Publishers, 2000. – 891 p.

УДК: 611.36:636.4.033.053

Анисимова, К. А.  
Anisimova, K.

## Сравнительная топография печени свиней мясных пород на ранних этапах постнатального онтогенеза

**Резюме:** рост и развитие печени поросят мясных пород на протяжении 20 суток постнатального онтогенеза происходит постоянно и неравномерно. Долевое деление печени аналогично для изученных пород. К десятидневному возрасту у поросят породы ландрас происходит смещение каудальной границы печени на одно ребро краинальное, а у поросят породы йоркишир границы не изменяются.

**Ключевые слова:** поросята мясных пород, печень, онтогенез.

## Comparative topography of the liver of pigs of meat breeds in the early stages of postnatal ontogenesis

**Summary:** the growth and development of the liver of piglets of meat breeds over the course of 20 days of postnatal ontogenesis occurs continuously and unevenly. Share division of a liver are similar for the studied breeds. By the ten-day age, Landrace breeds in piglets of the liver cause a displacement of the caudal border of the liver by one rib cranial, while in Yorkshire piglets, the boundaries do not change.

**Keywords:** meat piglets, liver, ontogenesis.

### Введение

Разработка научно обоснованных эффективных и целенаправленных методов воздействия на организм животных с целью повышения их продуктивных качеств – основная задача науки для реализации в практике сельского хозяйства. Печень является центральным органом обмена веществ. Сведения об особенностях и ди-

намике развития данного органа в постнатальном онтогенезе являются весьма значимыми [1-5]. При этом диагностику функционального состояния печени и поджелудочной железы необходимо проводить с учётом закономерностей их морфогенеза. Для раннего периода постнатального онтогенеза это приобретает особое значение, так как основные изме-

Сравнительная топография печени свиней мясных пород...

нения в указанных органах происходят в данный возрастной период [6-10].

Цель работы – раскрыть закономерности роста, развития и формирования печени на ранних этапах постнатального онтогенеза. Для достижения данной цели, перед нами стояла следующая задача:

– изучить анатомо-топографические и морфометрические особенности строения печени у свиней мясных пород ландрас и йоркшир в сравнительном аспекте.

#### Материал и методы исследований

Для изучения анатомо-топографических и морфометрических особенностей строения печени осуществлён комплекс мероприятий, включающий в себя различные методы исследования: анатомическое препаратирование, макроморфометрические, вазорентгенографические, магнитно-резонансные исследования, компьютерную томографию, изготовление коррозионных препаратов с использованием безусадочных пластических масс акрилового ряда. Всего исследовано 102 поросёнка пород ландрас и йоркшир в возрасте от 1 до 20 суток постнатального онтогенеза.

Таблица 1 – Характеристика исследуемого материала

Методы исследований	Число исследованных поросят по возрастным группам						Всего исследовано	
	новорождённые 1 сутки	новорождённые 10 суток	новорождённые 20 суток	ландрас	йоркшир	ландрас	йоркшир	
Анатомическое препарирование и морфометрия	6	5	6	7	6	6	36	
Инъекция кровеносных сосудов и препаратирование	4	4	5	5	3	3	24	
Вазорентгенография	3	3	3	3	3	3	18	
Инъекция сосудов и изготовление коррозионных препаратов	2	2	2	2	2	2	12	
Магниторезонансная томография	2	2	2	2	2	2	12	
ВСЕГО	17	16	18	19	16	16	102	

Характеристика исследованного материала по возрастным группам и методам исследований приведена в таблице 1.

Магнитно-резонансная томография исследуемых объектов проводилась на высокопольном магнитно-резонансном томографе 1.5 T General Elektrik.

#### Результаты исследований и их обсуждение

У поросят исследованных возрастных групп печень располагается в эпигастральном отделе брюшной полости и большей своей частью смещена в область правого подреберья.

Дорсальный край печени притуплён и несёт на себе следы соприкосновения с органами – пищеводную вырезку и вырезку каудальной полой вены.

Висцеральная поверхность печени граничит со следующими органами:

– левая доля печени граничит с желудком и петлями тонкой кишки;

– правая доля с пилорической частью желудка, двенадцатиперстной кишкой и тощей кишкой;

– хвостатый отросток хвостатой доли печени у исследуемых возрастных групп поросят пород ландрас и йоркшир дохо-

дит до правой почки и соприкасается с ней, однако видимого почечного вдавливания не имеет.

Исследовав топографию печени, мы сделали следующее заключение: у новорождённых поросят породы ландрас краинальная граница органа проходит на уровне 7 (8) ребра (здесь и далее границы органа касательно рёбер будут приведены с разницей в одно ребро). Это связано с непостоянным количеством рёбер у исследуемых животных, их количество колебалось в пределах 14-15 пар). Следует отметить, что краинальная граница левой доли печени сдвинута несколько краинальнее аналогичной границы правой доли.

Каудальная граница правой доли печени у новорождённых поросят породы ландрас выходит за край рёберной дуги и достигает уровня 12 (13) ребра, соприкасаясь с вентральной частью брюшной стенки. Топография левой доли не отличается от вышеописанного.

Дорсальный край печени у исследуемой возрастной группы поросят породы ландрас значительно продолжается в каудальном направлении, выходя за край последнего ребра, достигает правой почки.

Сравнительная топография печени свиней мясных пород...

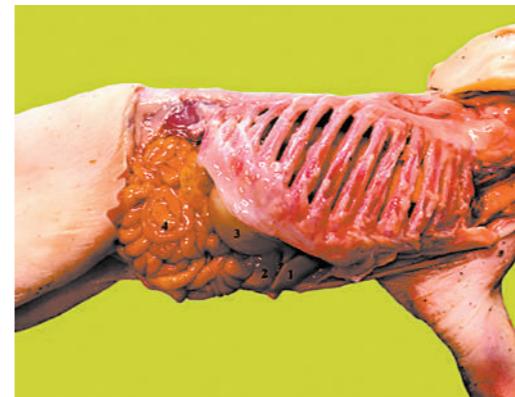


Рисунок 1 – Топография органов брюшной полости справа. Новорождённый поросёнок породы ландрас:

- 1 – правая латеральная доля печени;  
2 – правая медиальная доля печени;  
3 – желудок; 4 – петли тонкой кишки.

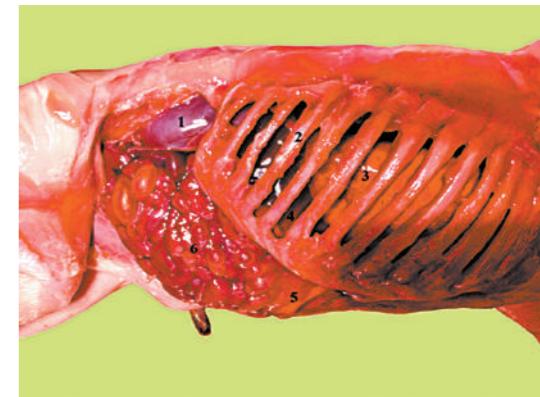


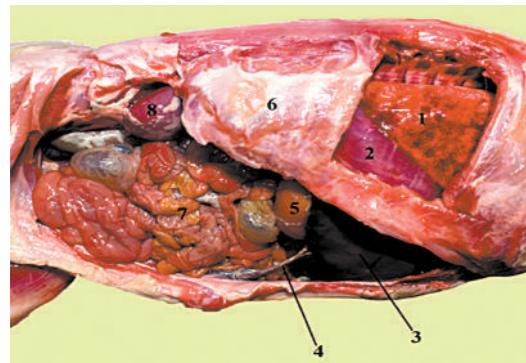
Рисунок 2 – Топография органов брюшной полости справа. Новорождённый поросёнок породы йоркшир:

- 1 – правая почка; 2 – одиннадцатое ребро;  
3 – правое лёгкое; 4 – печень; 5 – правая доля печени; 6 – петли тощей кишки.

Для новорождённых поросят породы йоркшир расположение краинальной границы печени аналогично этой же границе у поросят породы ландрас. Отличие составляет лишь каудальная граница правой доли печени, которая у новорождённых поросят породы йоркшир несколько сдвинута вперед и достигает уровня 11 (12) ребра; однако, также выступает за край рёберной дуги и соприкасается с брюшной стенкой. Каудальная граница левой доли проходит в плоскости 12-го ребра.

Результаты исследований методом тонкого анатомического препарирования были подтверждены при проведении исследования методом магнитно-резонансной томографии во всех исследуемых возрастных группах поросят.

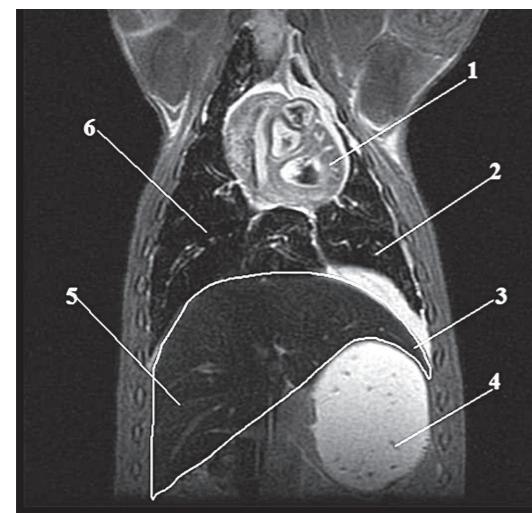
При исследовании топографии печени поросят в возрасте 10 дней было установлено, что её краинальная граница проходит на уровне 7 (8) ребра, вентральный край органа заострён и лежит так же, как и у поросят в возрасте одних суток, на вентральной брюшной стенке, доходя до плоскости 11 (12) ребра. Дорсальный край печени доходит до плоскости 13 (14) ребра, не выступая за край последнего ребра,



**Рисунок 3 – Топография органов брюшной полости справа.**

Поросёнок породы йоркшир  
в возрасте 10 дней:

1 – каудальная доля правого лёгкого;  
2 – диафрагма; 3 – правая латеральная доля печени; 4 – запустевшая пупочная вена; 5 – желудок; 6-13-е ребро;  
7 – петли тощей кишки; 8 – правая почка.



**Рисунок 4 – Топография печени.**

Поросёнок 20 дневного возраста породы йоркшир. Исследование методом МРТ.

1 – сердце; 2 – левое лёгкое;  
3 – левая доля печени; 4 – желудок;  
5 – правая доля печени;  
6 – правое лёгкое.

ра. Хвостатый отросток соприкасается с правой почкой. Следует отметить, что к десятидневному возрасту у поросят породы ландрас происходит смещение каудальной границы печени на одно ребро краинальнее, у поросят породы йоркшир границы не изменяются.

У поросят породы ландрас в возрасте 20 дней каудальная граница правой латеральной доли проходит в плоскости 11 (12) межреберья, каудальная граница левой латеральной доли в плоскости 10 (11)-го межреберья. Вентральный край правой медиальной доли, а также вентральный край левой латеральной доли соприкасаются с вентральной частью брюшной стенки. Хвостатый отросток хвостатой доли печени не выступает за край последнего ребра. Подобная картина топографии границ печени характерна и для поросят породы йоркшир.

Долевое строение печени у исследуемых животных выражено отчётливо. Междолевые вырезки глубокие и следуют от острого вентрального края в глубину к воротам органа.

#### Выводы

Рост и развитие печени поросят мясных пород ландрас и йоркшир на протяжении 20 суток постнатального онтогенеза происходит постоянно и неравномерно. Долевое деление печени аналогично для обеих пород животных. У новорождённых поросят породы ландрас и йоркшир краинальная граница печени проходит на уровне 7(8) ребра. Каудальная граница органа для первой из указанных пород располагается на уровне 12(13) ребра, а у второй – на уровне 11(12) ребра, выступая за край рёберной дуги. К десятидневному возрасту у поросят породы ландрас происходит смещение каудальной границы печени на одно ребро краинальнее, у поросят породы йоркшир границы не изменяются.

#### Литература

1. Бартенева, Ю. Ю. Морфология печени и желчного пузыря риси евразийской / Ю. Ю. Бартенева, Н. В. Зеленевский // Иппология и ветеринария. – 2013. – № 3 (9). – С. 94-97.
2. Дилекова, О. В. Строение поджелудочной железы телят айширской породы (анатомо-гистологическое исследование) // Новое слово в науке: перспективы развития. – 2014. – № 1 (1). – С. 128-129.
3. Зеленевский, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция / Н. В. Зеленевский // – СПб.: Лань, 2013. – 400 с.
4. Лемещенко, В. В. Морфология печени и ее кровеносных сосудов у домашних животных новорожденного периода. / В. В. Лемещенко // Таврический вестник аграрной науки. – 2013. – № 2. – С. 69-73.
5. Магомедова, Э. Р. Структурно-функциональные показатели развития печени и поджелудочной железы животных в зависимости от типа питания // В сборнике: Современные проблемы ветеринарной практики в АПК – 2016. С. 65-67.
6. Подгорнова, Е. Д. Сравнительное изучение морфологии печени / Е. Д. Подгорнова: учебное пособие. М.: Новая волна, 2005. – 156 с.
7. Рядинская, Н. И., Сиразиев, Р. З. Гистологическая и гистохимическая характеристика поджелудочной железы оленевых алтая / Н. И. Рядинская, Р. З. Сиразиев // Цитология. – 2008. – Т. 50. № 8. – С. 719-724.
8. Силантьева, Н. Т. Морфофизиология печени маралов / Н. Т. Силантьева // Вестник Алтайского государственного университета. – 2003. – № 4 – С. 106-107.
9. Скобельская, Т. П. Динамика линейных параметров ягнят до 22-суточного возраста / Т. П. Скобельская, В. В. Лемещенко // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2017. – № 9 (172). – С. 87-96.
10. Хамитова, З. И. Характеристика структуры печени животных и ее изменения под влиянием ферментного препарата / З. И. Хамитова, В. И. Усенко, Р. Р. Муллахметова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана – 2013 год, №216.

## Васкуляризация печени поросят мясных пород на ранних этапах постнатального онтогенеза

**Резюме:** основным магистральным артериальным сосудом для васкуляризации печени у поросят является чревная артерия. Диаметр её к возрасту десяти дней увеличивается в 1,89 раза в сравнении с новорождёнными животными, достигая  $2,78 \pm 0,19$  мм. Печёночная артерия является основной, обеспечивающей артериальное кровоснабжение долей печени у поросят. Диаметр её у новорождённых поросят породы ландрас составляет  $0,91 \pm 0,07$  мм. В возрастной отрезок от рождения до 10-дневного возраста её диаметр увеличивается в 2,33 раза и составляет  $2,12 \pm 0,17$  мм. Увеличение диаметра долевых ветвей печёночной артерии поросят происходит постоянно и неравномерно.

**Ключевые слова:** поросята, ранний постнатальный онтогенез, васкуляризация, печень.

## Vascularization of the liver of piglets of meat breeds in the early stages of postnatal ontogenesis

**Summary:** the main arterial vascular for vascularization of the liver in piglets is the celiac artery. Its diameter by the age of ten days increases 1.89 times, reaching  $2.78 \pm 0.19$  mm. Hepatic artery is the main, providing arterial blood supply to the liver in piglets. Its diameter in newborn landrace piglets is  $0.90 \pm 0.07$  mm. In the age segment from birth to 10 days of age, its diameter increases 2.33 times and is  $2.12 \pm 0.17$  mm. The increase in the diameter of the lobar branches of the hepatic artery of piglets occurs constantly and unevenly.

**Keywords:** piglets, early postnatal ontogenesis, vascularization, liver.

### Введение

Одной из самых интенсивно развивающихся отраслей животноводства в России, безусловно, является свиноводство. Конечный продукт, получаемый при разведении свиней – мясо и мясопродукты. Чтобы увеличить объём их получения и обеспечить ими население страны, необходимо не только эффективно развивать данную отрасль, но и наиболее полно ис-

пользовать производственный потенциал организма животных. Это возможно только при наличии объективных сведений о закономерностях роста и развития организма на протяжении как пре-, так и постнатального онтогенеза.

Сведений о морфологических особенностях строения и васкуляризации печени у сельскохозяйственных животных, в том числе и у свиней, сегодня достаточно

[1-10]. Однако данные о сравнительной морфологии разных пород одного вида животного на ранних этапах постнатального онтогенеза в доступной литературе отсутствуют.

### Материал и методы исследований

Для изучения анатомо-топографических закономерностей васкуляризации печени поросят мясных пород ландрас и йоркшир осуществлён комплекс мероприятий, включающий в себя различные методы исследования: макроморфометрические, вазорентгенографические, магнитно-резонансные исследования, компьютерную томографию, тонкое анатомическое препарирование под контролем стереоскопического микроскопа МБС-10, изготовление коррозионных препаратов с использованием безусадочных пластических масс акрилового ряда. Всего исследовано 102 поросёнка в период от рождения до 20 дней постнатальной жизни.

### Результаты исследований и их обсуждение

Основным источником васкуляризации печени у поросят исследованных возрастных групп пород ландрас и йоркшир является чревная артерия – *a. celiaca*.

Чревная артерия представляет собой непарный сосуд, начинающийся от брюшной аорты на уровне последних грудных – первых поясничных позвонков и отходящий перпендикулярно брюшной аорте.

Диаметр чревной артерии у новорождённых поросят породы ландрас составляет в среднем  $1,47 \pm 0,12$  мм, к возрасту десяти дней он увеличивается в 1,89 раза, равняясь  $2,78 \pm 0,19$  мм. В возрастной промежуток с десяти до двадцатидневного возраста увеличение диаметра чревной артерии происходит в 1,33 раза и составляет  $3,69 \pm 0,27$  мм.

Диаметр чревной артерии у поросят породы йоркшир в возрасте одни сутки составляет в среднем  $1,38 \pm 0,11$  мм, к возрасту десяти дней он увеличивается в 1,95

раза, равняясь  $2,69 \pm 0,24$  мм. В возрастной промежуток с десяти до двадцатидневного возраста увеличение диаметра чревной артерии происходит в 1,29 раза и составляет  $3,46 \pm 0,28$  мм.

Сравнивая между собой значения диаметра чревной артерии у суточных поросят пород ландрас и йоркшир, можно заключить, что абсолютный показатель диаметра чревной артерии у поросят породы ландрас во всех исследуемых возрастных группах превышает данный показатель у поросят породы йоркшир в 1,03-1,06 раза.

У поросят породы йоркшир коэффициент увеличения диаметра чревной артерии в первые десять дней жизни превосходит данный показатель у породы ландрас; в промежуток с десяти до двадцатидневного возраста напротив, имеет меньшее значение по сравнению с породой ландрас.

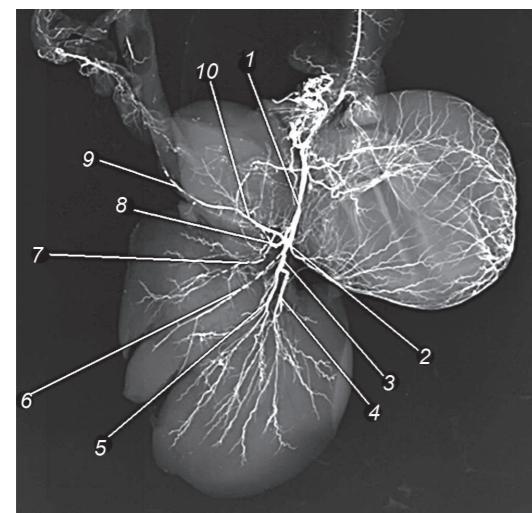
Относительный прирост диаметра чревной артерии с рождения до двадцатидневного возраста одинаков у исследуемых пород свиней.

От чревной артерии первоначально в каудальном направлении отходит каудальная диафрагмальная артерия – *a. phrenica caudalis*. В некоторых случаях отмечали отхождение данной артерии самостоятельным стволом от брюшной аорты.

После ответвления каудальной диафрагмальной артерии чревная артерия, пройдя незначительный отрезок, разделяется на печёночную и селезёночную артерии.

Печёночная артерия – *a. hepatica* – является основной артерией, обеспечивающей артериальное кровоснабжение всех долей печени.

Диаметр печёночной артерии у новорождённых поросят породы ландрас составляет  $0,91 \pm 0,07$  мм, в возрастной отрезок от рождения до 10-дневного возраста её диаметр увеличивается в 2,33 раза и составляет  $2,12 \pm 0,17$  мм. При достижении возраста двадцати дней просвет печёночной артерии становится равным



**Рисунок – Артерии печени. Вазорентгенограмма. Инъекция сосудов свинцовым суриком. Поросёнок породы ландрас, возраст 20 суток:**

- 1 – печеночная артерия; 2 – общий ствол правых ветвей; 3 – левая ветвь;
- 4 – латеральная ветвь артерии левой латеральной доли; 5 – медиальная ветвь артерии левой латеральной доли;
- 6 – артерия левой медиальной доли;
- 7 – артерия квадратной доли;
- 8 – артерия средней доли; 9 – артерия желчного пузыря; 10 – артерия правой медиальной доли.

$2,73 \pm 0,21$  мм, что превышает аналогичный показатель в десятидневном возрасте в 1,29 раза.

Очевидно, что максимальная интенсивность увеличения просвета печеночной артерии характерна для возрастного промежутка от рождения и до десятидневного возраста.

У поросят породы йоркшир в возрасте одни сутки диаметр печеночной артерии составляет в среднем  $0,86 \pm 0,06$  мм. К возрасту десяти дней диаметр увеличивается в 2,54 раза и составляет  $2,18 \pm 0,19$  мм. Интенсивность прироста диаметра печеночной артерии к возрасту двадцать дней несколько снижается – данный показатель возрастает в 1,19 раза и составляет  $2,59 \pm 0,21$  мм.

Для поросят породы йоркшир наибольший прирост просвета печеночной артерии происходит в возрасте от рождения и до десятидневного возраста.

При сравнительном анализе изменения относительного прироста диаметра печеночной артерии становится ясным, что в первые десять дней жизни данный процесс интенсивнее протекает у поросят породы йоркшир, а к возрасту 20 дней данная величина выравнивается у обеих пород.

Ветвление печеночной артерии возможно в нескольких вариантах.

В большинстве исследованных вазорентгенограмм наблюдалась следующее ветвление: вблизи ворот органа печеночная артерия отдавала общий короткий ствол правых ветвей, а сама продолжалась как левая ветвь. Ствол правых ветвей разделялся на правую латеральную артерию первого порядка и правую медиальную артерию первого порядка, а также артерию средней доли.

На некоторых вазорентгенограммах нами отмечено ответвление самостоятельных артерий для правой латеральной и правой медиальной долей, и дальнейшее продолжение печеночной артерии как левой ветви. Артерия средней доли в данном случае отходила от правой медиальной артерии первого порядка.

У новорождённых поросят породы ландрас диаметр общего ствола правых ветвей печеночной артерии превышает аналогичный показатель у новорождённых поросят породы йоркшир в 1,2 раза и составляет  $0,83 \pm 0,07$  мм для первых и  $0,72 \pm 0,06$  мм для вторых. В первые десять дней жизни диаметр общего ствола правых ветвей увеличивается в 2,1 раза

у поросят породы ландрас и в 2,5 раза у поросят породы йоркшир, что в абсолютном значении равняется  $1,77 \pm 0,14$  мм для ландрасов и  $2,49 \pm 0,20$  мм – для йоркширов. В период с десятого по двадцатый день диаметр общего ствола правых ветвей печеночной артерии увеличивается в 1,4 раза у поросят породы ландрас и в 1,5 раза у поросят породы йоркшир.

Диаметр левой ветви печеночной артерии с момента рождения и до двадцатидневного возраста у поросят породы ландрас увеличивается в 3,6 раза. В абсолютном значении диаметр левой ветви у поросят этой породы составляет  $0,71 \pm 0,06$  мм при рождении и  $2,58 \pm 0,21$  мм в возрасте двадцати дней. В десятидневном возрасте поперечник этой артерии равняется  $1,66 \pm 0,014$  мм. Наибольшее увеличение диаметра характерно для возрастного отрезка от рождения до десяти дней.

У поросят породы йоркшир диаметр левой ветви печеночной артерии несколько уступает аналогичному показателю у поросят породы ландрас. Так, при рождении диаметр данной артерии составляет  $0,63 \pm 0,05$  мм, в возрасте десяти дней  $1,57 \pm 0,13$  мм, а в возрасте двадцати дней –  $2,51 \pm 0,22$  мм. Интенсивность прироста диаметра левой ветви печеночной артерии у поросят породы йоркшир в первые десять дней жизни составляет 2,5, что выше, чем у поросят породы ландрас, у которых показатель интенсивности увеличения диаметра данного сосуда составляет 2,3. К возрасту двадцати дней данное значение выравнивается у обеих пород и становится равных 1,6.

Артерия правой латеральной доли первого порядка отдаёт ветви для хвостатого отростка хвостатой доли и по магистральному типу делится на интракорпоральные артерии большего порядка.

Диаметр артерии правой латеральной доли у поросят породы ландрас при рождении составляет  $0,58 \pm 0,03$  мм. К возрасту десяти дней диаметр увеличивается в среднем в 2,1 раза и составляет  $1,21 \pm 0,10$  мм, а к возрасту двадцати дней увеличивается в 3,2 раза и составляет  $1,86 \pm 0,13$  мм.

У поросят породы йоркшир диаметр артерии правой латеральной доли изменяется со значения  $0,46 \pm 0,03$  мм при рождении, до значения  $1,11 \pm 0,09$  мм в возрасте десяти дней и  $1,78 \pm 0,15$  мм в возрасте двадцати дней. При этом за первые десять дней жизни увеличение диаметра по

сравнению с показателями при рождении происходит в 2,4 раза, за вторую декаду – в 3,9 раза.

Артерия правой медиальной доли первого порядка дорсально отдаёт множественные ветви в паренхиму доли и, примерно на середине висцеральной поверхности доли, разветвляется на латеральную и медиальную ветви, направляющиеся в соответствующие части доли. От медиальной ветви в свою очередь отходят ветви для латеральной поверхности желчного пузыря.

Диаметр просвета артерии правой медиальной доли печени у новорождённых поросят породы ландрас составляет в среднем  $0,41 \pm 0,02$  мм, у новорождённых поросят породы йоркшир –  $0,35 \pm 0,02$  мм. К возрасту десяти дней интенсивнее происходит увеличение просвета данной артерии у поросят породы йоркшир. У них диаметр сосуда увеличивается в 2,8 раза и достигает значения  $0,98 \pm 0,07$  мм, тогда как у поросят породы йоркшир прирост диаметра происходит в 2,3 раза и достигает значения  $0,95 \pm 0,07$  мм. К двадцатидневному возрасту интенсивность увеличения диаметра у исследуемых пород выравнивается и составляет  $1,8$  ( $1,84 \pm 0,11$  мм для породы ландрас и  $1,79 \pm 0,12$  мм для породы йоркшир).

Артерия средней доли печени ответвляется от ствола правых ветвей и по своему ходу дихотомически делится на артерию хвостатой и квадратной долей. При этом артерия хвостатой доли во всех исследованных возрастных группах имела больший диаметр просвета, нежели артерия квадратной доли.

В абсолютном значении диаметр артерии средней доли печени у новорождённых поросят породы ландрас составляет  $0,62 \pm 0,05$  мм, что превышает аналогичный показатель у поросят породы йоркшир, у которых диаметр артерии средней доли равняется  $0,57 \pm 0,04$  мм. Однако в первый возрастной промежуток от первого до десятого дня жизни коэффициент прироста у поросят породы йоркшир превышает аналогичный показатель у поросят

породы ландрас. Для первых он равен 2,3 для вторых – 1,9.

Артерия хвостатой доли отдаёт ветвь для хвостатого отростка, в кровоснабжении которого также принимают участие ветви от правой латеральной артерии первого порядка.

Просвет артерии хвостатой доли в абсолютном значении у новорождённых поросят породы ландрас равняется  $0,43 \pm 0,03$  мм, что превышает диаметр аналогичного сосуда у поросят породы йоркшир в 1,3 раза и равняется  $0,34 \pm 0,02$  мм. К возрасту десяти дней картина зеркально меняется – у поросят породы йоркшир диаметр артерии хвостатой доли становится равным  $0,82 \pm 0,06$  мм, а у поросят породы ландрас –  $0,76 \pm 0,06$  мм. К возрасту двадцати дней диаметр данной артерии у исследуемых пород свиней выравнивается. Его значение составляет  $1,12 \pm 0,09$  мм.

Артерия квадратной доли, пройдя некоторое расстояние в паренхиме доли, отдаёт артерию желчного пузыря для кровоснабжения медиального участка его стенки. После этого артерия имеет извилистый ход и дихотомически делится на латеральную и медиальную ветви третьего порядка.

Артерия квадратной доли при рождении имеет больший диаметр у поросят породы ландрас. Его значением составляет в среднем  $0,47 \pm 0,03$  мм, тогда как у поросят породы йоркшир –  $0,38 \pm 0,02$  мм. Наибольший прирост диаметра данного сосуда характерен для возрастного периода от рождения до десятидневного возраста. В этот период коэффициент роста у поросят породы ландрас равняется 1,7, для поросят породы йоркшир – 1,9. К двадцатидневному возрасту коэффициент роста снижается у обеих исследуемых пород: до 1,4 у поросят породы ландрас и 1,3 у поросят породы йоркшир.

Левая ветвь первоначально отдаёт длинную и меньшего диаметра артерию левой медиальной доли, после чего продолжается как артерия левой латеральной доли печени.

Каждая из указанных артерий в паренхиме долей печени разделяется по рассыпному или магистральному типу на артерии большего порядка (второго, третьего, четвёртого, пятого).

Диаметры артерий левых долей печени имеют близкие значения с диаметрами артерий правых долей. У всех исследуемых групп свиней диаметр артерии левой медиальной доли больше диаметра артерии правой медиальной доли в среднем в 1,1 раза. Исключением являются поросята породы йоркшир в возрасте десяти дней. У них разница между диаметрами сравниваемых артерий составила 1,3 раза.

Артерия левой латеральной доли дихотомически делится на две крупные ветви: латеральную и медиальную. Обе ветви имеют рассыпной тип ветвления на артерии большего порядка. При этом латеральная ветвь кровоснабжает паренхиму только левой латеральной доли, тогда как медиальная участвует в кровоснабжении и левой медиальной доли.

Диаметр артерии левой латеральной доли у поросят породы ландрас при рождении равняется  $0,56 \pm 0,1$  м. К возрасту десяти дней он увеличивается в 2,2 раза и становится равен  $1,23 \pm 0,11$  мм. У поросят породы йоркшир диаметр данной артерии равен  $0,47 \pm 0,03$  мм. За первые десять дней жизни он увеличивается в 2,4 раза и достигает значения  $1,12 \pm 0,10$  мм. За возрастной отрезок с десятого по двадцатый день жизни диаметр сосуда у поросят исследуемых пород увеличивается в 1,5 раза и становится равен  $1,73 \pm 0,14$  мм у поросят породы йоркшир и  $1,78 \pm 0,12$  мм у поросят породы ландрас.

Внутриорганные артерии долей печени первого порядка располагаются в воротах органа или рядом с ними; ветви второго-третьего порядка располагаются в толще средних участков паренхимы долей печени, а артерии четвёртого-пятого порядка – по периферии органа, ближе к его краям.

На рентгенограммах отчётливо видно, что магистральные внутриорганные ар-

терии первого порядка расположены не по центру доли, а ближе к её висцеральной поверхности.

Обобщая полученные морфометрические данные интраорганных артерий печени, можно сделать вывод, что увеличение просвета артерий первого порядка долей печени происходит прямо пропорционально увеличению массы отдельных долей. Также стоит отметить, что коэффициент роста диаметра исследуемых артерий у поросят пород ландрас и йоркшир был выше в первые десять дней жизни. Максимальное значение коэффициента роста в указанный временной промежуток у поросят породы ландрас характерно для диаметра артерии левой медиальной доли, у поросят породы йоркшир – для артерий левой медиальной и правой медиальной долей.

У поросят породы йоркшир от рождения до десятидневного возраста интенсивность увеличения диаметра интраорганных артерий печени выше, чем у поросят породы ландрас. В возрасте от десяти до двадцати дней интенсивность прироста диаметра указанных артерий выравнивается.

### Выводы

Основным магистральным артериальным сосудом для васкуляризации печени у поросят мясных пород ландрас и йоркшир исследованных возрастных групп является чревная артерия. Диаметр её у новорождённых поросят породы ландрас составляет в среднем  $1,47 \pm 0,12$  мм,

### Литература

- Бартенева, Ю. Ю. Морфология печени и желчного пузыря рыси евразийской / Ю. Ю. Бартенева, Н. В. Зеленевский // Иппология и ветеринария. – 2013. – № 3 (9). – С. 94-97.
- Дилекова, О. В. Строение поджелудочной железы телят айширской породы (анатомо-гистологическое исследование) // Новое слово в науке: перспективы развития. – 2014. – № 1 (1). – С. 128-129.
- Зеленевский, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция / Н. В. Зеленевский // – СПб.: Лань, 2013. – 400 с.
- Лемещенко, В. В. Морфология печени и ее кровеносных сосудов у домашних животных новорожденного периода. / В. В. Лемещенко // Таврический вестник аграрной науки. – 2013. – № 2. – С. 69-73.

к возрасту десяти дней он увеличивается в 1,89 раза, достигая  $2,78 \pm 0,19$  мм. В возрастной промежуток с десяти до двадцатидневного возраста увеличение диаметра чревной артерии происходит в 1,33 раза и составляет  $3,69 \pm 0,27$  мм. Диаметр чревной артерии у поросят породы йоркшир в возрасте одни сутки составляет в среднем  $1,38 \pm 0,11$  мм, к возрасту десяти дней он увеличивается в 1,95 раза, достигая  $2,69 \pm 0,24$  мм. В возрастной промежуток с десяти до двадцатидневного возраста увеличение диаметра чревной артерии происходит в 1,29 раза и составляет  $3,46 \pm 0,28$  мм.

Печёночная артерия является основной, обеспечивающей артериальное кровоснабжение долей печени, у поросят пород ландрас и йоркшир. Диаметр печёночной артерии у новорождённых поросят породы ландрас составляет  $0,91 \pm 0,07$  мм, в возрастной отрезок от рождения до 10 дневного возраста её диаметр увеличивается в 2,33 раза и составляет  $2,12 \pm 0,17$  мм. При достижении возраста двадцати дней просвет печёночной артерии становится равным  $2,73 \pm 0,21$  мм, что превышает аналогичный показатель первой декады в 1,29 раза. У поросят породы йоркшир диаметр печёночной артерии в возрасте одни сутки составляет в среднем  $0,86 \pm 0,06$  мм. К возрасту десяти дней диаметр увеличивается в 2,54 раза и составляет  $2,18 \pm 0,19$  мм. Увеличение диаметра долевых ветвей печёночной артерии обеих пород поросят происходит постоянно и неравномерно.

Васкуляризация печени поросят мясных пород на ранних этапах постнатального онтогенеза

5. Магомедова, Э. Р. Структурно-функциональные показатели развития печени и поджелудочной железы животных в зависимости от типа питания // В сборнике: Современные проблемы ветеринарной практики в АПК – 2016. С. 65-67.
6. Подгорнова, Е. Д. Сравнительное изучение морфологии печени / Е.Д. Подгорнова: учебное пособие. М.: Новая волна, 2005. – 156с.
7. Рядская, Н. И., Сиразиев, Р. З. Гистологическая и гистохимическая характеристика поджелудочной железы оленевых алтая / Н. И. Рядская, Р. З. Сиразиев // Цитология. – 2008. – Т. 50. № 8. – С. 719-724.
8. Силантьева, Н. Т. Морфофизиология печени маралов / Н. Т. Силантьева// Вестник Алтайского государственного университета. – 2003. – № 4 – С. 106-107
9. Скобельская, Т. П. Динамика линейных параметров ягнят до 22-суточного возраста / Т.П. Скобельская, В. В. Лемещенко// Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2017. – № 9 (172). – С. 87-96
- 10.Хамитова, З. И. Характеристика структуры печени животных и ее изменения под влиянием ферментного препарата / З. И. Хамитова, В. И. Усенко, Р.Р. Муллахметова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана – 2013 год, №216.

Вопросы эпизоотологии и иммунопрофилактики бруцеллёза северных оленей...

**УДК: 619:616.981.**

**Винокуров, Н. В., Слепцов, Е. С., Лайшев, К. А., Федоров, В. И.**  
**Vinokurov, N., Sleptsov, E., Layshev, K., Fedorov, V.**

## **Вопросы эпизоотологии и иммунопрофилактики бруцеллёза северных оленей в Республике Саха (Якутия)**

**Резюме:** проанализированы результаты серологических исследований на бруцеллёз в оленеводческих стадах Республики Саха (Якутия) за 26 лет. Установлено, что с 1990 по 2016 годы ежегодно исследованиям на бруцеллёз подвергалось от 40 до 120 тыс. голов северных оленей. Максимальное количество положительно реагирующих на бруцеллёз животных (более 2,0%) регистрировали в 1990 г. (2,57%) и в 2003 и 2004 гг. (2,08 и 2,57% соответственно). Наибольшее распространение бруцеллёз северных оленей получил в хозяйствах Момского, Кобяйского, Оленекского, Абыйского, Усть-Янского и Нижнеколымского районов субъекта. Наибольшее количество неблагополучных по бруцеллёзу северных оленей хозяйств расположены в тундровой и лесотундровой зонах. По территории этих районов пролегают миграционные пути диких северных оленей. По данным Роспотребнадзора в отдельных оленеводческих хозяйствах региона инфицированность оленеводов составляет 4,8%. В 2009 году было проведено 600 серологических исследований на бруцеллёз людей, из них выявлено положительных 15 случаев (2,5%). Анализ применения общехозяйственных противобруцеллёзных мероприятий в неблагополучных регионах Республики Саха (Якутия) показал недостаточную их эффективность, связанную с: невозможностью качественно и в полном объёме реализовать предусмотренные рекомендации; наличием природных очагов бруцеллёза среди популяций диких северных оленей; с рядом других объективных причин, обусловленных особенностями оленеводства. Проблему оздоровления оленеводческих хозяйств можно решить только путём внедрения в практику разработанных высоко чувствительных и специфичных средств и методов диагностики заболевания и эффективных средств его специфической профилактики. Результаты экспериментальных и производственных исследований вакцины из штамма *B. abortus* 75/79, показали что данная вакцина не реактогенная, а вакциниальный штамм хорошо расселяется в организме северных оленей и элиминирует к 90 дню после иммунизации. Введение иммунопрепарата способствует синтезу специфических противобруцеллёзных антител, которые циркулируют в крови иммунизированных животных с 7 по 110 день после вакцинации, напряжённость иммунитета 100 в течение 5 месяцев. Первичная и вторичная реиммунизация животных вызывает иммунологическую перестройку организма привитых животных при сохранении титра агглютининов и комплементсвязывающих антител в течении 90-180 дней после вакцинации.

**Ключевые слова:** северное оленеводство, бруцеллёз, эпизоотологический мониторинг, противобруцеллёзные мероприятия, специфическая профилактика.

# Questions of epizootiology and immunoprophylaxis of northern deer brucellosis in the Republic of Sakha (Yakutia)

**Summary:** analyzed the results of serological studies on brucellosis in reindeer herds of the Republic of Sakha (Yakutia) for 26 years. It was established that from 1990 to 2016, 40 to 120 thousand reindeer were exposed to brucellosis annually. The maximum number of positively responsive animals to animal brucellosis (more than 2.0%) were recorded in 1990 (2.57%) and in 2003 and 2004 (2.08 and 2.57%, respectively). The most widespread brucellosis of reindeer was received in the farms of the Momsky, Kobyaysky, Oleneksky, Abyisky, Ust-Yansky and Nizhnekolymsky districts of the subject. The largest number of reindeer unfavorable for brucellosis are farms in the tundra and forest-tundra zones. This is due to the fact that the migration routes of wild reindeer run across these areas. According to Rospotrebnadzor in individual reindeer farms in the region, reindeer herds infection rate is 4.8%. In 2009, a total of 600 serological studies on human brucellosis were conducted, 15 of them were positive (2.5%). The experience of using general economic anti-brucellosis measures in disadvantaged regions of the Republic of Sakha (Yakutia) showed that they were not sufficiently effective due to the inability to fully implement the recommendations provided, the presence of natural foci of brucellosis among wild reindeer populations and a number of other objective reasons caused by the characteristics of reindeer husbandry. The problem of rehabilitation of reindeer farms can be solved only by introducing into practice the developed highly sensitive and specific means and methods of diagnosing the disease and effective means of its specific prophylaxis. The results of experimental and production studies of the vaccine from *B. abortus* 75/79 strain showed that the vaccine is not reactogenic, and the vaccine strain is well settled in the body of reindeer and eliminates by 90 days after immunization, administration of the immunopreparation promotes the synthesis of specific anti-brucellosis antibodies that circulate in the blood of immunized animals from 7 to 110 days after vaccination, the intensity of immunity is 100 for 5 months. Primary and secondary reimmunization of animals causes an immunological reorganization of the body of vaccinated animals, preserving the titer of agglutinins and complement-binding antibodies for 90-180 days after vaccination.

**Keywords:** reindeer herding, brucellosis, epizootological monitor.

## Введение

Установлено, что бруцеллёз северных оленей распространён в хозяйствах Тюменской, Магаданской и Камчатской областей, Красноярского края и Республики Саха (Якутия). Заболевание оленей также регистрировали на территориях Бурятской и Тувинской республик, Читинской и Амурской областей, Приморского края. Наличие природных очагов бруцеллёзной инфекции выявлено в таймырской, якутской и чукотской популяциях диких северных оленей [1-4].

Экономический ущерб при бруцеллёзе складывается из потерь за счёт повышенной яловости и абортов у воженок, рождания слабого, нежизнеспособного молодняка, вынужденной выбраковки и убоя клинически больных и серопозитивных животных, нарушения нормальной хозяйственной деятельности в условиях карантинных ограничений в неблагополучных стадах, дополнительных затрат на проведение диагностических и оздоровительных мероприятий. Кроме того, это заболевание представлять серьёзную социальную опасность.

Борьба с бруцеллёзом северных оленей – процесс длительный, организационно трудный. Его особенности связаны со спецификой технологии оленеводства, наличием природных очагов, сложными условиями проведения ветеринарно-профилактических и ветеринарно-санитарных мероприятий [5-9].

Целью работы, отражённой в представленных исследований является усовершенствование средств и методов диагностики и профилактики бруцеллёза северных оленей с применением вакцин из слабоагглютиногенных штаммов бруцелл в условиях Республики Саха (Якутия).

## Материал и методы исследований

Работа выполнена в лаборатории оленеводства и традиционных отраслей ФГБНУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафонова», в оленеводческих хозяйствах Республики Саха (Якутия) и в ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени Я.Р. Коваленко».

Ретроспективную оценку эпизоотической ситуации по бруцеллёзу в Республике Саха (Якутия), а также изучение эффективности противобруцеллёзных мероприятий проводили на основании эпизоотических данных Департамента ветеринарии МСХ РС (Я), дополнительно по первичным документам ветеринарного учёта и отчётыности и по материалам эпизоотического

обследования оленеводческих хозяйств Республики Саха (Якутия).

Изучение культурально-морфологических, тинкториальных, агглютинабельных и других свойств культур проводили по методикам, рекомендованным Комитетом экспертов по бруцеллёзу ФАО/ВОЗ (6-й доклад, 1986 г.).

В качестве диагностических тестов в опытах при исследовании сыворотки крови северных оленей применяли РБП, РА (классическую), пластиначатую РА, РСК, РНГА, РИД с О-ПС антигеном.

Статистический анализ полученных результатов проводили по методике Стюдента с применением пакета программного обеспечения Microsoft Office 2016 (Excel).

## Результаты исследований и их обсуждение

Анализ ветеринарной отчётности Государственной ветеринарной сети Республики Саха (Якутия) показал, что плановые диагностические исследования оленей на бруцеллёз были начаты в 1958 году (Булунском, Верхоянском, Жиганском, Оленекском, Томпонском, Усть-Янском улусах), а в 1964 г. инфекция регистрировалась почти во всех оленеводческих улусах республики.

Сведения об эпизоотической ситуации по бруцеллёзу северных оленей в республике за последние 24 года приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Эпизоотическое состояние Республики Саха (Якутия) по бруцеллёзу северных оленей в период с 1990 по 2016 гг.

Годы	Общее поголовье (в тыс. гол.)	Из них исследовано (в тыс. гол.)	% охвата исследованиями	Количество положительно реагирующих животных, %	Количество неблагополучных хозяйств
1990	328,4	121,0	36,8	2,57	19
1995	287,1	60,5	21,0	0,67	18
2000	160,0	40,0	25,0	1,41	21
2005	147,5	60,5	47,9	0,57	14
2010	253,6	46,0	18,1	1,32	18
2015	183,9	47,2	25,6	189	18
2016	179,2	43,1	24,0	140	17

Результаты исследований показывают, что с 1990 по 2016 гг. ежегодно исследованиям на бруцеллёз подвергались от 40 до 120 тыс. гол. северных оленей, что составляет от 18 до 40% от всего поголовья оленей, содержащихся в хозяйствах.

Максимальное количество положительно реагирующих на бруцеллёз животных (более 2,0%) регистрировали в 1990 г. (2,57%) и в 2003 и 2004 гг. (2,08 и 2,57% соответственно). Следует отметить, что в 90-х годах прошлого столетия отмечали минимальное количество серопозитивных животных (0,28-0,89%), что подтверждает эффективность ранее проводимых противобруцеллёзных мероприятий. После того, как борьба с бруцеллёзом в оленеводческих хозяйствах ослабла, количество положительно реагирующих животных увеличилось.

Наибольшее распространение бруцеллёз северных оленей получил в хозяйствах Момского, Кобяйского, Оленекского, Абыйского, Усть-Янского и Нижнеколымского районов Республики.

Наибольшее количество неблагополучных по бруцеллёзу северных оленей хозяйств в тундровой и лесотундровой зонах. Это связано с тем, что по территории этих районов пролегают миграционные пути диких северных оленей. В Якутии обитают три крупные тундровые популяции дикого северного оленя лено-оленекская (булунская), яно-индигирская и сундрунская (индигиро-колымская), имеющие важнейшее промысловое значение для населения Севера.

По результатам авиаучётов, численность лено-оленекской популяции составляет 21,0 тыс. голов, яно-индигирской – 49,5 тыс. голов, сундрунской – около 10, тыс. голов. Большая часть лено-оленекской популяции летом размещается в дельте реки Лена, зимой – в лесотундре и на возвышенности Бырая-Тас. Яно-индигирская популяция в летнее время в основном мигрирует по западной половине Яно-Индигирской низменности, в зимнее время – в притундровых лесах к северу от Полоусного кряжа. Сундрунская

популяция осваивает небольшой ареал, включающий Кондаковское плоскогорье, хребет Улахан-Тас и приморские тундры Восточно-Сибирского моря.

Результаты серологических исследований сыворотки крови от диких северных оленей показали, что от 13,3 до 35,9% особей давали положительный результат, что подтверждает наличие природного очага по бруцеллёзу в этих регионах.

Рассматривая эпидемиологическую ситуацию по бруцеллёзу в регионе, следует отметить, что повышенный риск заражения отмечается среди декретированной группы населения (оленеводы, ветеринарные специалисты, рабочие по переработке сырья оленеводства), которые в силу своей специальности постоянно контактируют с северными оленями или животноводческим сырьём, получаемым от них.

По данным Роспотребнадзора в отдельных оленеводческих хозяйствах региона инфицированность оленеводов составляет 4,8%. В 2009 году было проведено всего 600 серологических исследований на бруцеллёзу людей, из них выявлено положительных 15 случаев (2,5%). В республике, по неполным данным, зарегистрировано 65 ветеринарных специалистов, больных бруцеллёзом. Однако, по нашему мнению, эти данные не полностью отражают реальную картину заболеваемости бруцеллёзом людей, связанных с северными оленями.

Первоначально разработка специальных мероприятий против бруцеллёза северных оленей включала диагностику болезни, выраковку, изоляцию и убой больных животных, создание молодняковых стад, их изолированное содержание, организацию «безоленных» зон и др.

Однако опыт длительного применения таких мер в неблагополучных регионах Республики Саха (Якутия) показал недостаточную их эффективность, связанную с невозможностью качественно и в полном объёме реализовать предусмотренные рекомендации, наличием природных очагов бруцеллёза среди популяций диких северных оленей и с рядом других

объективных причин, обусловленных особенностями оленеводства.

Так, в Якутии за период с 1955 по 2016 годы, несмотря на проведение ежегодных плановых диагностических исследований, изоляцию и убой больных бруцеллёзом оленей, удалось добиться полного оздоровления от бруцеллёза только в 11 административных районах.

Проблему оздоровления оленеводческих хозяйств можно решить только путём внедрения в практику разработанных высоко чувствительных и специфичных средств и методов диагностики заболевания и эффективных средств его специфической профилактики.

Нами были проведены исследования возможности использования в оленеводстве вакцины из штамма *B. abortus* 75/79-AB, которая была селекционирована и комплексно изучена в экспериментальных и производственных условиях И.П. Никифоровым (1996) на крупном рогатом скоте.

Анализ результатов проведённого нами опыта по изучению реактогенных свойств вакцины из штамма *B. abortus* 75/79-AB свидетельствует о том, что показатели физиологического состояния организма при подкожной иммунизации зависят от дозы вводимого препарата. Реактогенность была менее выражена при введении 25 и 50 млрд.м.к., то есть в четыре и два раза меньше дозы, применяемой для крупного рогатого скота – 100 млрд.м.к.

Одним из требований, предъявляемых к вакцинным штаммам, является его пониженная вирулентность для лабораторных, сельскохозяйственных и других видов животных. В связи с этим была изучена расселяемость и сроки приживаемости культуры штамма *B. abortus* 75/79-AB в организме животных, исходя из дозы введения препарата. Установлено, что вакциненный штамм на 15-е сутки очень хорошо расселяется в организме северного оленя в виде доброкачественного генерализованного процесса, а к 90 дням вакциненный штамм элиминируется из организма северных оленей.

Анализ результатов проведённого нами опыта по изучению иммунологической реактивности организма животных при введении различных доз вакцины из *B. abortus* 75/79-AB свидетельствует о том, что наблюдается некоторая зависимость уровня специфических антител в сыворотке крови северных оленей от дозы используемой вакцины. Так, снижение уровня агглютинирующих антител ниже диагностического выявлено у привитых животных в дозах 25 и 50 млрд.м.к. с 30 дня после проведения иммунизации, а у северных оленей, привитых в дозе 100 млрд.м.к., начиная с 70 дня.

Комплементсвязывающие антитела были обнаружены в РСК на 7-е сутки после введения, своего максимального уровня они достигали к 30 дню, своего минимального уровня они достигали к 120 дню. Титр антител у северных оленей, привитых вакциной в дозе 100 млрд.м.к., был выше, нежели у северных оленей, которые были привиты в дозах 25 и 50 млрд.м.к. ( $P<0,05$ ).

Аллергические исследования с использованием бруцеллина ВИЭВ, показали, что на 70 день после вакцинации процент положительно реагирующих северных оленей составляет 22,2-25,0%, и от дозы введения исходного штамма *B. abortus* 75/79-AB он в целом не зависит.

По результатам проверки напряжённости иммунитета, установлено, что животные, привитые вакциной из штамма *B. abortus* 75/79-AB подкожным методом в дозах 25, 50 и 100 млрд.м.к. соответственно, противостояли экспериментальному заражению референтной культурой *B. abortus* 1330 в дозе 25 млн.м.к. через 5 месяцев после иммунизации.

При первичной реиммунизации животных вакцинами из штаммов *B. abortus* 75/79-AB и *B. abortus* 82 в дозах 10, 25 и 50 млрд.м.к. прослеживается существенный подъём титра комплементсвязывающих (16,0-27,0 МЕ) и агглютинирующих (75,5 и 75,0 МЕ) антител вне зависимости от дозы используемой вакцины. До 180 дня сохраняется высокий уровень агглю-

тининов, до 90 дней – комплементсвязывающих, более года сохраняется низкий титр антител. Уровень агглютинирующих антител при вторичной реиммунизации вне зависимости от дозы вакцин равен 54,5-72,0 МЕ, уровень комплементсвязывающих антител составляет 6,0-16,0 МЕ, длительность циркуляции антител составляет 90-180 суток.

На основании всех полученных данных мы разработали оптимальную схему иммунопрофилактики бруцеллёза животных в оленеводческих хозяйствах горнотаёжной зоны республики. Эта схема включает в себя иммунизацию животных вакциной из штамма *B. abortus* 75/79-АВ в дозе 50 млрд.м.к., реиммунизацию в дозе 25 млрд.м.к. спустя 12 мес. и повторную – в дозе 10 млрд.м.к. Такая схема специфической профилактики вызывает довольно напряжённый иммунитет у оленей в течение года.

Результаты проведённых опытов, полученные в экспериментальных условиях, нашли отражение в методических рекомендациях «Применение вакцины из штамма *B. abortus* 75/79-АВ при профилактике и борьбе с бруцеллёзом северных оленей».

### **Заключение**

Таким образом, несмотря на весь комплекс проводимых общехозяйственных и специальных ветеринарно-профилактических противобруцеллёзных мероприятий, бруцеллёз в Республике Саха (Якутия) регистрируется в 17 хозяйствах в тундровой, лесотундровой и горнотаёжной зоне.

Основными причинами сложности ликвидации бруцеллёза в республике являются не соблюдение во многих мелких общинно-родовых хозяйствах ветеринарно-санитарных правил перевозки, ввоза и вывоза северных оленей, отмечается бесконтрольные перемещения животных из стада в стадо, оленеводы не придерживаются утверждённых маршрутов движения стад. Наличие природных очагов бруцеллёза среди домаш-

них и диких оленей, неполный охват поголовья домашних оленей при проведении противобруцеллёзных ветеринарно-профилактических мероприятий, несвоевременный убой выявленных клинически больных и положительно реагирующих животных способствуют поддержанию напряжённости эпизоотического процесса по бруцеллёзу в регионе.

Среди причин недостаточно высокой эффективности противоэпизоотических мероприятий также является отсутствие коралей для проведения зооветеринарных мероприятий. Имеются большие трудности с доставкой медикаментов и специалистов в оленеводческие стойбища в связи со сложной транспортной схемой и высокой стоимостью транспортных расходов.

Следует особо выделить необходимость научно-обоснованного обеспечения проводимых противобруцеллёзных мероприятий в современных условиях. При этом особое внимание следует обратить на проведение постоянного мониторинга бруцеллёза в оленеводческих стадах, на разработку и внедрение новых методов дифференциальной диагностики и оптимальных схем применения противобруцеллёзных вакцин с учётом эпизоотической ситуации.

Результаты экспериментальных и производственных исследований вакцины из штамма *B. abortus* 75/79, показали, что вакцина не реактогенная а вакциненный штамм хорошо расселяется в организме северных оленей и элиминирует к 90 дню после иммунизации, введение иммунопрепарата способствует синтезу специфических противобруцеллёзных антител которые циркулируют в крови иммунизированных животных с 7 по 110 день после вакцинации, сохраняя напряжённость иммунитета 100 в течении 5 мес.

Первичная и вторичная реиммунизация животных вызывает иммунологическую перестройку организма привитых животных, сохранение титра агглютининов и комплементсвязывающих антител в течении 90-180 дней после вакцинации.

### **Литература**

1. Давыдов, Н. Н. Бруцеллёз северных оленей и меры борьбы с ним / Н. Н. Давыдов, Е. С. Слепцов // Научные основы оленеводства – Якутск, 1984. – С. 90-98.
2. Винокуров, Н. В. Современное состояние по бруцеллёзу северных оленей в Республике Саха (Якутия) / Н. В. Винокуров, К. А. Лайшев, А. Д. Решетников, Е. С. Слепцов, Л. И. Макарова // Ветеринарный врач. – 2014. №4. – 18-22.
3. Забродин, В. А. Особенности проявления эпизоотического процесса при бруцеллёзе северных оленей на Ямале / В. А. Забродин, Л. Н. Гордиенко, Е. В. Куликова // Ветеринарный врач, 2015; N 4. – С. 3-8.
4. Винокуров, Н. В. Эпизоотология бруцеллёза северных оленей в различных зонах Республики Саха (Якутия) / Н. В. Винокуров, Г. Г. Евграфов, Е. С. Слепцов // Матер. III междунар. конф. «Инновационные разработки молодых ученых – развитию АПК». – Ставрополь, 2014. – Т. 2. – № 7. – С. 352-355.
5. Лайшев, К. А. Специфическая профилактика в системе противобруцеллёзных мероприятий у северных оленей (теоретическое, экспериментальное и практическое обоснование): автореф. дис. ... д-ра вет. наук / К. А. Лайшев. – Новосибирск, 1998. – 35 с.
6. Гордиенко, Л. Н. Эффективность противобруцеллёзных мероприятий в Российской Федерации / Л. Н. Гордиенко, В. И. Околелов, П. К. Аракелян // Инфекционная патология животных/ Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию СибНИИВИ-ВНИИБТЖ. – 2011. – С. 31-36.
7. Лайшев, К. А. Концептуальные модели защиты северных оленей от основных инфекционных болезней северных оленей на Крайнем Севере / К. А. Лайшев, А. М. Самандас, А. В. Прокудин // Сборник трудов «Северное оленеводство: современное состояние, перспективы развития, новая концепция ветеринарного обслуживания». – 2012. – С. 108-114.
8. Лайшев, К. А. Проблемы профилактики бруцеллёза северных оленей и пути их решения / К. А. Лайшев, В. А. Забродин, А. В. Прокудин, Н. В. Винокуров; Е. С. Слепцов // Генетика и разведение животных. 2018; N 1. – С. 37-45.
9. Слепцов, Е. С. Результаты серологических исследований на северных оленях иммунизированными противобруцеллёзными вакцинами / Е. С. Слепцов, Н. В. Винокуров // Инновац. подходы к проблемам и перспективам развития агропромышленного комплекса в Республике Саха (Якутия). – Якутск, 2017. – С. 247-251.

## Малоклюзия кроликов: причины возникновения, лечение и профилактика с учетом морфофункциональных особенностей челюстно-лицевого отдела

**Резюме:** в практике ветеринарного врача значительно выросло количество случаев регистрации малоклюзии с частыми рецидивами у кроликов. Возникновение этого заболевания приводит к снижению продуктивности у животных, и нередко к летальному исходу. Исследование причин возникновения малоклюзии у кроликов, использование оптимальных методов лечения и профилактики является актуальным и приведёт к сокращению заболевших животных, повышению качества продукции производимой кролиководческими хозяйствами и улучшению здоровья декоративных кроликов.

**Ключевые слова:** малоклюзия, кролики, элонгация, коронка зуба, резцы, зубная поверхность, стачивание, крючки на зубах, язвы, раны.

## Malocclusion of rabbit: causes of occurrence, treatment and prophylaxis with account of morphofunctional characteristics dento-facial portion

**Summary:** in veterinarian practice the amount of registration cases of malocclusion of rabbits with frequent relapses grew considerably. The occurrence of this disease results the decline of animals productivity and quite often causes fatal outcomes. Research of the reasons of rabbit malocclusion occurrence and usage of optimal methods of treatment and prophylaxis is actual and will cause the reduction of diseased animals, the improvement in the quality of production producible by rabbit farms and the improvement of health of decorative rabbit.

**Keywords:** malocclusion, rabbits, elongation, tooth crown, cutting teeth, dental surface, grinding, tenaculums, ulcers, wounds.

### Введение

Разведением кроликов люди занимаются с давних времен для получения шкур, диетического мяса. Помимо хозяйственного назначения, кролики в последнее время, стали популярными декоративными животными.

Зубы кроликов растут всю жизнь, в среднем на 2 мм в неделю, а у декоративных пород ещё быстрее. Наследственные заболевания, нарушение содержания, погрешности в кормлении приводят к неправильному стачиванию зубной поверхности, в связи с этим на зубах образуются крючки, которые травмируют ротовую полость кролика, и как следствие, образуются раны и язвы, что приводит к угнетённому состоянию, отказу от корма, и нередко к смерти животного [2, 3, 4, 5, 6, 8].

Малоклюзия (Malocclusion) – частая проблема в стоматологии грызунов и кроликов, связанная с неправильным ростом, расположением и стачиванием зубов [1, 7].

Лечение малоклюзии кроликов разработано недостаточно, а профилактике болезни не уделяется должного внимания. В сфере кролиководства и содержания домашних кроликов малоклюзия среди многочисленных заболеваний по частоте встречаемости и неблагоприятным исходам занимает одно из первых мест, что приводит к финансовым потерям в животноводстве и моральному страданию владельцев декоративных кроликов.

Изучение малоклюзии кроликов в России является довольно новым и перспективным направлением в ветеринарии, которое способно открыть новые аспекты в развитии мясо-шкурного и декоративного кролиководства.

Целью нашей работы является разработка эффективных методов профилактики и лечения малоклюзии кроликов, с учётом морфофункциональных особенностей челюстно-лицевого отдела.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. Установить причины возникновения заболевания.

2. Ознакомиться с методами диагностики и лечения малоклюзии кроликов.

3. Использовать различные схемы лечения малоклюзии в условиях Стрелецкого ветеринарного госпиталя и дать им сравнительную характеристику.

4. Изучить методы профилактики заболевания, выбрать наиболее эффективные.

Практическая значимость исследования заключается в возможности расширения вариантов лечения малоклюзии у кроликов и внедрения основ её профилактики в кролиководческих хозяйствах.

### Материал и методы исследований

Работа проводилась на базе Стрелецкого ветеринарного госпиталя и на кафедре морфологии и физиологии БелГАУ им. В. Я. Горина в 2018 году. Объектом исследования являлись кролики, болеющие малоклюзией.

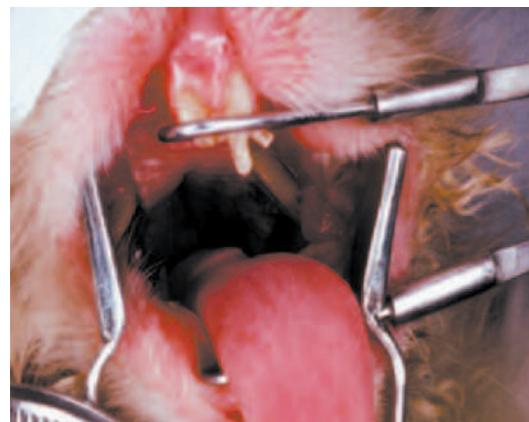
Для проведения коррекции и экстракции зубов использовались следующие инструменты: шпатель для языка, расширители для щёк разных размеров, роторасширители, люксатор и элеватор, рашпиль и зажим для расшатывания и извлечения зуба. В своей работе мы использовали данный комплект стоматологических инструментов производства Белгородской компании «АгроВи» (<https://agrovi.ru/>), собранный по нашим рекомендациям.

Для диагностики малоклюзии проводился осмотр ротовой полости, рентгенологическое исследование черепа кролика (рисунок 1).

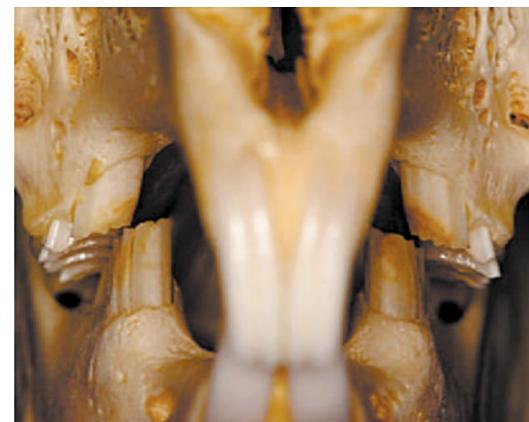
Нами были исследованы все формы малоклюзии: малоклюзия резцов, коронок щёчных зубов и резервных коронок. А также их комбинации.

Коррекция проводилась с помощью рашпилля.

Перед проведением манипуляции для визуализации зубов рекомендуется очистить ротовую полость от остатков пищи. При окклюзионной коррекции необходимо соблюдать физиологические углы стачивания зубов (рисунок 2).



**Рисунок 1 – Осмотр ротовой полости.  
Элонгация коронок зубов.**



**Рисунок 2 – Нормальный угол окклюзии щёчных зубов кролика.**

Для удаления зубов использовалась интраоральная техника. Она позволяет удалить зубы максимально осторожно и не травматично, так как из-за пересохших резцов, образовывались язвы на нижней челюсти, и животное не могло самостоятельно питаться.

Для удаления зубов мы с помощью люксатора разрушали апикальную связку, расшатывали зуб, захватив зажимом, и осторожно удаляли его из альвеолы строго по ходу роста зуба.

Канал обрабатывался раствором бетадина, на десну накладывался рассасывающийся шовный материал кетгут.

#### **Результаты эксперимента и их обсуждение**

Согласно полученным среди исследованных животных данным, распространены все формы малоклюзии.

При сборе анамнеза учитывали: полороду, возраст животных, тип кормления и генетическую предрасположенность.

Чаще всего болеют карликовые кролики и их метисы. Это обусловлено укорочением физиологической длины черепа и нарушением естественного роста зубов кролика, в этом случае даже незначительная элонгация коронок или резервных коронок ведёт к сильным изменениям, вплоть до хронического дакриоцистита (рисунки 3, 4).

В основном этому заболеванию подвержены кролики в возрасте от одного года до шести лет, хотя точную закономерность возникновения в зависимости от возраста отследить сложно, т.к. болеют кролики любых возрастов.

Животные, не получающие достаточное количество грубого корма и клетчатки, особенно подвержены риску развития заболевания. Для предотвращения образования алиментарной малоклюзии резцов необходимо соблюдение общих правил питания кроликов. Обязательно присутствие в рационе веточного корма, клубней и корнеплодов. Для предотвращения образования малоклюзии моляров и премоляров требуется разработать рационы с максимальным количеством клетчатки. Это предоставление большого количества зелёной массы растений, качественного сена. Необходимо сокращение количества комбикормов и зернового корма, при большом количестве такого вида корма кролик быстро насыщается, что ведет к сокращению потребления сена. Так же зерно не даёт необходимого уровня окклюзионной нагрузки на постоянно растущие зубы кроликов. Из-за этого окклюзионная нагрузка на зубы является недостаточной, поэтому зубы начинают стачиваться медленнее, чем необходимо, и, как следствие, происходит нарушение движе-



**Рисунок 3 – Элонгация резцов.**



**Рисунок 4 – Элонгация резервных коронок зубов, абсцесс нижней челюсти.**

ния челюстей, что ведёт к образованию крючков на зубах.

Генетическая предрасположенность является частой причиной возникновения малоклюзии.

Животные, у которых один или оба родителя были больны, находятся в зоне риска развития заболевания, особенно, при раннем отъёме от самки, т.к. дефицит кальция в период активного роста костяка и зубов животных является опасным состоянием. Вторичный алиментарный гиперпаратиреоз вызывается недостатком кальция, что ведёт к вымыванию его из костей организма и зубов. Даже при нормализации питания животного и достаточном потреблении кальция, зубы начинают расти неправильно, из-за того, что альвеолы не способны удерживать зубы в правильном положении. Это ведет к нарушениям прикуса, элонгации клинических и резервных коронок, инфицированию десневых карманов с последующим образованием абсцессов из-за излишней подвижности зубов.

Также не исключены травмы зубов вследствие поедания веток или игрушек, что приводит к расщеплению резцов и инфицированию раневого канала. Необходимо выводить из разведения животных, у которых зарегистрированы случаи возникновения малоклюзии. В случае, если потомство

уже получено, за ним устанавливается контроль, и оно также не допускается в разведение. Не рекомендуется приобретение кроликов в хозяйствах или у продавцов, у которых были случаи развития малоклюзии.

Малоклюзия неизлечима, появившись однажды, она будет рецидивировать. Без экстракции зубов излечение невозможно. После проведения коррекции зубов требуется регулярный осмотр кролика ветеринарным специалистом на предмет повторного образования крючков на зубах или элонгации резервных коронок, тогда как экстракция поражённых зубов приводит к быстрому восстановлению животного, снижает риск повторного возникновения малоклюзии (рисунок 5).

При обнаружении образований абсцессов на челюсти животного, истечений из глаз или носа, обязательно проведение рентгенологического исследования на предмет элонгации резервных коронок зубов. При проведении коррекции необходимо следить за правильной физиологической длиной и углом наклона зубов животного. Недопустимо «скусывание» зубов кусачками, т.к. увеличивается риск повреждения зуба, инфицирования.

При проведении удаления обязательно осторожное удаление круговой связки зуба, расшатывание щипцами, так как



Рисунок 5 – Малоклюзия резцов кролика с 3 месяцев.

откол незначительного куска зуба может спровоцировать сильное воспаление челюсти.

#### Выводы

1. Малоклюзия кроликов имеет широкое распространение и связана с не- полноценным рационом, генетической предрасположенностью, ранним отъёмом крольчат от матери.

2. Для постановки диагноза проводили сбор анамнеза, общий клинический осмотр, рентгенологическое исследование. Для лечения малоклюзии использовался метод ручной коррекции коронок

зубов и метод интраорального удаления зубов. В некоторых случаях требовалось хирургическое вскрытие абсцессов и очищение раны, а также проводилось промывание носослезного канала при дакриоциститах.

3. При проведении коррекции коронок зубов требуется регулярный осмотр ротовой полости кролика ветеринарным специалистом, контроль длины зубов и отсутствия образования крючков на зубной поверхности, и как следствие, возникновение дакриоцистита. Элонгация резервной коронки зуба, приводила к углублению десневых каналов и инфицированию, вследствие, чего возникали абсцессы. По нашим наблюдениям, экстракция зубов является наиболее эффективным методом лечения, так как полностью исчезает проблема излишнего роста коронок или резервных коронок.

4. Разработаны методы профилактики малоклюзии кроликов: кастрация больных животных; разработка сбалансированного рациона питания, предусматривающего в том числе достаточную абразивную нагрузку на зубы кроликов. Владельцы декоративных кроликов ещё тщательнее должны следить за рационом своих питомцев, т.к. из-за маленького размера черепа они более подвержены развитию малоклюзии.

#### Литература

1. Эффективность использования каротин содержащих препаратов для повышения естественной резистентности животных [Текст]: Инновации в АПК: проблемы и перспективы № 3 (7) / Л. В. Резниченко, М. Н. Пензева, С. В. Воробьевская, В. Н. Карайчев. – Майский, 2015. – 98-102.
2. Blackwell, N. J. (1999) *Abscesses in rabbits*. *Vet. Rec.*, 144, 540.
3. Burling, K., Murphy, C. J. & Da Silva, C. J. (1991) *Anatomy of the rabbit nasolacrimal duct and its clinical implications*. *Prog. Vet. Comp. Ophthalmol.*, 1, 33-40.
4. Capello, V. (2003) *Dental diseases and surgical treatment in pet rodents*. *Exotic DVM*, 5 (3), 21-7.
5. Уиллард Э. *Лабораторная диагностика в клинике домашних животных* – М.: ACT, 2006 – 430 с.
6. Langenbach, G. E., Weij, W. A. & Koolstra, J. H. (1991) *Biomechanical changes in the rabbit's masticatory system during postnatal development*. *Anat. Rec.*, 230, 406-16.
7. Legendre, L. F. J. (2002) *Malocclusions in guinea pigs, chinchillas and rabbits*. *Can. Vet. J.*, 43, 385-90.
- Legendre, L. F. J. (2003)
8. *Oral disorders of exotic rodents*. *Vet. Clin. North Am. Exot. Animal Pract.*, 6 (3), 601-28.

УДК: 619:616:-002.5:616-036.72

Данко, Ю. Ю., Кузьмин, В. А., Коваленко, А. М.  
Danko, Yu., Kuzmin, V., Kovalenko, A.

## Предпосылки для разработки карты эпизоотологического надзора при туберкулёзе крупного рогатого скота в условиях Северо-Западного региона Российской Федерации

**Резюме:** туберкулёзная инфекция на данном этапе представляет собой проблемную патологию по целому ряду соображений. Многочисленные исследования, проводимые в России и за рубежом, свидетельствуют о том, что данный вид возбудителя обладает хорошими адаптивными свойствами не только по отношению к организму человека, крупного рогатого скота, но и ко многим видам других сельскохозяйственных и диких животных. Перекрёстные пути заражения усложняют диагностику и дифференциальную диагностику туберкулёза. Цель работы – создать предпосылки для разработки карты эпизоотологического надзора при туберкулёзе крупного рогатого скота в условиях Северо-Западного региона РФ. Эпизоотологическое обследование на туберкулёз 18 хозяйств Псковской области и 259 неблагополучных пунктов в Калининградской области осуществляли согласно стандартным схемам обследования. Анализ отчётной документации в разрезе 11 лет проводили по аллергическим диагностическим пробам животных в хозяйствах и данных мясокомбинатов. Патологоанатомические изменения учитывали при убое животных, реагирующих на туберкулины. Внутрикожную пробу на туберкулины и глазную туберкулиновую пробу осуществляли согласно Наставлению. Нами подтверждено, что возбудитель туберкулёза хоть и «главная» причина, которая обеспечивает характерный инфекционный процесс, но не этиологическая, так как для запуска инфекционного процесса должен присутствовать целый комплекс факторов, которые входят в понятие «этиология». За всеми факторами при туберкулёзе должен быть эпизоотологический надзор (мониторинг). Роль и значение различных методов диагностики, их диагностическая ценность при туберкулёзе различна, делать ориентиры и преимущества в сторону какого-то одного метода представляется очень проблематичным. Даже ПЦР при туберкулёзе даёт сбои, так как возможны иммунологические сдвиги, вызванные различными видами атипичных микобактерий, а отсюда и диагностические ошибки. Нами установлено, что аллергические исследования следует проводить не по графику, а по усмотрению ветеринарной службы на месте, в соответствии с состоянием макроорганизма. Только комплекс методов даёт возможность правильно и своевременно поставить этиологический диагноз, разработать меры ликвидации заболевания и профилактики.

**Ключевые слова:** туберкулёз, крупный рогатый скот, микобактерии, этиологический диагноз, эпизоотологический надзор.

# Prerequisites for the development of a map of the epizootological surveillance of bovine tuberculosis in the North-West region of the Russian Federation

**Summary:** tuberculosis infection at this stage is a problem pathology for a number of reasons. Numerous studies conducted in Russia and abroad indicate that this type of pathogen has good adaptive properties not only in relation to the human body, cattle, but also to many species of other agricultural and wild animals. Cross-infection paths complicate the diagnosis and differential diagnosis of tuberculosis. The purpose of the work is to create the prerequisites for developing a map of epizootological surveillance for bovine tuberculosis in the North-West region of the Russian Federation. Epizootological examination of 18 households of the Pskov region and 259 disadvantaged locations in the Kaliningrad region for tuberculosis was carried out according to the standard examination scheme. Analysis of the reporting documentation in the context of 11 years was carried out on allergic diagnostic samples of animals in farms and data meat-processing plants. Pathological changes were taken into account during the slaughter of animals that respond to tuberculin. An intradermal test for tuberculin and an eye tuberculin test was performed according to the instruction. We have confirmed that the causative agent of tuberculosis, though the "main" cause, which provides the characteristic infectious process, but not etiological, since to start the infectious process there must be a whole complex of factors that are included in the concept of "etiology". For all factors in tuberculosis should be epizootic surveillance (monitoring). The role and significance of various diagnostic methods, their diagnostic value in tuberculosis is different, making reference points and advantages in the direction of a single method seems very problematic. Even PCR in tuberculosis is malfunctioning, since immunological changes are possible due to various types of atypical mycobacteria, and hence diagnostic errors. We have established that allergic studies should be carried out not according to a schedule, but at the discretion of the veterinary service on the spot, in accordance with the state of the microorganism. Only a set of methods makes it possible to correctly and promptly make an etiological diagnosis, to develop measures for elimination and prevention.

**Keywords:** tuberculosis, cattle, mycobacteria, etiological diagnosis, epizootological.

## Введение

Проблема туберкулёза на данном этапе резко обострилась как в эпидемиологическом, так и в эпизоотическом плане.

24 марта 1882 года немецкий учёный Роберт Кох выделил возбудителя туберкулёза, определил его вид и доказал, что причиной заболевания являются мицобактерии, с того момента начался новый исторический этап в изучении тубер-

кулёза у всех видов животных и человека. В начале микробактерия туберкулёза носила название «палочка Коха». За пошедшие 136 лет наука шагнула далеко вперёд, появляются всё более совершенные диагностические, питательные среды для выделения вегетативных и L-форм микобактерий, апробируются различные аллергены, внедрены в практику ПЦР и другие реакции. Но чем дальше наука идёт вперёд, тем больше сюрпризов пре-

подносит нам эта болезнь, как в эпидемиологии, так и в эпизоотологии.

Несмотря на то, что изучены свойства возбудителя на уровне электронной микроскопии, известно количество миколовых кислот, липидов, строение возбудителя, пока не расшифрованы проблемы быстрой адаптации возбудителя к различным хозяевам и условиям внешней среды, его возможность размножаться на этих объектах, сохранять вирулентные и патогенные свойства в течение десятилетий.

Большой загадкой для науки остаётся вопрос о происхождении возбудителей туберкулёза и других видов микобактерий: атипичных, потенциально-патогенных, сапрофитов, и их родстве, об устойчивости к лекарственным препаратам и изменчивости. Японский исследователь М. Тсукамура (1988), изучая по 88 тестам культуральные и биохимические свойства штаммов микобактерий *M. bovis*-13, *M. tuberculosis*-11, *M. africanum*-11, *M. microti*-6, пришёл к выводу, что это один вид микобактерий, незначительно отличающихся друг от друга [8].

До конца не решён вопрос о том, почему в организме одного биологического индивидуума конкретный вид возбудителя может существовать пожизненно, не вызывая никаких отклонений, а в другом макроорганизме этот же возбудитель за короткий промежуток времени провоцирует активизацию инфекционного процесса, и происходит быстрая гибель животного/человека. Что запускает этот механизм, на каком уровне происходит сбой, почему иммунная система не может удержать написк возбудителя?

В своё время И. В. Давыдовский писал, что «причиной заболевания в 99 % случаев есть не микроорганизм, а группа факторов, которые сочетаются между собой в таком соотношении, когда они позволяют возбудителям реализовать себя и проявить все свои вирулентные, патогенные и толерантные свойства» [3]. Этот вывод И. В. Давыдовского подтверждается и нашими многолетними наблюдениями за туберкулёзной инфекцией в условиях

Северо-Запада России при разных формах течения и проявления болезни: от латентного до острого или хронического; от энзоотии до эпизоотических вспышек, а также другими исследователями [2].

Нами теоретически доказана и на практике установлена возможность изменения свойств патогенности у микобактерий *M. bovis* и *M. tuberculosis*, при перекрёстном культивировании их на крупном рогатом скоте и человеке.

Ввиду высокой устойчивости возбудителя в окружающей среде и возможности его размножения в ней, многие исследователи склонны к тому, что возбудителя туберкулёза, атипичных и других микобактерий необходимо, по-видимому, отнести к возбудителям сапрофитов. Этую точку зрения мы поддерживаем результатами своей длительной работы с микобактериями разных видов, которые чрезвычайно широко распространены в природе и очень пластичны: изменяют свои свойства, способны к размножению во внешней среде на разных объектах. Исходя из вышеизложенного, по-видимому, возбудителей туберкулёза не следует отрывать от остальных микобактерий, особенно атипичных и потенциально-патогенных. Конечно, этот вопрос следует изучать дополнительно и иметь, возможно, более веские доказательства, но свою точку зрения мы считаем возможным высказать.

При первичном выявлении туберкулёза в стаде КРС важнейшей задачей является выявление путей заноса возбудителя инфекции. До настоящего времени считается, что наиболее вероятным источником возбудителя инфекции являются введённые в стадо заражённые животные.

Это многократно доказано и в медицине, и ветеринарии. Однако известны факты, когда этот путь заноса возбудителя доказать невозможно. Выявленные первоисточники возбудителя инфекции являются важнейшим элементом в системе мероприятий. Без решения этого вопроса добиться быстрого оздоровления стада при туберкулёзе невозможно. К этому следует добавить, что наукой не дано объяснение,

Предпосылки для разработки карты эпизоотологического надзора...

почему у выздоровевших от туберкулёза людей часто выделяются атипичные микобактерии. В результате наших исследований установлено, что в оздоровливаемом от туберкулёза стаде (гурте) крупного рогатого скота чаще выделяются атипичные микобактерии, чаще всего *M. intracellulare avium*. При этом реакции на аллергическую диагностическую пробу очень часто сохраняются.

Важнейшим элементом окончательного диагноза на туберкулёз является лабораторный комплекс исследований и постановка этиологического диагноза. Результаты лабораторных исследований на туберкулёз зависят от организации диагностического убоя, качества и правильности отбора патологического материала.

В настоящее время ветеринарная практика располагает доступными методами, позволяющими своевременно и безошибочно ставить диагноз на туберкулёз и выяснить причины сенсибилизации животных к туберкулину для млекопитающих. Опыт проведения противотуберкулёзных мероприятий показывает, что методом систематических аллергических исследований животных при удалении всех реагирующих, и с обязательным проведением организационно-хозяйственных и ветеринарно-санитарных мероприятий в стаде, можно выявить до 15% реагирующих от общего поголовья. Как правило, удаётся добиться оздоровления за период около 1 года.

При более широком распространении болезни следует производить замену всего поголовья с проведением ремонта, комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий и заключительной дезинфекции. Оба метода оздоровления предусматривают осуществление полного комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий на ферме, основу которых составляют мероприятия, направленные на уничтожение и недопущение патогенных микобактерий во внешней среде [6].

Некачественно или не в полном объёме выполненный санитарный ремонт, де-

зинфекция могут привести к напрасной трате средств и повторному возникновению туберкулёза среди животных через 2-3 года. Надёжное обеспечение благополучия возможно только в том случае, если на ферме будет строго осуществляться эпизоотологический надзор, который предусматривает постоянный сбор данных и слежение за ситуацией за период существования хозяйства, своевременное выявление зон риска и принятие мер профилактики. При проведении эпизоотологического надзора необходимо постоянно держать под контролем весь комплекс сведений, с которыми может быть связан риск появления эпизоотической вспышки. Эпизоотологический надзор принципиально отличается от эпизоотологического обследования и анализа, прежде всего тем, что это 1) постоянно действующая система слежения за эпизоотической ситуацией и 2) на основе анализа надзор определяет стратегию и тактику противоэпизоотических и профилактических мероприятий для отдельно взятой нозологической единицы.

Основная цель эпизоотологического надзора в эпизоотических очагах – слежение за ходом эпизоотического процесса и постоянная коррекция противоэпизоотических мероприятий. В зонах, свободных от данной болезни, своевременно выявляют зоны риска, и на этих основаниях разрабатывают систему профилактических мероприятий.

Обоснованных и до конца разработанных карт эпизоотологического надзора в ветеринарии, кроме первых попыток В.М. Авилова, (1997), В.В. Сочнева (1999), [1, 7], при туберкулёзе практически нет. А в случаях одновременного туберкулёза у людей и животных, аналогичных карт надзора нам вообще не удалось обнаружить.

**Цель исследований** – создать предпосылки для разработки карты эпизоотологического надзора при туберкулёзе крупного рогатого скота в условиях Северо-Западного региона РФ.

## Материалы и методы

Эпизоотологическое обследование на туберкулёз 18 хозяйств Псковской области и 259 неблагополучных пунктов в Калининградской области осуществляли согласно стандартной схеме обследования. Анализ отчётной документации в разрезе 11 лет проводили по аллергическим диагностическим пробам (АДП) животных в хозяйствах и данных мясокомбинатов. Патологоанатомические изменения (ПАИ) учитывали при убое животных, реагирующих на туберкулин. Внутрикожную пробу на туберкулин и глазную туберкулиновую пробу осуществляли согласно Наставлению.

## Результаты исследований и их обсуждение

За многие годы работы с туберкулёзной инфекцией в областях Северо-Западной зоны России нами накоплен значительный материал, анализ которого позволяет определить некоторые предпосылки для разработки карты эпизоотологического надзора при туберкулёзе крупного рогатого скота.

Так, Невельский район Псковской области считался благополучным по туберкулёзу в течение 11 лет до регистрации эпизоотической вспышки. Район продавал племенной молодняк по области и за её пределы. За всё время ни одной рекламации получено не было. Анализ отчётной документации по аллергическим исследованиям и данных мясокомбинатов, где убивали скот из этих районов за 5 лет до начала вспышки, показали, что в отдельных хозяйствах отмечались реакции, расценённые как положительные, а при плановом убое были обнаружены единичные туберкулёзоподобные изменения. Все эти случаи, в соответствии с данными районной документации, многократно проверялись, но ни в одном случае распространения и наличия активной формы туберкулёза в стадах не обнаруживали.

В 1978-1979 гг. в силу экстремальных природных условий сложилось очень

трудная зимовка на фермах: при очень низкой температуре воздуха в коровниках (минус 32-28°C), наблюдались перебои с подачей воды и корма. Весной 1979 г. при вынужденном убое коровы из колхоза «Новый путь» фермы «Артемово» была обнаружена генерализованная форма туберкулёза. Это явилось основанием для проведения массовых диагностических исследований всего скота данного хозяйства, а затем и всех животных в Невельском районе.

При контрольных диагностических исследованиях весной 1979 г. было установлено широкое распространение туберкулёзной инфекции среди крупного рогатого скота. Из 18 хозяйств неблагополучными оказались 14; уровень заболеваемости составил в целом по неблагополучным хозяйствам 8,8%, а по отдельным фермам до 98,7%. Характерным оказалось то, что на многих фермах туберкулёз протекал очень активно. При убое животных, реагирующих на туберкулин, патологоанатомические изменения (ПАИ) обнаруживали от 39,8 до 84,1% заболевших животных.

Характер и течение туберкулёза характеризует и тот факт, что из общего количества убитых животных 29,3% были направлены на техническую утилизацию по причине истощения или генерализованной формы туберкулёза.

Анализируя причины проявления эпизоотической вспышки туберкулёза, можно прийти к заключению, что туберкулёзная инфекция имела место в хозяйствах всё время. В силу имеющихся условий туберкулёз протекал в латентной форме (скрыто), аллергическая проба не выявляла заражённых животных.

Ввиду отсутствия надлежащего эпизоотологического надзора, т.е. весь акцент был только на одну аллергическую пробу, комплексных исследований с целью уточнения диагноза не проводилось. Произошедшая эпизоотическая вспышка под влиянием экстремальных условий обусловила быстрое развитие эпизоотии, тяжёлые формы течения инфекционного

Предпосылки для разработки карты эпизоотологического надзора...

процесса. Эпизоотологический анализ показал, что никаких внешних путей заноса возбудителя туберкулёза не было: стада коров были стационарными, ввоза животных не было больше 5 лет, корма были местного производства, эпидемических очагов туберкулёза не было. Это даёт основание полагать, что в данном случае туберкулёзная инфекция была эндогенного (местного) происхождения, возбудитель сохранялся: 1) в условиях внешней среды (как возбудитель сапроноза) или 2) при латентном течении инфекции у животных, ничем себя не проявляя. Второе положение легко подтверждает наличие положительных АДП у отдельных животных и ПАИ при убоях животных. Что же касается первого предположения, то его никто не пытался подтвердить, т.к. в тот период было принято другое понятие, и о сапронозных инфекциях речь не шла. По нашему убеждению, если бы существовал постоянный эпизоотологический надзор, постоянное слежение за эпизоотической ситуацией (мониторинг), туберкулёзной вспышки не было бы, или можно было избежать существенных размеров и масштабов эпизоотической вспышки.

При латентном течении туберкулёзного процесса аллергическое состояние заражённого животного непостоянно: реакции периодически могут выпадать или вообще отсутствовать, и легко пропускаются при учёте реакции.

Ветеринарным врачам при постановке диагноза на туберкулёз требуются более чувствительные методы, позволяющие обнаруживать состояние сенсибилизации, выявлять этиологию туберкулиновых реакций при туберкулёзе на всех этапах развития аллергического процесса в доклинический период. Причины возникновения аллергических реакций различны – это поражение гельминтами (фасциолез, эхинококкоз, дикроцелиоз), лейкоз, гнойные воспалительные процессы (абсцессы, бурситы, маститы, эндометриты), а также гормональные воздействия (охота, стельность), избыток белка

в рационе животных, различные стрессовые факторы [5].

Многие учёные при изучении аллергической диагностики, отмечают случаи обнаружения реагирующих на туберкулин животных, у которых не удается подтвердить наличие болезни. Объясняют появление таких реакций на туберкулин сенсибилизацией организма животных атипичными и паратуберкулёзными микобактериями, заражением микобактериями человеческого и птичьего вида [4].

Нами установлено, что в стадах при эпизоотической вспышке туберкулёза показания туберкулиновой пробы строго специфичны и подтверждаются результатами патологоанатомических исследований от 29,4% до 70,0% случаев.

При изучении показания внутрикожной пробы в стадах, где туберкулёз протекал в виде энзоотии (вяло, длительное время с выявлением ограниченного числа реагирующих животных) обнаружены ПАИ у 35,3% от числа убитых животных, давших реакцию на туберкулин. При изучении степени чувствительности АДП было предпринято патологоанатомическое исследование животных, которые находились в стаде при острой эпизоотической вспышке и при многократных исследованиях не давали реакции на туберкулин.

Всего было убито 234 коровы: на вскрытии установлены типичные ПАИ, свойственные туберкулёзу, у 32 животных (13,6%). Отобраны пробы для бактериологических исследований (n=203), из 8 от их числа (3,9%) выделен возбудитель туберкулёза бычьего вида. Таким образом, это исследование показало, что даже при двойной туберкулиновой пробе не все заражённые и даже больные животные всегда дают положительные реакции на туберкулин.

Для изучения показаний глазной туберкулиновой пробы было проведено комплексное исследование коров в стаде (n=400), где наблюдали эпизоотическую вспышку туберкулёза. По глазной пробе 61 корова дала реакцию, из них у 52 коров

и 9 коров реакция была только по глазной пробе и у 35 – только по внутрикожной. Специфичность реакций была подтверждена патологоанатомически и бактериологически. Это исследование показало, что глазная пробы дополнительно выявляет зараженных и больных туберкулёзом животных. Следует отметить, что у 9 животных, давших реакцию только по глазной пробе, у 7 был обнаружен активный туберкулёзный процесс. У животных, давших реакцию только на внутрикожное введение туберкулина, ПАИ обнаружены у 60.

Таким образом, показания всех видов АДП, применяемых в хозяйствах, как профилактических, так и диагностических, имеют принципиальное значение в эпизоотологическом надзоре, так как они позволяют выявить в большинстве случаев туберкулёз на разных стадиях. Следует особо подчеркнуть, что АДП более чувствительна и эффективна при активном течении туберкулёзной инфекции, тогда как при латентных формах эффективность и чувствительность пробы намного ниже.

Применение оздоровительных мероприятий в различных по эпизоотической ситуации хозяйствах показало, что в случаях эпизоотических вспышек туберкулёза на фермах крупного рогатого скота с активным течением инфекционного процесса единственным возможным и надёжным методом является полная замена стада с санацией помещений.

Анализ метода оздоровлений хозяйства от туберкулёза с помощью аллергических исследований свидетельствует о том, что он возможен только в том случае, если производятся жёсткие закрепительно-оздоровительные мероприятия, и по каждому стаду имеются бактериологические исследования [6].

Результаты бактериологических исследований проб патологического материала от крупного рогатого скота показали, что у животных из неблагополучных по туберкулёзу ферм, выделяли, кроме возбудителя туберкулёза бычьего вида, микобактерии птичьего вида и атипичные.

Проведённые нами исследования свидетельствуют о том, что по каждому стаду должен проводиться ежегодный бактериологический контроль, который играет большую роль в эпизоотологическом надзоре.

Анализируя эпизоотическую ситуацию по туберкулёзу в Калининградской области с 1960 по 1999 год, нами установлено, что туберкулёзная инфекция регистрировалась повсеместно с подъёмом или спадом через определённые промежутки времени. Если в период с 1960 по 1970 год наблюдался пик туберкулёзной инфекции (самый большой подъём количества неблагополучных пунктов был в 1963 году – 259), то в связи с правильно организованной системой мероприятий, количество неблагополучных пунктов и эпизоотических очагов стало постепенно сокращаться. И уже к 1979 году составило всего 23 пункта, т.е. сократилось почти на порядок. Количество реагирующих животных также сократилось. Это подтверждает выводы многих авторов о том, что при правильно разработанной системе мероприятий и тактике, многие вопросы, связанные с туберкулёзной инфекцией, можно решить. Такой высокий уровень заболеваемости в течение 10 лет мы связываем, прежде всего, с наличием туберкулёзных изоляторов, и сохранением в окружающей среде высокопатогенных штаммов *M. bovis*. 10-летний период в эпизоотическом процессе в данном случае обусловлен интенсивностью источника возбудителя, механизмом его передачи и факторами, способствующими снижению резистентности макроорганизма.

Постепенное снижение количества неблагополучных пунктов в Калининградской области свидетельствует о том, что стратегия мероприятий была выбрана правильно, однако тактические приёмы имели ряд недостатков, в том числе отсутствие надлежащего эпизоотологического надзора, поэтому уже в 1977 г. происходит резкий скачок в развитии эпизоотии туберкулёза. Если в 1976 г. было 2 неблагополучных пункта, то в

1977 г. регистрируют уже 29 неблагополучных пунктов. Таким образом, рецидив туберкулёзной инфекции в хозяйствах данной области произошёл, во-первых, из-за отсутствия надлежащего контроля за аллергическими, патологоанатомическими и бактериологическими исследованиями; во-вторых, в связи с тем, что в окружающей среде произошло накопление вирулентных форм микобактерий, и путём многочисленных пассажей они усилили свои вирулентные и патогенные свойства; в-третьих, тем, что на территории области циркулируют все виды возбудителя туберкулёза и атипичные микобактерии.

Проводя бактериологические исследования на микобактериозы у животных в динамике, мы установили, что при появлении заболеваний у крупного рогатого скота, в начале эпизоотической вспышки от животных, как правило, выделяется *M. bovis*. Начиная с 1994 г. от крупного рогатого скота, реагирующего на аллерген, часто стали выделять *M. tuberculosis*. Источником возбудителя инфекции в этих случаях были больные туберкулёзом люди, что было установлено при всех случаях заражения крупного рогатого скота *M. tuberculosis*. Последний вид возбудителя особенно опасен для людей, а животные активно выделяют его с молоком, другими секретами и экскретами. АДП при заражении крупного рогатого скота *M. tuberculosis* держится недолго, а выделение бактерий может быть длительным.

При бактериологических исследованиях от реагирующих животных часто выделяли культуру *M. avium*, в ряде случаев нам удалось установить, что причиной заражения крупного рогатого скота была большая птица.

Наличие перекрёстных путей перезаражения очень усложняет диагностику и дифференциальную диагностику, разработку системы мероприятий, создаёт сложности в их реализации. Это ещё раз подтверждает наш вывод о том, что туберкулёзную инфекцию надо вынести в отдельную группу и осуществлять за

ней постоянный эпизоотологический и эпидемиологический надзор; обязательно между медицинской и ветеринарной службами должна осуществляться взаимоинформация об эпидемиологической и эпизоотологической ситуации; следует постоянно вносить коррекцию в систему мероприятий. Установившиеся и утвердившиеся как в науке, так и в практике мнения о том, что возбудитель туберкулёза беспрепятственно проникает в макроорганизм только в том случае, когда он попадает в популяцию «хозяина», к которому он адаптирован в процессе эволюции: *M. tuberculosis* – от человека к человеку, *M. bovis* – от крупного рогатого скота к другим парнокопытным, *M. avium* – от птицы к птице, в настоящие дни претерпевают коррекцию. Мысль о том, что в остальных случаях возбудитель туберкулёза должен погибнуть или пройти сложный путь адаптации к новому хозяину, с утратой одних и приобретением других свойств, на наш взгляд, далеко не бесперспективна. Многочисленные наблюдения и исследования, проведённые нами в хозяйствах Северо-Запада России за довольно продолжительный промежуток времени, показывают, что *M. tuberculosis*, *M. avium* и атипичные микобактерии адаптируются к организму крупного рогатого скота, мелкого рогатого скота, свиней, мелких домашних и декоративных животных. Это ещё раз подтверждает предположения и выводы многих отечественных и зарубежных учёных, что *M. tuberculosis* и атипичные микобактерии довольно часто могут попадать в организм вышеуказанных животных. Пройдя такую адаптацию, возбудитель приобретает новые свойства, а самое главное, что эти животные представляют опасность как источник возбудителя инфекции, прежде всего, для человека.

Результаты бактериологических исследований по Калининградской области свидетельствуют о том, что по мере ликвидации у крупного рогатого скота *M. bovis*, всё чаще наблюдается заражение его *M. tuberculosis*, *M. avium* и атипичны-

ми микобактериями. Причину этого явления пока нам установить не удалось. Аналогичные явления мы обнаружили на материалах исследований, проводимых на базе хозяйств Псковской и Ленинградской областей. По мере оздоровления хозяйств Псковской и Ленинградской областей с уменьшением выделения количества культур *M. bovis* увеличивалось количество культур атипичных микобактерий, как потенциально патогенных, так и са-профитных. Роль этих микобактерий в патологии животных требует дальнейшего детального изучения.

На примере Калининградской области можно сделать также предположение, что, по-видимому, возбудитель туберкулёза всех видов животных легко адаптируется к условиям внешней среды, и она для них является естественной средой, в которой они могут не только сохраняться, но и размножаться неопределённо длительный промежуток времени. Можно полагать, что циркуляция возбудителя туберкулёза в природе непрерывная, расчитывать на его полное уничтожение не представляется возможным. К такой точке зрения приходят многие исследователи по разным возбудителям. Видимо, в процессе эволюции макро- и микроорганизмов складывались такие отношения, что попадание возбудителя туберкулёза в организм человека/животного не сразу вызывает инфекционный процесс, и период времени от заражения до развития болезни у разных индивидуумов отличается по длительности. Данные предположения наводят на мысль, что при наличии высоко резистентных биологических объектов, попадание возбудителя в такой организм заканчивается или его уничтожением и выздоровлением, либо равновесием (50:50), когда возбудитель, наоборот, стимулирует иммунную систему макроорганизма. Это подтверждается широким распространением латентных форм туберкулёзной инфекции, наличием L-форм. Наши многолетние наблюдения также свидетельствуют о том, что в большинстве случаев эпизоотические

вспышки туберкулёза начинались с латентного микробиоза.

Роль факторов внешней среды при туберкулёзе в инфекционном и эпизоотическом процессах столь очевидна, что по большому счёту не стоило бы об этом и говорить. Эти общеизвестные прописные истины, если бы не одно но, а именно: какие факторы конкретно запускают и активизируют инфекционный и эпизоотический процессы и переводят его из одного состояния в другое – латентного микробиоза, просто носительства или L-туберкулёза в острые эпизоотические вспышки. К факторам, которые это вызывают, относятся, прежде всего: нарушение питания, нехватка в рационе белков, жиров, углеводов и витаминов, переохлаждение макроорганизма, стресс-факторы, экологические воздействия и т.д. Однако в каком сочетании они должны взаимодействовать, установить очень трудно. На примере хозяйств Псковской области мы установили, что причиной острой вспышки туберкулёза были экстремальные условия внешней среды, а именно, низкая температура (минус 30°C), высокая влажность, бескорница и т.д.

### Заключение

Наши наблюдения ещё раз убедительно доказывают, что возбудитель хоть и «главная» причина, которая обеспечивает характерный инфекционный процесс, но для его реализации должен сложиться комплекс условий/причин (согласно учению И. В. Давыдовского о причинности). За всеми факторами при туберкулёзе должен быть мониторинг или эпизоотологический надзор. Роль и значение различных методов диагностики, их диагностическая ценность при туберкулёзе различна, делать ориентиры и преимущества в сторону какого-то одного метода представляется очень проблематичным. Только комплекс методов даёт возможность правильно и своевременно поставить диагноз, разработать меры ликвидации и профилактики. Даже ПЦР при туберкулёзе даёт сбои, так как возможны иммунологические сдвиги,

вызванные различными видами атипичных микобактерий, а отсюда и диагностические ошибки. Совершенствование методов диагностики позволяет своевременно выбирать правильные направления в системе мероприятий. Проводить аллергические исследования строго в соответствии с наставлениями по диагностике, только весной и осенью, на наш взгляд, недостаточно обосновано с тех позиций, что ранней весной при снижении резистентности макроорганизма,avitaminозах, снижается реактивность макроорганизма и полученные отрицательные результаты исследований не являются основанием

отрицания наличия туберкулёзной инфекции. Мы рекомендуем эти исследования проводить не по графику, а по усмотрению ветеринарной службы на месте, в соответствии с состоянием макроорганизма. При туберкулёзной инфекции на фоне происходящих изменений в природе и экологии, решающее значение приобрел этиологический диагноз, выделение возбудителя, определение его свойств на базе комплекса исследований (эпизоотологических данных, клинических признаков, результатов аллергического, серологического, патологоанатомического, бактериологического исследований).

**Литература**

1. Авилов, В. М. Эпизоотологический надзор при бруцеллезе крупного рогатого скота в современных условиях: автореф. дисс. ... докт. вет. наук. – СПб., 1997. – 49с.
2. Авилов, В. М. Больше внимание профилактике и борьбе с туберкулезом животных / В. М. Авилов, В. Ф. Пылинин, Н. П. Овдиенко, В. А. Веденников // Ветеринария. 1997. – №8. – С.3-8.
3. Давыдовский, И. В. Проблема причинности в медицине (этиология) / И. В. Давыдовский. – М., 1962. – 176 с.
4. Маслов, Е. В. Оптимизация непрямого иммуноферментного анализа для выявления антител к *Mycobacterium bovis* / Е. В. Маслов, А. А. Бойко, И. А. Хорьков // Ветеринария. – 2000. – №10. – С. 19-21.
5. Полякова, О. Н. Совершенствование ранней диагностики туберкулеза животных: дисс. ... канд. вет. наук. – Новочеркаск, 2011. – 164 с.
6. Рекомендации. Оптимизация аллергических исследований – профилактика туберкулеза крупного рогатого скота в Ростовской области / ГНУ СКЗНИВИ Россельхозакадемии. – Новочеркаск. – 2008. – 18 с.
7. Сочнев, В. В. Управление эпизоотическим процессом на модели бруцеллеза крупного рогатого скота в Нижнем Поволжье: монография/ В. В. Сочнев, Н. В. Филиппов, Г. И. Григорьева и др. – Н. Новгород, 1999. – 376 с.
8. Tsukamura M., Kita N., Shimoide H. et al. Studies on the epidemiology of nontuberculous mycobacteriosis in Japan / M. Tsukamura, N. Kita, H. Shimoide et al. // Amer. Rev. resp. Dis. 1988. -Vol. 137. – № 6. – P. 1280-1284.

УДК: 619:616.71-091:616.391:577.161.2

Дерезина, Т. Н., Ушакова, Т. М.  
Derezina, T., Ushakova, T.

## Гуморальная регуляция процессов костного ремоделирования и минерального гомеостаза у поросят при патологии витаминно-минерального обмена на фоне иммунодепрессивного состояния и её фармакокоррекция

**Резюме:** изучены вопросы процесса оссификации и механизмы гуморальной регуляции этого процесса при патологии витаминно-минерального обмена у поросят на фоне иммунодепрессивного состояния, предложена экологически безопасная патогенетически адекватная схема фармакокоррекции этих изменений с выраженным репаративным и остеопротекторным эффектом.

**Ключевые слова:** поросята, кальций-фосфорный обмен, лигфол, бентонитовая глина, щитовидная железа, паращитовидная железа.

## Humoral regulation of bone remodeling and mineral homeostasis in piglets in the pathology of vitamin-mineral metabolism in the background of the immunosuppressive state and its pharmacocorrection

**Summary:** the issues of ossification processes and the mechanisms of hormonal regulation of this process in case of pathologies of vitamin-mineral metabolism in piglets against the background of the immunodepressive state are studied and an environmentally safe pathogenetically adequate scheme of pharmacological correction of these changes with a pronounced reparative and osteoprotective effect is proposed.

**Keywords:** piglets, calcium-phosphorus metabolism, ligfol, bentonite clay, thyroid gland, parathyroid gland.

**Введение**

Механизмы регуляции гомеостаза кальция и фосфора в организме представляют собой сложную систему, одно из ведущих мест в которой принадлежит костной ткани. Гуморальная регуляция обмена кальция реализуется остеотропными гормонами (паратгормон, кальцитонин, кальцитриол), которые воздействуют на остеокласты, энteroциты кишечника и эпителий почечных канальцев, а изменения этих механизмов могут привести к нарушению потока кальция из кости в межклеточную жидкость, изменению секреции кальцийтропных гормонов, что приведёт к изменению потока кальция через почки, кишечник и костную ткань, и наоборот [1].

Интенсификация промышленного свиноводства приводит к нарушению сложившихся механизмов взаимодействия между животными и окружающей средой, и формированию качественно новой среды обитания, которая вызывает изменения обменных процессов, снижение неспецифической резистентности организма [2, 3, 4, 5].

При нарушении витаминно-минерального гомеостаза у животных в патологический процесс вовлекаются все системы организма, и, в первую очередь, это костная ткань, эндокринная и иммунная системы [1, 6, 7, 8]. Таким образом, вопросы экологически безопасной патогенетически адекватной фармакокоррекции витаминно-минерального обмена у поросят, направленные на оптимизацию иммунного и гормонального статуса у животных являются актуальным и перспективным направлением в современной ветеринарной медицине, базирующейся на концепции «экологически безопасного животноводства».

Целью настоящих исследований являлась разработка экологически безопасной патогенетически обоснованной схемы комплексной фармакокоррекции патологии витаминно-минерального обмена у поросят на фоне иммунодепрессивного состояния. Для реализации намеченной цели были поставлены следующие зада-

чи: изучить биохимический статус животных, структурную организацию костной ткани, паращитовидной и щитовидной желёз у поросят до и после опыта.

**Материал и методика исследований**

Исследования выполнялись на кафедре терапии и пропедевтики ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»; на кафедре биологии и общей патологии ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»; на базе отдела патологической морфологии Всероссийского научно-исследовательского ветеринарного института патологии, фармакологии и терапии Российской академии сельскохозяйственных наук (г. Воронеж). Научно-производственные опыты, апробация и производственные испытания проводились в свиноводческих хозяйствах Веселовского района Ростовской области.

Опыт проводился в два этапа. На первом этапе были сформированы опытная и контрольная группа животных по принципу пар аналогов, в каждой группе было по 20 поросят 45-ти дневного возраста с признаками нарушения витаминно-минерального обмена на фоне вторичного иммунодепрессивного состояния. Клиническое обследование животных было проведено по общепринятым методикам, осуществлён отбор проб крови и проведены биохимические исследования. Биохимические исследования осуществляли на биохимическом анализаторе Idexx vet lab station vet Test 8008. Также в сыворотке крови определяли уровень кальцитонина иммунохемилюминесцентным методом и паратиреоидного гормона – радиоиммунным методом.

Для осуществления морфологических исследований были убиты по 6 поросят, отобраны образцы тканей костной (костные отходы ребер) и эндокринных желез (щитовидная и паращитовидная железы) до и после комплексной фармакокоррекции. Эти образцы фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение 2-3-х суток, уплотняли в парафине, изготавлива-

ли парафиновые срезы толщиной 5-7 мкм на санном микротоме, затем окрашивали классическими методами (гематоксилином и эозином и по Ван-Гизон). Костную ткань перед гистологической обработкой обозначали в растворе азотной кислоты, фиксировали в 10-12% растворе нейтрального формалина и жидкости Карнума, заливали по общепринятой методике в парафин и из парафиновых блоков готовили серийные срезы толщиной 7-9 мкм. Для изучения общей морфологической структуры костной ткани срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Морфометрические исследования проводили по Я. Е. Хесину (1967) в изложении С.М. Сулейманова с соавторами (2000).

Поросятам опытной группы назначали лигнол внутримышечно в объеме 0,1; 0,5; 1,0 мл на животное с интервалом в 5 дней (3 инъекции на курс фармакокоррекции); бентонитовую глину внутрь в дозе 0,1 г/кг массы тела с кормом 1 раз в сутки, в течение 30-ти дней; нитамин внутримышечно по 1,0 мл на животное, 3 инъекции на курс лечения, раз в 10 дней. Курс комплексной фармакокоррекции составил 30 дней.

Животным контрольной группы применяли бентонитовую глину внутрь в дозе 0,1 г/кг массы тела с кормом 1 раз в сутки,

в течение 30 дней; нитамин внутримышечно по 1,0 мл на животное, 3 инъекции на курс лечения, раз в 10 дней.

Кровь для биохимических исследований брали трижды до начала опыта, на 15-й и на 30-й день фармакокоррекции.

**Результаты эксперимента и их обсуждение**

До проведения эксперимента у поросят с признаками нарушения витаминно-минерального обмена на фоне вторичного иммунодефицитного состояния в 45-ти дневном возрасте при проведении биохимических исследований крови были выявлены гипокальциемия, которая характеризовалась снижением большинства фракций, а особенно ионизированного кальция, который является физиологически наиболее важным и строго поддерживается сочетанным влиянием паратиреоидного гормона, кальцитонина и кальцитриола. Так его значения составляли  $0,82 \pm 0,08$  ммоль/л в опытной группе и  $0,84 \pm 0,06$  ммоль/л – в контрольной. Также отмечалась гипофосфатемия ( $1,08 \pm 0,07$  ммоль/л и  $1,12 \pm 0,07$  ммоль/л), незначительное снижение количества 2,3 – ДФГ ( $1,26 \pm 0,09$  ммоль/л и  $1,28 \pm 0,07$  ммоль/л) (таблица 1).

**Таблица 1 – Уровень минерального гомеостаза у поросят на фоне вторичного иммунодефицитного состояния**

Показатели	Группы животных		
	Опытная	Контрольная	Клинически здоровые
Общий кальций, ммоль/л	$2,73 \pm 0,82^*$	$2,67 \pm 0,90^*$	$3,25 \pm 0,32$
Ионизированный кальций, ммоль/л	$0,82 \pm 0,08^{**}$	$0,84 \pm 0,06^{**}$	$1,50 \pm 0,05$
Небелковый кальций, ммоль/л	$1,47 \pm 0,08^*$	$1,42 \pm 0,05^*$	$1,26 \pm 0,03$
Ионообменный кальций, ммоль/л	$2,22 \pm 0,05^*$	$2,25 \pm 0,07^*$	$2,73 \pm 0,04$
Белковосвязанный кальций, ммоль/л	$0,40 \pm 0,05$	$0,42 \pm 0,03$	$0,52 \pm 0,06$
Неорганический фосфор, ммоль/л	$1,08 \pm 0,07^*$	$1,12 \pm 0,07^*$	$1,26 \pm 0,02$
Общий фосфор, ммоль/л	$1,95 \pm 0,08^*$	$1,97 \pm 0,09^*$	$2,25 \pm 0,12$
Щелочная фосфатаза, ммоль/л	$5,6 \pm 0,13^{**}$	$5,1 \pm 0,15^{**}$	$2,02 \pm 0,03$
2,3 – ДФГ, ммоль/л	$1,26 \pm 0,09^*$	$1,28 \pm 0,07^*$	$1,48 \pm 0,01$
Паратиреоидный гормон, пмоль/л	$17,21 \pm 2,86^{**}$	$17,10 \pm 2,69^{**}$	$6,7 \pm 0,55$
Кальцитонин, нг/л	$28,1 \pm 3,19$	$27,9 \pm 3,24$	$27,0 \pm 0,84$
Лимонная кислота, мкг/л	$1,43 \pm 0,40^{**}$	$1,42 \pm 0,39^{**}$	$2,81 \pm 0,14$
Витамин А, мкг/л	$1,54 \pm 0,59^{**}$	$1,55 \pm 0,68^{**}$	$2,53 \pm 0,16$

Примечание: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$

Развивающаяся гипофосфатемия в организме вызывает снижение интенсивности окислительных процессов, что приводит к накоплению недоокисленных продуктов межуточного обмена в тканях, нарастанию ацидоза и повышению активности щелочной фосфатазы ( $5,6 \pm 0,13$  моль/л и  $5,1 \pm 0,15$  моль/л).

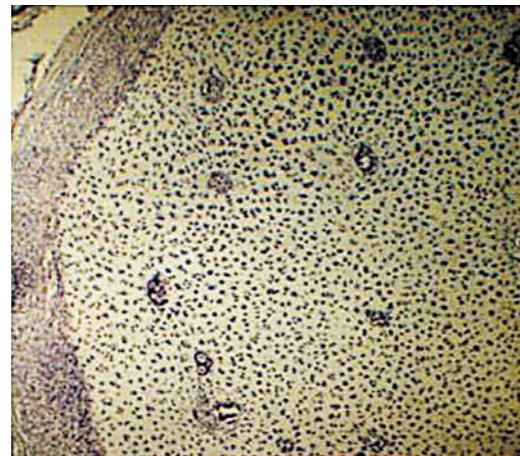
Уровень остеотропных гормонов больных животных характеризовался увеличением паратиреоидного гормона до  $17,21 \pm 2,86$  пмоль/л в опытной группе и до  $17,10 \pm 2,69$  пмоль/л – в контрольной, что послужило причиной морфологических перестроек костной и хрящевой ткани и привело к нарушению равновесия между процессами остеосинтеза и остеодегенерации. Достоверных изменений в секреторной активности щитовидной железы не наблюдалось.

У больных животных было выявлено снижение количественного показателя лимонной кислоты ( $1,43 \pm 0,40$  мкг/л и  $1,42 \pm 0,39$  мкг/л) и витамина А ( $1,54 \pm 0,59$  мкг/л и  $1,55 \pm 0,68$  мкг/л).

При нарушении витаминно-минерального гомеостаза у поросят в гисто-структуре хрящевой ткани отмечалось разрастание хондроцитов в концевых отделах ребер с диффузным внедрением единичных кровеносных капилляров (рисунок 1). В местах перехода хрящевой ткани в костную было выявлено увеличение толщины слоя пролиферации хондробластов. Регистрировалась дистрофия клеток миелоидного ростка гемопоэза в костномозговой полости рёбер.

В щитовидной железе наблюдалась прогрессирующая дистрофия, которая сопровождалась вакуолизацией коллоида или его растворением в мелких фолликулах. В единичных фолликулах было выявлено изменение структуры и десквамация, что сопровождалось нарушением архитектоники фолликулов. Отмечалась гиперхромия ядер и вакуолизация цитоплазмы тироцитов.

После опыта у поросят было отмечено увеличение уровня общего кальция до  $3,48 \pm 0,29$  ммоль/л в опытной группе



**Рисунок 1 – Булавовидное расширение хрящевой ткани ребра у поросят при патологии витаминно-минерального обмена на фоне иммунодепрессивного состояния. Окраска гематоксилином и эозином, ув. ок. 7, об. 10.**

и до  $3,26 \pm 0,15$  ммоль/л – в контрольной (таблица 2). Фракционный состав кальция сыворотки крови характеризовался увеличением ионизированного кальция ( $1,65 \pm 0,07$  ммоль/л и  $1,60 \pm 0,06$  ммоль/л), ионообменного кальция ( $2,52 \pm 0,05$  ммоль/л и  $2,48 \pm 0,06$  ммоль/л) и белковосвязанного кальция ( $0,54 \pm 0,06$  ммоль/л и  $0,52 \pm 0,08$  ммоль/л). Величина небелковой фракции снизилась до  $1,23 \pm 0,04$  ммоль/л в опытной группе и до  $1,27 \pm 0,03$  – в контрольной. Достоверных изменений уровня фосфорного обмена не наблюдалось. У животных было также выявлено достоверное снижение активности щелочной фосфатазы до  $2,02 \pm 0,04$  ммоль/л в опытной группе и до  $2,05 \pm 0,07$  ммоль/л – в контрольной.

Динамика остеотропных гормонов у животных после опыта характеризовалась оптимизацией секреции паратиреоидной железы, при этом количество паратиреоидного гормона в опытной группе составляло  $6,77 \pm 0,5$  пмоль/л, а в контрольной –  $6,85 \pm 0,6$  пмоль/л.

У животных обеих групп отмечалась нормализация витаминного обмена. Наблюдалось увеличение 2,3 – ДФГ у жи-

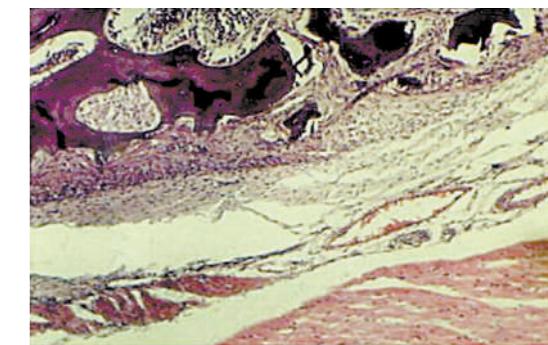
**Таблица 2 – Динамика показателей костного ремоделирования и минерального гомеостаза у поросят при комплексной фармакокоррекции патологии витаминно-минерального обмена фоне вторичного иммунодепрессивного состояния**

Показатели	Группы животных			
	Опытная	Контрольная	На 15-й день	На 30-й день
Общий кальций, ммоль/л	$3,05 \pm 0,26$	$3,48 \pm 0,29^*$	$2,97 \pm 0,32$	$3,26 \pm 0,15^*$
Ионизированный кальций, ммоль/л	$1,31 \pm 0,05$	$1,65 \pm 0,07^*$	$1,27 \pm 0,08$	$1,60 \pm 0,06^*$
Небелковый кальций, ммоль/л	$1,31 \pm 0,05$	$1,23 \pm 0,04^*$	$1,35 \pm 0,03$	$1,27 \pm 0,03^*$
Ионообменный кальций, ммоль/л	$2,37 \pm 0,04$	$2,52 \pm 0,05^*$	$2,32 \pm 0,06$	$2,48 \pm 0,06^*$
Белковосвязанный кальций, ммоль/л	$0,49 \pm 0,04$	$0,54 \pm 0,06^*$	$0,46 \pm 0,05$	$0,52 \pm 0,08^*$
Неорганический фосфор, ммоль/л	$1,22 \pm 0,03$	$1,36 \pm 0,01$	$1,20 \pm 0,04$	$1,31 \pm 0,02$
Общий фосфор, ммоль/л	$2,12 \pm 0,02$	$2,26 \pm 0,15^*$	$2,08 \pm 0,02$	$2,24 \pm 0,12^*$
Щелочная фосфатаза, ммоль/л	$3,49 \pm 0,03$	$2,02 \pm 0,04^*$	$3,52 \pm 0,05$	$2,05 \pm 0,07^*$
2,3 – ДФГ, ммоль/л	$1,33 \pm 0,08$	$1,43 \pm 0,02^*$	$1,31 \pm 0,09$	$1,40 \pm 0,04^*$
Паратиреоидный гормон, пмоль/л	$10,26 \pm 0,3$	$6,77 \pm 0,5^{**}$	$10,42 \pm 0,7$	$6,85 \pm 0,6^{**}$
Кальцитонин, нг/л	$27,52 \pm 0,9$	$27,09 \pm 0,8$	$27,50 \pm 0,6$	$27,13 \pm 0,7$
Лимонная кислота, мкг/л	$2,12 \pm 0,14$	$2,90 \pm 0,16^{**}$	$2,08 \pm 0,10$	$2,86 \pm 0,17^{**}$
Витамин А, мкг/л	$2,19 \pm 0,11$	$2,63 \pm 0,09^{**}$	$2,16 \pm 0,13$	$2,59 \pm 0,10^{**}$

Примечание: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$

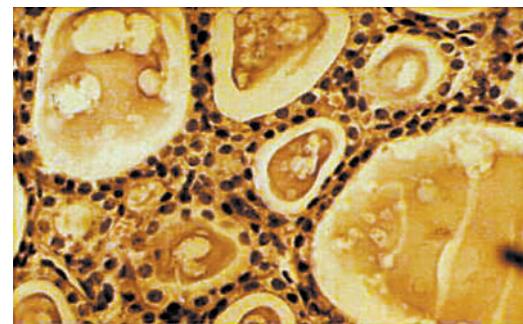
вотных опытной группы на 11,88 %, а контрольной на 8,57 % (таблица 2), витамина А до  $2,63 \pm 0,09$  мкг/л и  $2,59 \pm 0,10$  мкг/л соответственно. Также было выявлено достоверное увеличение лимонной кислоты ( $2,90 \pm 0,16$  мкг/л и  $2,86 \pm 0,17$  мкг/л) у животных обеих групп.

После опыта гистологическая структура ребра у поросят характеризовалась активацией процессов гемопоэза в концевых отделах, что проявлялось наличием клеток миелоидного и лимфоидного ростка на разных стадиях созревания и единичных мегакариоцитов. В костных пластинках отмечалось образование мозговой полости ребер с очагами миелоидного кроветворения (рисунок 2). Под надкостницей ребра отмечалась дифференцировка хрящевой ткани в костную, в виде костных пластинок различной толщины.



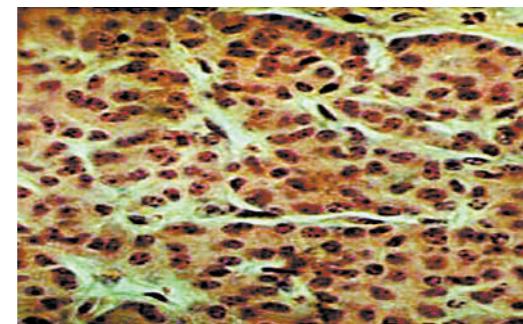
**Рисунок 2 – Очаги миелоидного кроветворения в костном мозге ребра у поросят после комплексной фармакокоррекции нарушения витаминно-минерального обмена на фоне вторичного иммунодефицитного состояния.**

Окраска гематоксилином и эозином, ув. ок. 7, об. 40.



**Рисунок 3 –** Фолликулы щитовидной железы с различной функциональной активностью тиреоцитов у поросят при комплексной фармакокоррекции нарушения витаминно-минерального обмена на фоне вторичного иммунодефицитного состояния.

Окраска гематоксилином и эозином, ув. ок. 7, об. 40.



**Рисунок 4 –** «Дольчатость» внутри долек параситовидной железы у поросят при комплексной фармакокоррекции нарушения витаминно-минерального обмена на фоне вторичного иммунодефицитного состояния.

Окраска гематоксилином и эозином, ув. ок. 7, об. 40.

Щитовидная железа характеризовалась наличием различной величины фолликулов, базальная мембрана которых была выстлана эпителиальными клетками с округлыми или овальными ядрами. Основную массу органа составляли фолликулы крупного размера, которые были заполнены гомогенным коллоидом с краевой вакуолизацией или просветлением (рисунок 3), мелкие же фолликулы были выстланы кубическим или цилиндрическим эпителием.

В гистоструктуре параситовидной железы у поросят после опыта было выявлено уменьшение количества гипертрофированных главных и окси菲尔ных клеток, что было связано с нормализацией секреторной активности железы. Железистая структура органа характеризовалась наличием секреторных клеток, отмечалось

развитие междольковой соединительной ткани, а внутри крупных долек параситовидной железы наблюдалось формирование «дольчатости» (рисунок 4).

#### Выводы

Таким образом, предлагаемая нами патогенетически адекватная схема фармакокоррекции нарушения витаминно-минерального гомеостаза у поросят на фоне иммунодепрессивного состояния с использованием бентонитовой глины и нитамина в сочетании с лигфолом даёт более выраженный терапевтический эффект за счёт нормализации процессов костного ремоделирования, обменных процессов, а также механизмов гормональной регуляции метаболических процессов на фоне иммунокоррекции.

#### Литература

1. Дерезина, Т. Н. Фармакокоррекция гормональной регуляции кальций-фосфорного обмена у поросят на фоне вторичного иммунодефицитного состояния/ Т. Н. Дерезина, С. М. Сулейманов, Т. М. Овчаренко// Peer-reviewed materials digest published following the results of the LXXLVIII International Research and Practice Conference and I stage the of Championships in Medicine and Pharmacuetics, Biologi, Veterinari Medicine and Agriculture. «Development of Species and Processes of Their Life Support Through the Prism of Natural Evolution and Expediency». – London, 2014. – С. 22-27.

2. Дерезина, Т. Н. Нарушение витаминно-минерального обмена у поросят и его коррекция / Т. Н. Дерезина, Т. М. Овчаренко, О. Н. Полозюк. п. Персиановский: «ДГАУ», 2014. – 186 с.
3. Држевецкая, И. А. Основы физиологии обмена веществ и эндокринной системы / И. А. Држевецкая. М.: «Высшая школа», 1994. – 127 с.
4. Забалуев, Г. Клинико-гематологические и биохимические показатели при нарушении белкового и фосфорно-кальциевого обмена у свиноматок / Г. И. Забалуев //Автореф. дис... канд. вет. наук. М., 1974. – 30 с.
5. Овчаренко, Т. М. Влияние бентонитовой глины на процессы минерализации костной ткани и хрящевого матрикса у поросят при патологии витаминно-минерального обмена/ Т. М. Овчаренко, Т. Н. Дерезина, С. М. Сулейманов// Materials digest of the XLIV International Research and Practical Conference and the I stage of Research Analytics Championships in biological, veterinarian and agricultural sciences. «Earth: life in biodiversity». – London, 2013. – С. 56-60.
6. Теннермен, Дж. Физиология обмена веществ и эндокринной системы/ Дж. Теннермен, Х. Теннермен. М.: Мир, 1989. – 653 с.
7. Sotornik, I. Relation between parathormone and 1,25-dihydroxyvitamin D in chronic kidney failure/ I. Sotornik // Vnitr. Lek, 1997. – Sept. – 43(9). – P. 615 – 619.
8. Schoenmakers, I. Calcium metabolism – an overview of its hormonae regulation and interrelation with skeletal integrity/ I. Schoenmakers, R.C.Nap, J.A. Mol // Vet. Q, 1999. – Oct. – 21 (4). – P. 147-153.

## Сравнительная рентгеноанатомия васкуляризации органов головы зайцеобразных и грызунов

**Резюме:** определены скелетотопические закономерности экстрамуральной васкуляризации зайцеобразных и грызунов на примере кролика домашнего и бобра болотного.

**Ключевые слова:** область головы, магистральные артерии, кролик, бобр болотный.

## Comparative x-ray anatomy of vascularization of head organs of lagomorphs and rodents

**Summary:** the skeletotopic patterns of extramural vascularization of hares and rodents are identified using the example of a domestic rabbit and beaver beaver.

**Keywords:** head area, main arteries, rabbit, marsh beaver.

### Введение

Изучение закономерностей васкуляризации органов и тканей домашних и промысловых животных является перспективным и актуальным. Особенно это касается синантропных животных, находящихся на начальной стадии доместикации. Полученные данные позволяют определить степень вариабельности кровеносного русла животных, находящихся под интенсивным антропогенным воздействием [1, 2].

### Материал и методы исследований

Материал для исследований – кадаверный материал кролика домашнего породы немецкий великан (n=10) и болотного бобра – нутрии (n=10). Он получен из фер-

мерских хозяйств Ленинградской области и исследован на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины». Методы исследований: тонкое анатомические препарирование, изготовление коррозионных сосудистых препаратов, вазорентгенография [3].

### Результаты исследований и их обсуждение

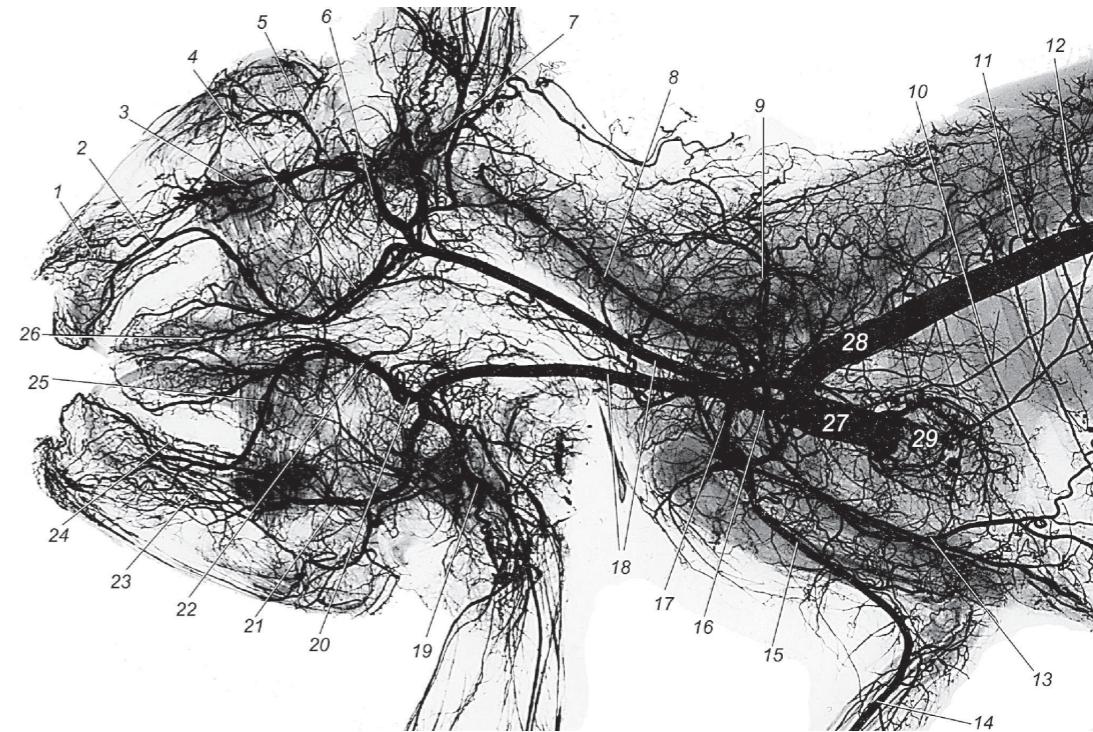
Для изучения закономерностей васкуляризации головы и шеи грызунов нами выбраны кролик европейский (*Oryctolagus cuniculus*) и бобр болотный – нутрия (*Myocastor coypus*). Первый из них является одомашненным животным, а второй – синантропным, находящимся

на начальных этапах доместикации (рисунки 1, 2).

Сердце у кролика и нутрии имеет косопротальную ось, располагаясь выпуклым краем правого желудочка на грудине. В связи с этим дуга аорты (*arcus aortae*) у них имеет вид обратной буквы V с притулённой верхушкой. Ещё в полости перикарда от неё отходит артериальная связка к лёгочному стволу, а вне его – в краиальном направлении простираются плечеголовная артерия (*a. brachiocephalica communis*). На уровне 3-4-го грудного по-

звонка аорта листками средостения и рыхлой соединительной тканью прикрепляется к позвоночному столбу, получая название грудная аорта (*aorta thoracica*).

Грудная аорта (*aorta thoracica*) лежит между листками средостения. Справа от неё располагается грудной лимфатический проток, а слева – левая непарная вена. От грудной аорты отходят: 1) парные дорсальные межреберные артерии, начиная с третьего (четвёртого) ребра и по последнее; 2) бронхиальная и пищеводная артерии.



**Рисунок 1 – Артерии краиальной части туловища, шеи и головы кролика.**

Билатеральная визуализация:  
1 – латеральная носовая артерия; 2 – верхняя губная артерия; 3 – подглазничная артерия; 4 – наружная глазничная артерия; 5 – верхнечелюстная артерия; 6 – большая ушная артерия; 7 – позвоночная артерия; 8 – глубокая шейная артерия; 9 – дорсальные межреберные артерии; 10 – спинномозговая ветвь; 11 – дорсальная мышечная ветвь; 12 – внутренняя грудная артерия; 13 – срединная артерия; 14 – плавательная артерия; 15 – общие сонные артерии; 16 – плечеголовная артерия; 17 – подмышечная артерия; 18 – язычно-лицевой ствол; 19 – верхнечелюстная артерия; 20 – язычно-лицевой ствол; 21 – лицевая артерия; 22 – верхняя губная артерия; 23 – внутриорганные русла слизистой оболочки носовой полости; 24 – верхняя губная артерия; 25 – язычно-лицевой ствол; 26 – внутриорганные русла языка; 27 – луковица аорты; 28 – грудная (восходящая) аорта; 29 – артерии стенки сердца.

У кролика *дорсальные межреберные артерии* (*aa. intercostales dorsales*) проходят вентрально вдоль каудального края ребра в его сосудистом жёлобе и на уровне грудинных концов рёбер их дистальные концы анастомозируют с *межреберными вентральными артериями*, являющимися дорсальными ветвями *внутренней грудной артерии*. У нутрии дорсальные межреберные артерии на уровне середины костного ребра делятся на краиальную и каудальную ветви. Каждая из них соединяется термино-терминальными анастомозами с аналогичными ветвями вентральных межреберных артерий. Таким образом, в каждом сегменте замыкается кольцо и формируется путь коллатерального кровообращения.

От проксимального конца каждой межреберной артерии отвечаются по две ветви: *спинномозговые* (*rami spinales*), входящие через межпозвонковые отвер-

стия в позвоночный канал и питающие спинной мозг и его оболочки; и *дорсальные ветви* (*rami dorsales*), снабжающие кровью **дорсальные мышцы позвоночного столба и кожу соответствующей области**.

*Бронхиальная артерия* (*a. bronchialis*) отходит от грудной аорты и снабжает артериальной кровью лёгкие. *Пищеводная артерия* (*a. esophagea*) васкуляризирует грудную часть пищевода. У нутрии оба сосуда отходят от грудной аорты на уровне пятого грудного позвонка, как правило, общим коротким стволом.

У кролика в краиальном направлении отходит *плечеголовная артерия* (*a. brachiocephalica*), от которой последовательно отходят *левая подключичная артерия* (*a. subclavia sinistra*) и *общий ствол общих сонных артерий* (*truncus bicaroticus*). *Правая подключичная артерия* (*a. subclavia dextra*) отходит от дуги аорты прокси-



**Рисунок 2 – Артерии головы нутрии. Вазорентгенограмма, латеральная проекция:**  
1 – клинонёбная артерия; 2 – щёчная артерия; 3 – наружная глазничная артерия;  
4 – поперечная артерия лица; 5 – поверхностная височная артерия; 6 – большая  
ушная артерия; 7 – базилярная артерия; 8 – атланто-осевая артерия; 9 – позвоночные  
правая и левая артерии; 10 – дуга аорты; 11 – левая подключичная артерия; 12 – плече-  
шейный ствол; 13 – общая сонная артерия; 14 – затылочная артерия; 15, 18 – лицевая  
артерия; 16 – межчелюстная артерия; 17 – большая жевательная артерия; 19 – ниж-  
няя альвеолярная артерия.

мальнее устья плечеголовной артерии на 1,0-1,5 см.

От каждой из подключичных артерий краиально последовательно отвечаются *рёберно-шейный ствол* (*truncus costocervicalis*), *глубокая шейная артерия* (*a. cervicalis profunda*), *позвоночная артерия* (*a. vertebralis*) и *плечешейный ствол* (*truncus omocervicalis*). В каудальном направлении от неё отходят *внутренняя и наружная грудные артерии* (*aa. thoracicae interna et externa*).

У нутрии отсутствует общий плечеголовной ствол, а от дуги аорты последовательно отходят *левая подключичная артерия* (*a. subclavia sinistra*), *общий ствол общих сонных артерий* (*truncus bicaroticus*), *плечешейный ствол* (*truncus omocervicalis*), *общий ствол позвоночных артерий* (*truncus bivertebralis*) и *правая подключичная артерия* (*a. subclavia dextra*).

Ветви первого порядка подключичных артерий кролика и нутрии аналогичные по отхождению от магистрального сосуда. Вместе с тем они разнятся по васкуляризируемым органам у этих животных. У нутрии *плечешейный ствол* длинный – он простирается до уровня третьего шейного позвонка и делится дихотомически на *восходящую шейную* и *нисходящую плечевую артерии*. Первая из них у обоих видов животных васкуляризирует вентральные мышцы шеи. Вторая из указанных выше артерий у нутрии длинная, васкуляризирует органы вентральной области шеи и межчелюстного пространства. У кролика этот сосуд относительно короткий: он разветвляется в коже области краиальной поверхности плечевого сустава.

*Скелетотопия рёберно-шейного ствола и глубокой шейной артерии* у изученных животных аналогична: их ветви васкуляризируют дорсальные мышцы позвоночного столба в области шеи.

Общие стволы общих сонных артерий у кролика и у нутрии короткие (не более 0,8 см). Пройдя указанное расстояние, они делятся на *правую и левую общие сонные артерии* (*aa. carotis communis dexter et*

*sinister*). Топография последних у кролика и нутрии аналогичны (рисунки 1, 2).

У нутрии правая и левая позвоночные артерии отходят коротким общим стволом длиной не более 0,5 см. У кролика этот ствол отсутствует, но синтопия обеих позвоночных артерий у исследованных зайцеобразных и грызунов аналогичная: проходят в поперечном канале, отдавая в каждом сегменте дорсальную, вентральную и спинномозговую ветви. Шестая дорсальная ветвь получает значительное развитие и соединяется анастомозом с глубокой шейной артерией. У обоих видов конечные участки правой и левой позвоночных артерий проникают в позвоночный канал через межпозвонковые отверстия осевого позвонка и вливаются в *вентральную спинномозговую артерию*.

Правая и левая *внутренние грудные артерии* (*aa. thoracica interna*) и у кролика, и у нутрии развиты хорошо. У обоих видов они начинаются от каудальной поверхности соответствующих подключичных артерий и проходят по дорсальной поверхности грудины у стернальных концов рёбер. У болотного бобра оба сосуда соединяются тремя (четырьмя) межсистемными латеро-латеральными анастомозами, в то время как у кролика подобных соустьев нам установить не удалось. У обоих видов внутренние грудные артерии проникают в ткани брюшной стенки позади диафрагмы под названием *правая и левая краиальные надчревные артерии* (*aa. epigastrica cranialis dexter et sinister*).

*Наружная грудная артерия* (*a. thoracica externa*) и у кролика, и у нутрии – относительно короткий сосуд, разветвляющийся в коже краиальной поверхности плечевого сустава и поверхностной грудной мышцы.

*Общая сонная артерия* (*a. carotis communis*) у кролика и нутрии на уровне затылочно-атлантического сустава отдаёт вначале затылочную, а затем и большую ушную артерии. Изредка оба коллектора отходят общим стволом. *Затылочная артерия* (*a. occipitalis*), образовав краиально направленную дугу, разветвляется в

Сравнительная рентгеноанатомия васкуляризации органов головы зайцеобразных и грызунов

коротких мышцах затылочно-атлантического и атланто-осевого суставов. Большая ушная артерия (*a. auricularis magna*) у основания ушной раковины делится на переднюю, среднюю и каудальную артерии ушной раковины, идентичные для кролика и нутрии.

У болотного бобра на уровне истока затылочной артерии с вентральной поверхности общей сонной артерии ответвляется краиальная щитовидная артерия (*a. thyroidea cranialis*). У кролика этот сосуд отходит от магистрали на уровне четвёртого шейного позвонка.

У кролика после отхождения большой ушной артерии магистральный сосуд (общая сонная артерия) образует дорсальный изгиб и по каудальному краю ветви нижней челюсти поднимается дорсально. У нутрии этот сосуд ещё 1,5-2,0 см продолжается в дорсальной плоскости и лишь у вентрального контура нижней челюсти образует изгиб, подобный описанному у кролика. На этом участке артерии от её дорсальной поверхности отходит артерия межчелюстного пространства (*a. mylohyoidea*), васкуляризующая ткани и органы межчелюстного пространства. У кролика этот сосуд отходит от лицевой артерии на уровне сосудистой лицевой вырезки нижней челюсти.

С вентральной поверхности общей сонной артерии на уровне указанного изгиба у обоих изученных грызунов отходит язычно-лицевой ствол (*truncus linguofacialis*). Длина его у обоих видов не превышает 1,7 см. Затем он делится на язычную и лицевую артерии.

Язычная артерия (*a. lingualis*) у изученных видов животных лежит вентрально на латеральной поверхности боковой мышцы языка, отдавая по ходу многочисленные дорсальные ветви. У нутрии правая и левая артерии соединяются поперечным межсистемным анастомозом, лежащим ростральнее тела подъязычной кости. У кролика данное сочленение нами не обнаружено. У двух исследованных видов от язычной артерии на уровне сосудистой лицевой вырезки в ткани подъязычной железы отходит подъязычная артерия (*a. sublingualis*).

Таблица – Диаметр артерий головы и шеи кролика и нутрии (мм)

Наименование артерии	Кролик	Нутрия
1. Затылочная артерия	1,21±0,24	1,76±0,25
2. Большая ушная артерия	1,40±0,18	1,43±0,24
3. Поверхностная височная артерия	0,91±0,09	1,21±0,20
4. Язычная артерия	1,42±0,20	1,62±0,28
5. Подъязычная артерия	1,04±0,25	1,19±0,19
6. Наружная сонная артерия	2,39±0,32	2,71±0,34
7. Нижняя альвеолярная артерия	0,89±0,09	0,99±0,09
8. Подбородочная артерия	0,69±0,09	0,71±0,08
9. Верхняя губная артерия	1,04±0,18	1,18±0,21
10. Глубокая височная артерия	0,72±0,09	0,80±0,09
11. Нижняя губная артерия	1,06±0,17	1,24±0,19
12. Лицевая артерия	1,44±0,19	1,58±0,18
13. Глазничная артерия	0,89±0,09	0,91±0,09
14. Малая нёбная артерия	0,78±0,09	0,81±0,09
15. Большая нёбная артерия	1,02±0,15	1,06±0,09
16. Клинонёбная артерия	1,11±0,14	1,21±0,17
17. Подглазничная артерия	1,46±0,18	1,89±0,21
18. Дорсальная носовая артерия	1,12±0,014	1,38±0,16
19. Щёчная артерия	1,14±0,012	1,41±0,17

Сравнительная рентгеноанатомия васкуляризации органов головы зайцеобразных и грызунов

Лицевая артерия (*a. facialis*) в начале своего хода лежит параллельно вентральному краю тела нижней челюсти, затем по сосудистой лицевой вырезке поднимается дорсально по ростральному краю большой жевательной мышцы. Достигнув в тканях щеки контура беззубого края верхней челюсти, она образует краиальный изгиб под углом 90° и отдаёт верхнюю губную артерию. В дальнейшем артерия направляется к верхушке носа, разветвляясь в мимической мускулатуре, коже и слизистой оболочке преддверия носа.

На участке общей сонной артерии, поднимающейся дорсально по каудальному контуру ветви нижней челюсти, и у кролика, и у нутрии рострально отходит нижняя альвеолярная артерия (*a. alveolaris inferior*). Она проникает в нижнечелюстной канал и васкуляризирует нижнюю аркуду зубов. Конечная ветвь сосуда под название подбородочная артерия (*a. submentalis*) выходит через одноимённое отверстие на боковую поверхность резцовой части нижней челюсти, васкуляризируя ткани подбородка и нижней губы.

От каудальной поверхности этого участка общей сонной артерии у обоих видов грызунов отходит общий ствол поверхностной височной и поперечной лицевой артерий (*a. truncus communis a. temporalis superficialis et a. transversa faciei*). Поверхностная височная артерия снабжает кровью кожу височной и теменной областей, а поперечная артерия лица проходит краиально в тканях щеки вентрально от скуловой дуги и вливается в лицевую артерию.

Исток общего ствола поверхностной височной и поперечной лицевой артерий следует считать рубежной точкой, ростральнее которой магистральный сосуд получает название наружная сонная артерия (*a. carotis externa*). От её ростральной поверхности отходят два небольших в диаметре сосуда – артерия большой жевательной мышцы (*a. masseterica*) и висходящая глоточная артерия (*a. pharyngea ascendens*).

Рубежным артериальным сосудом, отходящим у кролика и нутрии от наружной сонной артерии, является внутренняя сонная артерия (*a. carotis interna*). Она через сонное отверстие проникает в черепную полость, образует у нутрии *rete mirabile* и с одноимённой артерией противоположной стороны формирует артериальное кольцо головного мозга (*anulus arteriosus cerebri*). У кролика чудесная артериальная сеть основания черепа нами не обнаружена.

После отхождения внутренней сонной артерии, магистральный сосуд вновь меняет название и становится верхнечелюстной артерией (*a. maxillaris*). У исследованных грызунов это относительно короткий сосуд, от которого отходят:

– средняя артерия мозговых оболочек (*a. meningea media*) – васкуляризирует твёрдую мозговую оболочку;

– глубокие височные артерии (*aa. temporales profunda*) – у нутрии и у кролика в количестве двух васкуляризируют височную мышцу;

– щёчная артерия (*a. buccalis*) – разветвляется в тканях щеки и большой жевательной мышцы;

– наружная глазничная артерия (*a. ophthalmica externa*) – снабжает артериальной кровью органы области глазницы;

– артерия нижнего века (*a. malaris*) – хорошо развита у обоих изученных грызунов: васкуляризирует конъюнктиву и ткани нижнего века.

Конечная ветвь верхнечелюстной артерии кролика и нутрии в области клинонёбной ямки делится на общий ствол клинонёбной+большой нёбной и подглазничной артерий.

Подглазничная артерия (*a. infraorbitalis*) проникает в одноимённый, очень короткий у этих млекопитающих, канал, отдавая в нём ветви к зубам верхней аркады. Конечные многочисленные ветви сосуда выходят из канала на боковую поверхность носа под название латеральная артерия носа (*a. nasi lateralis*).

Общий ствол клинонёбной и большой нёбной артерий (*truncus communis*

Сравнительная рентгеноанатомия васкуляризации органов головы зайцеобразных и грызунов

*a. sphenopalatinum et a. palatina major*) у кролика и нутрии короткий. Пройдя небольшое расстояние (не более 1,0 см) он делится на составляющие.

*Клиновидная артерия (a. sphenopalatina)* через одноимённое отверстие проникает в носовую полость, васкуляризирует слизистую оболочку носовых раковин и дна носовой полости.

*Большая нёбная артерия (a. palatina major)* до погружения в нёбный канал отдаёт *малую нёбную артерию (a. palatina minor)* в ткани нёбной занавески. Сама же,

пройдя через него, васкуляризирует слизистую оболочку твёрдого нёба и верхние дёсны. Морфометрическая характеристика магистральных артериальных сосудов головы и шеи кролика и нутрии приведена в таблице.

#### Выводы

Для скелетотопии и морфометрических параметров магистральных артериальных сосудов головы кролика и нутрии характерны существенные особенности, являющиеся видовыми закономерностями.

#### Литература

1. Зеленевский, Н. В., Зеленевский, К. Н. *Анатомия животных. + DVD*. Учебн. пос., 1-е изд. Лань – 2014. – 848 с.
2. Зеленевский, Н. В. *Международная ветеринарная анатомическая номенклатура*. Пятерая редакция. СПб, Лань, 2013. – 400 с.
3. Прусаков, А. В. и др. Основные методики изучения артериальной системы, применяемые на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГАВМ /Прусаков, А. В., Щипакин, М. В., Бартенева, Ю. Ю., Виурунен, С. В., Васильев, Д. В./ Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии – 2016 – № 4. – С. 255-259.

Метод билатеральной рентгенографической визуализации сосудистого русла...

УДК: 611.13-08:611.91:636

Зеленевский, К. Н., Зеленевский, Н. В., Щипакин, М. В., Прусаков, А. В., Былинская, Д. С., Васильев, Д. В., Старинская, К. Ю. Zelenevskiy, K., Zelenevskiy, N., Shchipakin, M., Prusakov, A., Bylinskaya, Vasilyev, D., Starinskaya, K.

## Метод билатеральной рентгенографической визуализации сосудистого русла объёмных органов позвоночных животных

**Резюме:** вазорентгенография – один из наиболее информативных методов изучения сердечно-сосудистой системы животных. При этом исследование артериального, венозного или лимфатического русел объёмных органов или частей тела позвоночных животных возможно при использовании составленной нами прописи рентгеноконтрастной массы и разработанного алгоритма препарирования.

**Ключевые слова:** анатомия, оригинальная методика анатомического исследования, рентгенографии артериального русла, инъекционная масса.

## Method of bilateral x-ray visualization of the vascular bed of the volumetric organs of vertebrate animals

**Summary:** vasorectgenography is one of the most informative methods for studying the cardiovascular system of animals. At the same time, the study of the arterial, venous, or lymphatic channels of the volumetric organs or body parts of vertebrate animals is possible using the radiopaque mass compiled by us and the developed preparation algorithm.

**Keywords:** anatomy, original technique of anatomical studies, radiography arterial bed, injection mass.

#### Введение

Рентгенографическое исследование сосудистого кровеносного и лимфатического русел органов и тканей живот-

ных – одно из перспективных направлений ветеринарной морфологии. Однако оно сопряжено с рядом проблем. Одной из них является контрастная масса. Во-

первых, она должна быть мелкодисперсной: твёрдые частицы в ней не должны превышать 8,0-10,0 мкм в диаметре. Благодаря этому масса может проникать в мелкие кровеносные (лимфатические) сосуды, включая звенья гемомикроциркуляторного русла. Во-вторых, масса через определённый промежуток времени должна затвердевать (коагулировать, свертываться, застывать). Это позволит проводить в дальнейшем препарирование кадаверного материала; извлекать органы или их части для последующего рентгенографического исследования. При этом масса не должна вытекать из повреждённых сосудов, «загрязняя» объект исследования [1, 2].

Вторая проблема – рентгенография объёмных органов или частей тела позвоночных животных. В частности это касается исследования сосудистого русла головы. Здесь располагаются как парные одноимённые органы, включая крупные сосудистые коллекторы, так и непарные структуры. Во избежание наложения на рентгеновском снимке теней одноимённых парных и непарных экстрамуральных артерий и вен, первые из них необходимо разделить в медианной плоскости, а вторые оставить целостными. Только в этом случае ангиорентгенограмма может быть правильно «прочитана», а для магистральных сосудов и их ветвей проведена морфометрия [3, 4].

**Цель исследования:** изготавливать состав рентгеноконтрастной массы для проведения интраваскулярных инъекций кадаверного материала, отвечающий указанным выше задачам. Разработать метод билатеральной рентгенографической визуализации сосудистого русла объёмных органов позвоночных на примере изучения артерий головы и шеи козы англо-нубийской породы.

#### Материалы и методы исследования

Материалом для разработки инъекционной массы служил набор химреактивов: плюмбат свинца –  $Pb_2PbO_4$ , суммарная формула  $Pb_3O_4$  (свинцовий сурик);

оксид железа  $Fe_2O_3$ , (железный сурик); скипидар живичный; спирт этиловый; хлороформ, коагулянты. Объектом исследования служил кадаверный материал козы англо-нубийской породы, полученный от клинически здоровых животных из фермерских хозяйств «Гжель» Московской области.

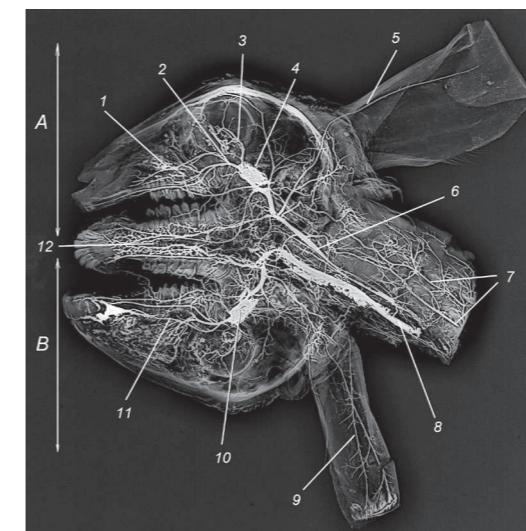
#### Результаты исследований и их обсуждение

Для изготовления инъекционной массы брали в равных объёмах свинцовый и железный сурик. Полученный порошок смешивали с живичным скипидаром в соотношении 1:100. Затем в аппарате UIP1000hd проводили измельчение частиц до получения гомогенной массы. В полученную супензию добавляли спирт этиловый, хлороформ и коагулянт. Массу готовили ex tempore.

Подготовка кадаверного материала заключалась в следующем. Голова с шеей отделялись от туловища на уровне шестого межпозвонкового диска. Разогревали объект на водяной бане в течение пяти часов при температуре 45°C. Промывку сосудистого русла проводили через общие сонные артерии подогретым физиологическим раствором. Процесс считали завершённым при истечении из яремных вен прозрачной жидкости, не содержащей сгустков крови.

Следующий этап работы заключался в лигировании крупных кровеносных сосудов дорсальной области шеи. Это наиболее ответственный и сложный этап работы: необходимо обнаружить и перевязать наиболее крупные ветви глубокой и поперечной шейных артерий.

Затем приступали к тампонированию позвоночного столба и поперечных каналов. Данная манипуляция обязательна, так как в поперечных каналах проходят достаточно крупные правая и левая позвоночные артерии, а в позвоночном канале располагается сеть кровеносных сосудов спинного мозга. Лигировать эти коллекторы не представляется возможным. Поэтому тампонирование – един-



**Рисунок – Билатеральная визуализация артериального русла головы новорождённой козы англо-нубийской породы.**

**Инъекция сосудов свинцовым суриком. Ангиорентгенограмма.**  
**A – правая половина головы;**  
**B – левая половина головы:**  
**1 – правая подглазничная артерия;**  
**2 – правая клинопёбная артерия; 3 – правая глазничная артерия; 4 – правая половина чудесной сети основания черепа;**  
**5 – правая большая ушная артерия;**  
**6 – правая общая сонная артерия;**  
**7 – правая и левая позвоночные артерии;**  
**8 – левая общая сонная артерия; 9 – левая большая ушная артерия; 10 – левая половина чудесной сети основания черепа;**  
**11 – левая подглазничная артерия;**  
**12 – артерии языка.**

ственным способом перекрыть просвет этих сосудов.

Осуществив эти действия, приступали к катетеризации общих сонных артерий. Этот процесс, как правило, не вызывает затруднений. Катетер с достаточно крупным диаметром (2-3 мм) вводим в просвет артерии глубоко (до середины шеи); лигируя его вместе со стенкой сосуда и подшивая к окружающим тканям (кожа, вентральные мышцы шеи). Катетеризировали обе общие сонные артерии!

Все действия необходимо осуществлять «с ускорением», не допуская охлаждения кадаверного материала.

В дальнейшем приступали к инфузии сосудистого русла. Этот процесс осуществляли шприцем объёмом 10-20 мл, подключая его к катетеру то справа, то слева. Качество инъекции оценивали по сосудам конъюнктивы, слизистой оболочке языка и артериям ушной раковины.

Кадаверный материал с инъецированным сосудистым руслом помещали в холодильную камеру при температуре 0°C на двое суток для коагуляции контрастной массы.

Следующий этап – препарирование. Этот процесс требует от исследователя достаточно глубоких знаний анатомии и объёмной синтопии органов изучаемого объекта.

Расположив объект в его естественном положении, в медианной плоскости рассекали кожу дорсальной поверхности головы и шеи по всей её длине. Затем по межносовому, межлобному швам и медианной линии затылочной кости осуществляли глубокий разрез. В области лицевой части головы разделяли носовую полость, достигая костного нёба. Рассечение мозгового черепа может вызвать затруднения, так как при этом необходимо разделить на две половины решётчатую и затылочную кости. Одновременно разделяли в медианной плоскости головной мозг, приближаясь к основанию черепа.

На следующем этапе приступали к препарированию органов шеи. В медианной плоскости разрезали дорсальные мышцы позвоночного столба, приближаясь к позвонкам. Паремедианно рассекали дужки позвонков, спинной мозг и тела позвонков вместе с вентральными мышцами. Таким образом, мы обнажали пищевод с подлежащими трахеей и гортанью. Разрезали их вдоль в сагиттальной плоскости, не повреждая вентральных мышц шеи.

Затем возвращались к голове. В медианной плоскости с помощью пилы Джильи разрезали твёрдое нёбо, мягкое нёбо и кости основания черепа.

Таким образом, оказывались разделёнными в медианной плоскости дorsальная часть головы (включая лицевой и мозговой черепа) и шея.

С помощью костных щипцов Листона разделяли мандибулы по нижнечелюстному шву. Не разрезая языка и органы межчелюстного пространства, разводили обе половины головы латерально. Таким образом, объект был готов для вазорентгенографии.

Рентгенография проводили как на плёнку, так и на электронную матрицу.

Следовательно, использованием разработанных нами состава рентгеноконтрастной массы для инъекции кровеносного русла и алгоритма препарирования, достигается билатеральная рентгенографическая визуализация экстрамуральной

кровеносных коллекторов объёмных органов позвоночных без наложения «тепней» одноимённых симметричных сосудов. Это позволяет правильно прочитать вазорентгенограмму и проводить морфометрию звеньев кровеносного русла.

#### Выводы

Вазорентгенография – один из наиболее информативных методов изучения сердечно-сосудистой системы животных. При этом исследование артериального, венозного или лимфатического русел объёмных органов или частей тела позвоночных животных возможно при использовании составленной нами прописи рентгеноконтрастной массы и разработанного алгоритма препарирования.

#### Литература

1. Зеленевский, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция. СПб. – Лань. – 2013, – 400 с.
2. Зеленевский, Н. В., Племяшов, К. В., Щипакин, М. В., Зеленевский, К. Н. Анатомия собаки. СПб: ООО «ИКЦ», СПб.: 2015, – 260 с.
3. Линденбратен, Л. Д. Королюк, И. П. Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии). – 2-е переработанное и дополненное. – Москва: Медицина, 2000. – С. 77-79. – 672 с.
4. Шевченко, Б. П. Анатомия бурого медведя. – Оренбург, – 2003, – 454 с.

УДК: 591.8:611.013:636.2

Мелешков, С. Ф., Хонин, Г. А., Семченко, В. В., Приступа, О. А., Мкртчан, О. Ф.  
Meleshkov S., Honin G., SemchenkoV., Pristupa O., Mkrtchyan O.

## Морфогенез нейроинсулярных комплексов в поджелудочной железе плодов крупного рогатого скота

**Резюме:** при помощи гистологических, гистохимических и морфометрических методов исследована поджелудочная железа крупного рогатого скота в различные периоды эмбриогенеза. Установлено, что иннервация поджелудочной железы у эмбрионов крупного рогатого скота начинает формироваться одновременно с образованием зачатка органа у 30-суточных зародышей. В эмбриональный период нейроны ганглиев в нейроинсулярных комплексах также опережают в своём морфофункциональном развитии нейроны, не связанные с эндокринными островками ганглиев. Взаимосвязь нервных ганглиев и панкреатических островков первой генерации имеет провизорное значение в эмбриогенезе крупного рогатого скота.

**Ключевые слова:** поджелудочная железа, нейроинсулярные комплексы, эмбриогенез, крупный рогатый скот.

## Morphogenesis of neuroinsular complexes in the embryonal cattles pancreas

**Summary:** by histological, histochemical and morphometrical methods was investigated the embryonal pancreas. It was found that the innervation of pancreatic primordium begins in embryos of 30 days age. The first neuroinsular complexes appear at the end of 2 month – beginning of 3 month of embryogenesis. They forms from insular buds rising to interlobular tissue where are situated nervous ganglions. Morphological differentiation and functional activity of insulocites B and ganglionar neurons united in neuroinsular complexes begins earlier and were more intensive than nonconnected insulocites B and neurons. The connection of ganglions and pancreatic islets of the first generation have a provisional significance.

**Keywords:** pancreas, neuroinsular complexes, embryogenesis, cattle.

#### Введение

Тесная морфологическая взаимосвязь эндокринных островков поджелудочной железы с нервными элементами впервые описана в работах Lanza, G. [8] и Fujita, T. [7]. По наблюдениям Lanza, G., нейроинсулярные комплексы в поджелудочной железе лошади образуются в

ходе эмбрионального развития, благодаря врастанию эндокринных элементов в участки, первоначально занимаемые вегетативной нервной системой. Т. Fujita выделил в поджелудочной железе млекопитающих 2 типа нейроинсулярных комплексов (НИК). В настоящее время при помощи электронномикроскопических и иммуногистохимических методов структура НИК некоторых млекопитающих изучена достаточно полно [5, 7, 9]. В НИК первого типа тела нейронов и нервные волокна находятся под общей с панкреатическим островком (ПО) соединительнотканной оболочкой и непосредственно контактируют с эндокриноцитами. В НИК второго типа с ПО связаны только нервные волокна, которые разветвляются по периферии, отдавая ответвления внутрь ПО. Ю.С. Кривова с соавторами [2, 3] при помощи иммуногистохимических методов исследования поджелудочной железы нутрий выявила 4 типа нейроэндокринных взаимоотношений. Кроме названных НИК первого и второго типов, были обнаружены комплексы, состоящие из нескольких ПО и отдельных эндокриноцитов, интегрированных с нервными элементами, а также отмечены взаимоотношения нервных элементов с отдельными эндокриноцитами, не входящими в состав ПО. Кроме того, в работе нашло подтверждение существования глиальной оболочки вокруг НИК.

Persson-Sjorgen, S. [9] проводил изучение морфологии и частоты обнаружения НИК у тощих и тучных мышей и пришёл к выводу о недостаточном представлении о функциональной роли НИК и о том, что для понимания этой роли необходимы детальные сведения об организации нейроэндокринных взаимоотношений и их формировании в эмбриональном развитии и при образовании новых ПО у половозрелых особей. В настоящее время наиболее распространено мнение о регуляторной роли нервной системы в регуляции эндокринной секреции [6], вместе с тем, некоторые авторы [5] не исключают влияния нервной системы на дифферен-

цировку эндокринных панкреоцитов-В в эмбриогенезе. В связи с этим, изучение взаимоотношения нервных элементов и эндокринной части поджелудочной на различных этапах развития плодов представляет особый интерес.

В задачу исследования входило изучение морфологических взаимосвязей нервных элементов поджелудочной железы с эндокринными островками и оценка их морфофункционального состояния в различные периоды эмбрионального онтогенеза крупного рогатого скота.

#### Объекты и методы исследований

Для разрешения поставленной задачи исследована поджелудочная железа у 112 зародышей, предплодов и плодов в возрасте от 30 до 270 суток коров красной степной породы. Фиксацию целых эмбрионов и кусочков органа проводили в 4% нейтральном растворе формальдегида, жидкости Карнua и холодном ацетоне, уплотняли материал путём заливки в парафин. Срезы толщиной 5-7 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, хромовым гематоксилином по Баргману, альдегид-фуксином по Габа. Аргирофильтные волокна выявляли по Гордону-Свиту, коллагеновые – по Маллори, рибонуклеопротеиды (РНП) – по Браше, белок – по Елисееву, гликоген – по Шабадашу. Активность щелочной и кислой фосфатаз (ЩФ и КФ) определяли по методу Гомори, 5-нуклеотидазы – по Рейсу. Для выявления сроков появления в зародышах поджелудочной железы нервных элементов, зародышей в возрасте от 30 до 50 суток импрегнировали солями серебра по методу Букке. Для морфометрических исследований были использованы гистологические препараты поджелудочной железы от 20 эмбрионов четырёх возрастных групп – 90, 150, 210 и 270 суток. В каждой группе исследовано по 5 эмбрионов. По каждому показателю было выполнено 30 измерений (n=30). Ядерно-цитоплазменные отношения (ЯЦО) вычисляли по площадям ядер и клеточных тел для каждого нейрона [4]. Измерялись

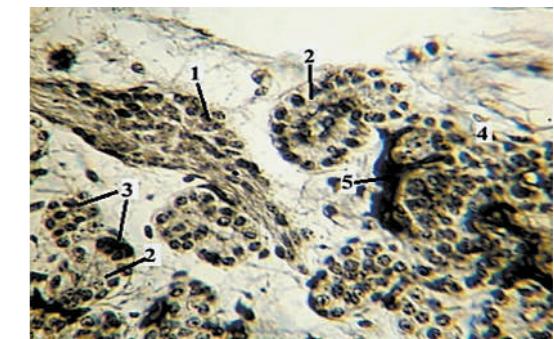
также площади панкреатических островков и панкреоцитов-В. Цифровые данные обработаны описательным методом (среднее арифметическое, стандартное отклонение), выборки проверены на нормальность распределения. Для проверки различий двух выборок применяли Т.ТЕСТ прикладной компьютерной программы Microsoft Excel. Работа выполнена в институте ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина».

#### Результаты исследований и их обсуждение

Исследования показали, что у 30-суточных зародышей вдоль формирующегося позвоночного столба располагаются сформированные спинальные ганглии. От них в сторону зачатка поджелудочной железы отходят выявляемые при импрегнации по Букке нервные волокна. В конце позднего предплодного периода (55-60 суток) по ходу пучков нервных волокон начинают образовываться нервные ганглии, состоящие из небольшого количества мелких нейробластов.

В этот же период в эпителиальном зачатке поджелудочной железы начинается формирование панкреатических островков (ПО). Они образуются из эндокринных панкреоцитов, располагающихся среди недифференцированных эпителиоцитов трубочек. Размножаясь, эти клетки формируют скопления в виде почек. Эти почки вырастают в сторону окружающей эпителиальные компоненты органа мезенхимы, где сближаются с кровеносными капиллярами и нервными элементами (рисунок 1). Увеличиваясь в размере, формирующиеся островки сохраняют перешейки, связывающие их с эзокринной частью ПЖ.

В поздний предплодный период (51-60 сутки) в ПО, расположенных вблизи формирующихся нервных ганглиев, при окраске альдегид-фуксином начинают выявляться эндокринные панкреоциты-В. С 60 по 90 сутки (начало раннего плодного

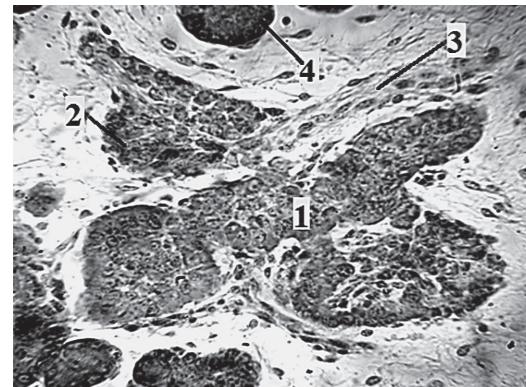


**Рисунок 1 – Поджелудочная железа 2-месячного плода крупного рогатого скота: 1 – нервный ганглий с недифференцированными ганглиоцитами; 2 – формирующиеся ацинусы; 3 – островковые почки и эндокринные панкреоциты в составе ацинусов; 4 – формирующийся островок 1-й генерации; 5 – высокая активность ЩФ в кровеносных капиллярах островка.**

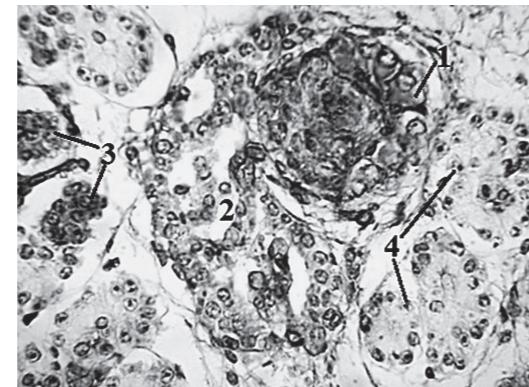
Реакция на ЩФ по Гомори. Ув. х 200

периода) в зачатке поджелудочной железы появляется дольчатость, что связано с интенсивным ростом эзокринной части ПЖ, опережающим рост эндокринной части. Вместе с тем, количество ПО постоянно увеличивается, при этом островковые почки, вырастающие в сторону междольковой соединительной ткани, сближаются с имеющимися в ней нервными ганглиями и кровеносными сосудами. Они превращаются в ПО, которые приобретают значительные размеры и высокий уровень морфофункциональной дифференцировки. Нами они были ранее отнесены к островкам первой генерации, которые в постнатальном онтогенезе подвергаются обратному развитию [1] (рисунки 2, 3).

В начале плодного периода пучки нервных волокон и образующиеся по их ходу нервные ганглии располагаются около ПО первой генерации. В последующем, по мере увеличения размеров этих островков, они оказываются окружёнными тяжами эндокриноцитов. При этом нервные ганглии окружены клеточными тяжами из наиболее дифференцированных панкреоцитов-В с признаками функ-



**Рисунок 2 - Поджелудочная железа 3-месячного плода крупного рогатого скота. Сближение нервного ганглия и панкреатического островка 1-й генерации: 1 – панкреатический островок первой генерации; 2 – нервный ганглий; 3 – нервный пучок; 4 – ацинусы. Окраска хромовым гематоксилином по Баргману. Ув. х 200**



**Рисунок 3 – Поджелудочная железа 3-месячного плода крупного рогатого скота. Нейро-инсулярный комплекс: 1 – нервный ганглий с ганглиоцитами различного уровня дифференцированности; 2 – панкреатический островок первой генерации; 3 – островковые почки; 4 – ацинусы. Реакция на ЩФ по Гомори. Ув. х 200**

циональной активности. Эндокринные островки с находящимися в них нервными ганглиями окружены междольковой соединительной тканью, состоящей преимущественно из аргирофильных волокон. Немногочисленные коллагеновые волокна появляются в ней только в поздний плодный период.

Одновременно происходит образование многочисленных ПО внутри долек. Морфологической взаимосвязи этих островков и нервных ганглиев мы не наблюдали. В течение всего плодного периода эти островки, которые мы назвали островками второй генерации, не достигают уровня развития островков, начинающих развиваться в междольковой соединительной ткани.

В период между 90 и 150 сутками эмбриогенеза продолжается формирование новых ганглиев по ходу нервных пучков и дифференцировка нейронов в уже сформированных ганглиях. В связи с наличием в этот период большого количества мелких нейронов, морфометрические показатели ганглиоцитов увеличиваются незначительно. Особенно интенсивное увеличение раз-

мера нейронов и их ядер происходит со 150-х до 270-х суток эмбриогенеза. Площадь клеток увеличивается в 3,26 раза (с  $98,14 \pm 25,23$  до  $320,0 \pm 70,27$   $\mu\text{м}^2$ ,  $P < 0,05$ ), а ядер в 1,90 раза (с  $54,15 \pm 10,54$  до  $103,12 \pm 11,62$   $\mu\text{м}^2$   $P < 0,05$ ). Ядерно-цитоплазменное отношение (ЯЦО) при этом снижается с  $0,55 \pm 0,04$  до  $0,32 \pm 0,03$  ( $P < 0,05$ ). Это, по нашему мнению, свидетельствует о возрастании в нервных ганглиях количества дифференцированных нейронов и об активизации в этот период их морфофункциональной дифференцировки. В этот же период происходит более интенсивный по сравнению с островками второй генерации рост связанных с нервными ганглиями островков первой генерации и эндокринных панкреоцитов-В (таблица 1).

В формирующихся панкреатических нервных ганглиях гликоген обнаруживается только в нейроглии и в нервных пучках. В сформированных ганглиях он не выявляется. РНП в большом количестве содержатся в цитоплазме нейробластов. По мере дифференцировки пиронинофилья цитоплазмы ганглиоцитов снижается. В дифференцированных нейронах

**Таблица 1 – Площадь ганглиоцитов, их ядер, панкреатических островков и эндокринных панкреоцитов В в поджелудочной железе плодов крупного рогатого скота ( $M \pm m$ ,  $\mu\text{м}^2$ )**

Показатели	Возраст (сутки)			
	90	150	210	270
Ганглиоциты	$52,37 \pm 11,39$	$98,14 \pm 25,23$	$236,52 \pm 71,0^*$	$320,0 \pm 70,27^*$
Ядра ганглиоцитов	$34,12 \pm 7,39$	$54,15 \pm 10,54^*$	$74,08 \pm 17,30^*$	$103,12 \pm 11,62^*$
ПО 1-й генерации	$15755 \pm 613^*$	$383113 \pm 842^*$	$465970 \pm 21411^*$	$1422191 \pm 42176^*$
Эндокриноциты-В ПО 1-й генерации	$50,60 \pm 2,20^*$	$66,30 \pm 2,50^*$	$78,90 \pm 3,30^*$	$97,0 \pm 3,80^*$
ПО 2-й генерации	$2086 \pm 312$	$4131 \pm 397$	$6008 \pm 443$	$7792 \pm 488$
Эндокриноциты-В ПО 2-й генерации	$28,70 \pm 0,80$	$32,90 \pm 1,10$	$39,70 \pm 1,40$	$31,7 \pm 1,20$

\* – Различия значимы ( $p < 0,05$ ) в сравнении с показателями предыдущего возраста; различия значимы ( $p < 0,05$ ) между показателями островков первой и второй генерации.

РНП располагаются по периферии нейроплазмы клеточных тел, а вокруг ядер имеются светлые зоны. Дифференцировка ганглиоцитов также сопровождается увеличением в их цитоплазме суммарного белка.

В формирующихся нейробластических ганглиях раннего плодного периода высокая активность КФ выявляется как в цитоплазме нейробластов, так и в нейроглии. В процессе развития активность КФ в цитоплазме дифференцированных нейронов ганглиев НИК сохраняется на высоком уровне, а в нейроглии значительно снижается. По сравнению с несформированными ганглиями раннего плодного периода, в нервных ганглиях позднего плодного периода возрастает активность ЩФ, особенно в стенках кровеносных капилляров окружающей нейроны нейроглии. Активность 5-нуклеотидазы с возрастом плодов в ганглиях НИК также значительно увеличивается, особенно в нейроглии и цитоплазме дифференцированных нейронов. В ганглиях поджелудочной железы, морфологически не связанных с панкреатическими островками, наряду с более мелкими их размерами, отмечается большее количество и диффузное распределение

РНП в цитоплазме ганглиоцитов, высокая активность КФ, как в нейроцитах, так и в нейроглии, более низкая активность ЩФ и 5-нуклеотидазы, а также меньшее содержание белка в нейроплазме.

Проведённые исследования позволили заключить, что иннервация поджелудочной железы у крупного рогатого скота начинает формироваться одновременно с образованием зачатка органа у 30 суточных эмбрионов, но появление первых нейробластических ганглиев происходит в конце предплодного – начале плодного периодов эмбриогенеза (55-60 суток). В это же время начинается образование панкреатических островков, часть из которых сближается с формирующими нервными ганглиями. А.Л. Трегубов [5] также отмечал появление нервных ганглиев у двухмесячных плодов крупного рогатого скота и сближение их с эндокринной и экзокринной паренхимой. По наблюдениям Lanza, G. [8], нейроинсулярные комплексы в поджелудочной железе лошади образуются в ходе эмбрионального развития, благодаря врастанию эндокринных элементов в участки, первоначально занимаемые вегетативной нервной системой.

В панкреатических островках, находящихся в контакте с нервными ганглиями, раньше, чем в не связанных с ними ПО, появляются первые панкреоциты-В. Островки, входящие в состав НИК, в эмбриональный период онтогенеза достигают значительно больших размеров, чем свободные островки, а входящие в них панкреоциты-В – более высокого уровня морфофункциональной дифференцировки. В свою очередь, находящиеся в составе НИК ганглиоциты также достигают более высокого уровня развития. В связи с этим, мы считаем, что морфологическое сближение в эмбриогенезе крупного рогатого скота нервных ганглиев с эндокринными островками не случайно, а является проявлением образующейся ещё в эмбриональный период системы нервной регуляции эндокринной функции поджелудочной железы. Кроме того, по нашему мнению, нервные ганглии и эндокринные островки, входящие в состав НИК, оказывают взаимное индуцирующие влияние на их развитие. Предположение о взаимодействии между нервной системой и эндокриноцитами, влияющее не только на секреторную активность, но и на дифференцировку В-клеток поджелудочной железы нутрии, высказано также в работе Ю.С. Кривовой с соавторами [3]. В связи с тем, что связанные с нервными ганглиями островки первой генерации достигают высокого уровня морфофункциональной дифференцировки к концу плодного периода развития крупного рогатого скота, а затем начинают подвергаться обратному развитию, мы считаем, что данного вида

нейроинсулярные комплексы являются провизорными образованиями, обеспечивающими выработку гормонов поджелудочной железой в период наибольшего прироста массы тела плода.

#### Выводы

1. Иннервация поджелудочной железы крупного рогатого скота начинает формироваться одновременно с образованием зачатка органа у 30-суточных эмбрионов.

2. Объединение формирующихся вегетативных ганглиев и эндокринных островков с образованием нейроинсулярных комплексов начинается в конце второго – начале третьего месяцев эмбриогенеза путём вырастания клеток предшественников эндокринных панкреоцитов в сторону формирующегося ганглия.

3. Гистологические, гистохимические и морфометрические исследования свидетельствуют о более ранней морфофункциональной дифференцировке эндокринных и нервных компонентов нейроинсулярных комплексов, а также об их более интенсивном развитии и функциональной активности в плодный период развития, по сравнению с островками и ганглиями, не объединёнными в комплексы.

4. Многие нервные ганглии образуют комплексы только с панкреатическими островками первой генерации, которые в постнатальном онтогенезе подвергаются обратному развитию, что свидетельствует о провизорной функциональной роли нейроинсулярных комплексов в эмбриогенезе крупного рогатого скота.

#### Литература

1. Гичев, Ю. М. Две генерации эндокринных островков в гистогенезе поджелудочной железы крупного рогатого скота в эмбриогенезе / Ю. М. Гичев // Науч. тр. Ом. вет. ин-т. 1978. Т. 35, вып. 2. – С. 49-54.
2. Кривова, Ю. С. Иммуногистохимическое выявление SNAP-25, NCAM и инсулина в поджелудочной железе нутрии (*Myocastor coypus*) / Ю. С. Кривова, В. М. Барабанов, Е. С. Савельева, С. В. Савельев // Бюл. Экспер. Биол. 2007. Т. 144, № 11. С. 582-585.

3. Кривова, Ю. С. Нейроэндокринные комплексы в поджелудочной железе нутрии (*Myocastor coypus*) (Иммуногистохимическое исследование) / Ю. С. Кривова, В. М. Барабанов, Е. С. Савельева, С. В. Савельев // Морфология. 2009. Т.135, № 3. – С. 59-62.
4. Семченко, В. В. Гистологическая техника 3-е изд. доп. и перераб. / В. В. Семченко, С. А. Барашкова, И. И. Ноздрин, В. Н. Артемьев. Омск: Омская медицинская академия, 2006. – 290 с.
5. Трегубов, А. Л. Морфологические особенности внутриутробного развития поджелудочной железы крупного рогатого скота: автореф. дисс. канд. биол. наук / А. Л. Трегубов, – Пермь, 1971. – 20 с.
6. Ahren, B. Autonomic regulation of islets hormone secretion – implication for health and disease / B. Ahren // Diabetologia. 2000. V. 43, № 4. – P. 393-410.
7. Fujita, T. Histological studies on the neuro-insular complex in the pancreas of some mammals / T. Fujita // Z. Zellforsch. 1959. Bd. 50, – P. 94-109.
8. Lanza, G. G. Il pancreas endocrine degli equidi. Richershe morpho-istologische comparative / G. G. Lanza // Ricerca scient. 1958. V. 28, №5. – P. 981-984.
9. Persson-Sjogren, S. Neuroinsular complex type 1: morphology and frequency in lean and genetically obese mice / S. Persson-Sjogren // Pancreas. 2001. V. 33, № 6. – P. 373-378.

## Сравнительная характеристика тощей кишки телят и лосят на этапе новорождённости

**Резюме:** исследования динамики роста толщины стенки тощей кишки и её оболочек у лосят показали наличие специфичности в развитии их на этапе новорождённости. Рост как всей стенки, так и оболочек имеет повышенные и пониженные темпы. Они характеризуют асинхронность развития оболочек, но не отражают причины, которые открываются при гистологических и гистохимических исследованиях. Особый интерес для сравнительного анализа и эволюционной морфологии, физиологии представляют фундаментальные отношения количества криптов к количеству ворсинок в разных отделах тощей кишки в возрастном аспекте на условно принятую единицу измерения. Отношения криптов к ворсинкам составляют для тощей кишки соответственно: у новорождённых до приёма молозива -11,4:5,84 или 1,95; 1 сут. - 11,4:5,84 или 1,95; 5 сут. - 12,0:5,0 или 2,4; 10 сут. - 13,2:5,4 или 2,44; 15 сут. - 15,6:6,0 или 2,6; а у взрослых животных -12,9:4,31 или 2,99.

**Ключевые слова:** телята, лосята, новорождённый этап.

## Comparative characteristics of the jejunum of calves and moose calves at the neonatal stage

**Summary:** the research of dynamics of growth of jejunum losjat wall thickness and its membranes revealed a specificity in the development of their newborn phase. Growth, as the entire wall and membranes is increased and reduced rates. They characterize the asynchronous development of membranes, but do not reflect the reasons that open when histologic and Histochemical studies. Of particular interest for comparative analysis and evolutionary morphology, Physiology, represent the fundamental relations number of Crypts to the villi of the small intestine in different departments in the age aspect to conditionally adopted by the unit of measurement. Relationship of Crypts to make bristles jejunum: newborn to receive colostrum -11.4:5.84 or 1.95; 1 day. -11.4:5.84 or 1.95; 5 d. -12.0:2.4 or 5.0; 10 h 20. -13.2:5.4 or 2.44; 15 h 35. -15.6:6.0 or 2.6; and adult animals -12.9:4.31, or 2.99.

**Keywords:** calves, moose calves, newborn stage.

### Введение

Проблемы адаптации органов пищеварения к физико-химическим свойствам пищи приобретают особую актуальность и характеризуются всё возрастающим

интересом со стороны исследователей. Динамика развития стенки тощей кишки у новорождённых телят крупного рогатого скота разных пород посвящены работы Л.П. Тельцова [5], Л.П. Антошиной [1],

В.А. Столярова [4], Т.А. Романовой [3], И.Г. Музыка [2]. Однако исследования по динамике развития стенки тощей кишки у телят костромской породы и у лосят на этапе новорождённости не проводились. На недостаточность существующих, необходимость и перспективу проведения фундаментальных исследований в рамках Международной биологической программы, предусматривающей использование морфофункциональных параметров как индикаторов адаптационных возможностей организма животных, неоднократно указывал академик С.С. Шварц.

Целью работы является изучение морфофункционального развития стенки тощей кишки у телят и лосят в возрасте от рождения до 15 суток.

Работа является самостоятельным разделом комплексной темы кафедры морфологии и физиологии животных Костромской государственной сельскохозяйственной академии и Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева «Морфогенез и закономерности индивидуального развития организмов (в норме и при патологии)» № госрегистрации 01200704777. Работа выполнена по теме, рекомендованной РАН: 5.18 «Механизмы и закономерности индивидуального развития организмов».

### Материал и методы исследования

Исследования проведены на 3 плодах 9-месячного возраста, 18 телятах костромской породы и 3 взрослых особях крупного рогатого скота, а также на 3 плодах 7,5 месяцев, на 15 лосятах в возрасте от рождения до 15-суточного возраста и 3 взрослых животных 5 лет. Сбор материала проводился в учебно-опытном хозяйстве «Караваево», на племферме «12-й Октябрь», в личном подворье этих хозяйств и в Сумароковской лосеферме.

Исследования проводились с 2008 по 2011 год на кафедре морфологии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия» и в научной лаборатории «Гистофизиология» ФГБОУ

ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва». Объектом исследований служила стенка тощей кишки от телят и лосят. После обескровливания животного и вскрытия брюшной полости, органы осматривались на предмет патологии, записывались характерные признаки. Тонкая кишка извлекалась из брюшной полости, отбирался материал (кусочки) для фиксации в 12,0% растворе формалина. Кусочки брали из разных мест: из краиального, передней и средней трети, из каудального участков.

Уплотнение материала проводили путём заливки в парафин. При проведении гисто- и цитологических исследований учитывалась возможность возникновения объективных и субъективных артефактов (Войно-Ясенецкий, Жаботинский, 1970). Для изучения возрастных структурных изменений кишечной стенки срезы окрашивали гематоксилином и эозином, аргирофильтные (ретикулярные) волокна соединительной ткани импрегнировали по Футу, эластические волокна окрашивали по Вейгерту, коллагеновые – по Маллори и Ван-Гизон. Клеточные элементы крови и тучные клетки (лаброциты) выявляли по Романовскому-Гимза, плазмобласты и плазмоциты – по Унна-Паппегнейму (реакция Браше).

### Результаты эксперимента и их обсуждение

Проведённые гистологические, цитологические, гистохимические, биометрические исследования тощей кишки показали, что её стенка у телят и лосят построена по единому плану. Стенка тощей кишки у телят и лосят построена из слизистой, мышечной и серозной оболочек. Слизистая оболочка формирует складки, ворсинки и крипты. Собственная пластина слизистой оболочки построена из ретикулярной и рыхлой соединительной ткани, а подслизистая основа – из рыхлой соединительной ткани. С поверхности ворсинки и крипты покрыты эпителием. Мышечная пластина слизистой оболочки построена из гладкомышечных клеток. Мышечная оболочка

Сравнительная характеристика тощей кишки телят и лосят на этапе новорождённости

состоит из двух слоев гладкой мышечной ткани: внутреннего – циркулярного и наружного – продольного. Серозная оболочка покрывает снаружи тонкую кишку со всех сторон. В подслизистой основе много одиночных (солитарных) лимфатических фолликулов или групповых лимфатических фолликулов (пейеровы бляшки). В результате исследований установлены отличия кишечной стенки телят и лосят: а) по возрастной архитектонике кишечной стенки; б) по динамике роста толщины оболочек и слоев кишечной стенки тощей кишки; в) по высоте и направлению кишечных складок; г) по высоте и ширине ворсинок; д) по глубине внедрения и ширине кишечных криптов; е) по локализации дуоденальных желез; ж) по динамике роста толщины мышечной оболочки; з) по динамике роста толщины серозной оболочки; и) по относительному росту в процентах по Броди ( $B_2$ ) толщины кишечной стенки и её оболочек; к) по напряжённости прироста, по суткам в процентах по Броди ( $B$ ), толщины слизистой оболочки и всей кишечной стенки.

Стенка тощей кишки у телят за этап новорождённости увеличивается от  $1450,0 \pm 26,0$  до  $1899,2 \pm 133,6$  мкм ( $p < 0,05$ ), т.е. в 1,30 раз и составляет 90,0% от толщины взрослых животных. Слизистая оболочка тощей кишки увеличивается от  $1084,9 \pm 108,2$  до  $1293,4 \pm 119,1$  мкм ( $p < 0,05$ ), т.е. в 1,2 раза и составляет 96,4% от взрослых животных (таблица 1).

Проведённые исследования по морфометрии стенки и слизистой оболочки тощей кишки лосят от рождения до 15-суточного возраста показали, что стенка и слизистая оболочка вне складок тощей кишки увеличивается от  $701,8 \pm 70,0$  до  $911,4 \pm 71,4$  мкм ( $p < 0,05$ ), т.е. в 1,29 раз и составляет 77,9% от толщины взрослых; а слизистая оболочка – от  $500,0 \pm 44,0$  до  $624,4 \pm 60,0$  мкм ( $p < 0,05$ ), т.е. в 1,25 раз и составляет 97,2% от показателя взрослых (таблица 2).

Стенка тощей кишки у телят 15-суточного возраста костромской породы превосходит стенки тощей кишки лосят в 2,0 раза, а слизистая оболочка также в 2,0 раза (таблицы 1, 2). Высота ворсинок

– в 2,5 раза, толщина мышечной оболочки – в 1,5 раза.

Очевидно, что доместикация крупного рогатого скота повлияла не только на организм животного в целом, но и на развитие тощей кишки.

Установлено, что самые высокие ворсинки у 15-суточных телят костромской породы в тощей кишке  $650,8 \pm 63,0$  мкм. Высота ворсинок у лосят в тощей кишке  $260,1 \pm 24,0$  мкм. В среднем высота ворсинок у телят больше, чем у лосят в тощей кишке в 2,5 раза.

Эти данные свидетельствуют о специфичности развития и, очевидно, о функциональном различии ворсинок тощей кишки у телят и лосят.

Обработка фактических данных по развитию стенки и её оболочек в процентах по Броди показала, что в тощей кишке телят и лосят интенсивный относительный рост стенки, слизистой оболочки, мышечной оболочки наблюдается одновременно на 1 и 5 сутки (таблицы 3, 4).

### Выводы

Исследования динамики роста толщины стенки тощей кишки и её оболочек у лосят показали наличие специфичности в развитии их на этапе новорождённости. Рост как всей стенки, так и оболочек имеет повышенные и пониженные темпы. Они характеризуют асинхронность развития оболочек, но не отражают причины, которые открываются при гистологических и гистохимических исследованиях.

Особый интерес для сравнительного анализа и эволюционной морфологии, физиологии представляют фундаментальные отношения количества криптов к количеству ворсинок в разных отделах тощей кишки в возрастном аспекте на условно принятую единицу измерения (на 550 мкм длины слизистой оболочки). Отношения криптов к ворсинкам составляют для тощей кишки соответственно: у новорождённых до приема молозива – 11,4:5,84 или 1,95; 1 сутки – 11,4:5,84 или 1,95; 5 сутки – 12,0:5,0 или 2,4; 10 сутки – 13,2:5,4 или 2,44; 15 сутки – 15,6:6,0 или 2,6; а у взрослых животных – 12,9:4,31 или 2,99.

Сравнительная характеристика тощей кишки телят и лосят на этапе новорождённости

№ п/п	Возраст жи- вотных	Кишечная стенка вне складок	Кишечная стенка в обла- сти складок	Слизистая оболочка вне области складок	Высота вор- синок	Ширина ворсинок	Мышечная оболочка	Серозная оболочка
							Слизистая	Слизистая
1.	Плоды 9-мес. возраста	1270,6 $\pm$ 102,0	1693,6 $\pm$ 139,0	962,2 $\pm$ 94,4	1385,2 $\pm$ 130,0	260,8 $\pm$ 24,4	80,0 $\pm$ 8,0	200,0 $\pm$ 20,0
2.	Новорожд. (до приёма молозива)	1450,0 $\pm$ 126,0*	1755,1 $\pm$ 151,8	1084,9 $\pm$ 108,2*	1390,0 $\pm$ 139,3	440,6 $\pm$ 41,8*	90,0 $\pm$ 9,0*	247,3 $\pm$ 20,0*
3.	1 сутки	1549,0 $\pm$ 140,6	1887,2 $\pm$ 150,1	1160,0 $\pm$ 104,0	1478,2 $\pm$ 104,5	480,0 $\pm$ 48,0	94,8 $\pm$ 9,0	282,0 $\pm$ 25,0*
4.	5 суток	1664,5 $\pm$ 156,4	2074,4 $\pm$ 248,0*	1186,5 $\pm$ 104,5	1596,4 $\pm$ 133,2	484,0 $\pm$ 46,0	105,4 $\pm$ 8,8	293,5 $\pm$ 22,0
5.	10 суток	1740,0 $\pm$ 114,0	2161,2 $\pm$ 201,2	1208,4 $\pm$ 118,0	1629,6 $\pm$ 121,0	632,9 $\pm$ 55,1*	106,4 $\pm$ 10,9	306,2 $\pm$ 30,0
6.	15 суток	1899,2 $\pm$ 133,6	2485,8 $\pm$ 205,8*	1293,4 $\pm$ 119,1	1880,0 $\pm$ 136,8*	650,8 $\pm$ 63,0	104,8 $\pm$ 10,2	321,8 $\pm$ 29,0
7.	5 лет	2108,0 $\pm$ 202,0*	2939,4 $\pm$ 289,6*	1340,6 $\pm$ 133,8	2172,0 $\pm$ 209,0*	768,0 $\pm$ 96,2*	138,6 $\pm$ 13,0*	407,0 $\pm$ 40,0*

\* – достоверность к предыдущему возрасту ( $p < 0,05$ )

Таблица 2 – Динамика возрастных изменений ( $M \pm t$ , мкм) стенки тощей кишки у лосят новорождённого этапа

№ п/п	Возраст жи- вотных	Кишечная стенка вне складок	Кишечная стенка в обла- сти складок	Слизистая оболочка вне области складок	Высота вор- синок	Ширина ворсинок	Мышечная оболочка	Серозная оболочка
							Слизистая	Слизистая
1.	Плоды 7,5- мес. возраста	660,1 $\pm$ 60,0	694,8 $\pm$ 50,0	465,3 $\pm$ 44,4	500,0 $\pm$ 61,4	180,0 $\pm$ 16,4	40,0 $\pm$ 3,1	150,0 $\pm$ 14,4
2.	Новорождён- ные (до приёма молозива)	701,8 $\pm$ 70,0	821,8 $\pm$ 54,0*	500,0 $\pm$ 44,0	620,4 $\pm$ 51,4*	180,8 $\pm$ 14,4	40,1 $\pm$ 4,0	157,0 $\pm$ 12,0
3.	1 сутки	725,6 $\pm$ 60,1	985,2 $\pm$ 60,4	500,4 $\pm$ 50,5	760,0 $\pm$ 70,4	204,5 $\pm$ 20,5*	39,4 $\pm$ 3,5	179,0 $\pm$ 17,4*
4.	5 суток	796,6 $\pm$ 60,8	1056,5 $\pm$ 81,0	550,0 $\pm$ 50,0	810,1 $\pm$ 89,2	220,0 $\pm$ 20,1	37,1 $\pm$ 3,8	186,1 $\pm$ 18,0
5.	10 суток	865,8 $\pm$ 68,0	1155,9 $\pm$ 80,4	600,2 $\pm$ 60,1	890,3 $\pm$ 80,0*	240,0 $\pm$ 23,5	38,2 $\pm$ 3,1	197,4 $\pm$ 19,0
6.	15 суток	911,4 $\pm$ 74,1	1387,4 $\pm$ 135,5	624,4 $\pm$ 60,0	1100,0 $\pm$ 110,0*	260,1 $\pm$ 24,0	46,0 $\pm$ 3,8*	216,0 $\pm$ 20,5
7.	5 лет	976,5 $\pm$ 80,5	1655,5 $\pm$ 156,2	642,0 $\pm$ 57,4	1311,0 $\pm$ 120,4*	300,0 $\pm$ 27,4*	48,4 $\pm$ 3,1	260,0 $\pm$ 25,0*

\* – достоверность к предыдущему возрасту ( $p < 0,005$ )

Сравнительная характеристика тощей кишки телят и лосят на этапе новорождённости

**Таблица 3 – Динамика относительного роста (Б<sub>2</sub>) к животным 5 лет и интенсивности прироста в % по Броди (Б<sub>1</sub> по суткам) толщины стенки тощей кишки и её оболочек у телят костромской породы этапа новорождённости**

№ п/п	Объект исследования	Возраст животных					
		Плоды 9-месяч. возр.	1 сутки	5 суток	10 суток	15 суток	5 лет
1.	Относительный рост в % толщины стенки вне складок к толщине стенки взрослых животных (5 лет) Б2	49,5	30,5	30,5	23,5	10,4	0
2.	Интенсивность прироста в % по Броди толщины стенки вне складок (по суткам) Б1	-	19,7	7,1	4,4	8,7	10,4
3.	Относительный прирост в % слизистой оболочки толщины вне складок к толщине стенки взрослых животных (5 лет) Б2	32,8	16,1	12,1	10,3	3,5	0
4.	Интенсивность прироста в % толщины слизистой оболочки вне складок (по суткам) Б1	-	16,9	3,9	1,8	6,7	3,5
5.	Относительный рост в % толщины слизистой оболочки в области складок к толщине стенки взрослых животных (5 лет) Б2	53,7	43,6	34,5	30,5	16,7	0
6.	Интенсивность прироста в % толщины слизистой оболочки в области складок (по суткам) Б1	-	10,8	9,4	4,0	13,9	14,7
7.	Относительный рост в % толщины мышечной оболочки к аналогичному показателю взрослых животных (5 лет) Б2	68,2	36,2	32,4	28,2	23,3	0
8.	Интенсивность прироста в % толщины мышечной оболочки (по суткам) Б1	-	34,0	3,9	4,2	4,9	22,3
9.	Относительный рост в % толщины серозной оболочки к аналогичному показателю взрослых животных (5 лет) Б2	107,5	95,7	64,5	46,0	29,7	0
10.	Интенсивность прироста в % толщины серозной оболочки (по суткам) Б1	0	15,8	36,9	19,9	23,0	23,7

Сравнительная характеристика тощей кишки телят и лосят на этапе новорождённости

**Таблица 4 – Динамика относительного роста (Б<sub>2</sub>) и интенсивности прироста в % по Броди (Б<sub>1</sub>) толщины стенки тощей кишки и её оболочек у лосят этапа новорождённости**

№ п/п	Объект исследования	Возраст животных					
		Плоды 7,5-мес. возр.	1 сутки	5 суток	10 суток	15 суток	5 лет
1.	Относительный рост в % толщины стенки вне складок к толщине стенки взрослых животных (5 лет) Б2	38,6	29,4	20,2	12,0	6,8	0
2.	Интенсивность прироста в % по Броди толщины стенки вне складок (по суткам) Б1	-	9,4	9,3	8,3	5,1	6,8
3.	Относительный прирост в % слизистой оболочки толщины вне складок к аналогичному показателю взрослых животных (5 лет) Б2	31,9	24,7	15,4	6,7	2,7	0
4.	Интенсивность прироста в % толщины слизистой оболочки вне складок (по суткам) Б1	-	7,2	9,4	8,7	3,9	2,7
5.	Относительный рост в % толщины слизистой оболочки в области складок к аналогичному показателю взрослых животных (5 лет) Б2	89,5	53,2	47,2	38,2	17,5	0
6.	Интенсивность прироста в % толщины слизистой оболочки в области складок (по суткам) Б1	-	41,2	6,3	9,4	21,0	17,5
7.	Относительный рост в % толщины мышечной оболочки к аналогичному показателю взрослых животных (5 лет) Б2	53,6	36,9	33,1	27,3	18,4	0
8.	Интенсивность прироста в % толщины мышечной оболочки (по суткам) Б1	-	17,6	3,8	5,8	8,9	18,4
9.	Относительный рост в % толщины серозной оболочки к аналогичному показателю взрослых животных (5 лет) Б2	61,4	58,6	33,2	21,3	16,8	0
10.	Интенсивность прироста в % толщины серозной оболочки (по суткам) Б1	-	3,0	26,6	12,1	4,5	16,8

**Литература**

1. Антошина, Л. П. Функциональная морфология слизистой оболочки стенки тонкой кишки новорожденных телят черно-пестрой породы / Л. П. Антошина: Автореф. дис... к.б.н. – Саранск, 1996. – 20 с.
2. Музыка, И. Г. Развитие и ферментативная активность двенадцатиперстной кишки телят красно-пестрой породы на этапе новорожденности / И. Г. Музыка: Автореф. дис... к.б.н. – Саранск, 2011. – 26 с.
3. Романова, Т. А. Закономерности развития стенки тонкой кишки и ее эпителиальной ткани крупного рогатого скота в онтогенезе / Т. А. Романова: Автореф. дис...д.б.н. – Саранск, 2009. – 45 с.
4. Столяров, В. А. Закономерности развития тканей тонкой кишки у плодов и телят черно-пестрой породы / В. А. Столяров: Автореф. дис... д.в.н. – Казань, 2001. – 38 с.
5. Тельцов, Л. П. Закономерности морфофункционального развития тонкой кишки крупного рогатого скота в онтогенезе / Л. П. Тельцов: Автореф. дис... д.б.н. – Казань, 1984. – 41 с.

**УДК: 631.95/631.862****Пилип, Л. В., Сырчина, Н. В.****Pillip, L., Syrchina, N.**

## **Новые подходы к дезодорации свиного навоза**

**Резюме:** укрупнение свиноводческих комплексов в РФ приводит не только к увеличению поголовья свиней и выходу большего количества продукции, но и увеличению отходов – свиного навоза. Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ от свиноводческих комплексов предложены методы дезодорации свиного навоза с помощью использования адсорбентов и абсорбции летучих соединений азота и серы химическими реагентами. Данные методы относятся к современным научным разработкам и могут быть использованы для создания комплексных систем очистки на свиноводческих предприятиях.

**Ключевые слова:** свиной навоз, загрязняющие вещества, адсорбция, абсорбция, серная кислота, гипохлорит натрия, глауконит, дезодорация.

## **New approaches to the deodorization of pig manure**

**Summary:** the enlargement of pig-breeding complexes in the Russian Federation leads not only to an increase in the number of pigs and the release of more products, but also an increase in waste – pig manure. To reduce emissions of pollutants from pig breeding complexes, methods for deodorizing pig manure using adsorbents and absorbing volatile nitrogen and sulfur compounds with chemical reagents have been proposed. These methods are related to modern scientific developments and can be used to create complex cleaning systems at pig-breeding enterprises.

**Keywords:** swine manure, pollutants, adsorption, absorption, sulfuric acid, sodium hypochlorite, glauconite, deodorization.

**Введение**

Основной тенденцией, определяющей вектор развития современного свиноводства, является создание крупных животноводческих комплексов, осуществляющих выпуск продукции на индустриальной основе. Компактное размещение производственных площадей в пределах комплекса позволяет оптимизировать расходы на содержание животных и существенно повысить рентабельность отрасли. Однако сосредоточение огромного поголовья на ограниченных площадях

имеет и негативные последствия, к числу которых, прежде всего, следует отнести ухудшение экологической обстановки на территориях, попадающих в сферу влияния соответствующих предприятий. Свиноводство является серьёзным источником загрязнения атмосферного воздуха, почвы, поверхностных и грунтовых вод разнообразными токсичными веществами, болезнетворными микроорганизмами, яйцами гельминтов, запахообразующими компонентами. Проблема усугубляется превышением нормативов

по размещению животных на ограниченных площадях, т.е. для получения максимальной выгоды производители увеличивают поголовье свиней сверх проектной мощности свинарников. Превышение нормативов по содержанию животных неизбежно приводит к превышению образования отходов, к числу которых относится свиной навоз (отход 3-го класса опасности). Очистные сооружения, рассчитанные на определённую мощность, не справляются с переработкой слишком большого количества отходов, в результате загрязнение окружающей среды многократно увеличивается. Разлагающийся навоз становится источником постоянного неприятного запаха, приводящего к ухудшению качества жизни населения и, соответственно, жалобам на состояние окружающей среды [1, 4].

Свиноводческие комплексы загрязняют атмосферный воздух аммиаком, сероводородом, оксидами азота, серы, углерода, метаном, пылью, содержащей разнообразные органические компоненты, в том числе микроорганизмы [6]. В атмосферном воздухе вблизи животноводческих предприятий идентифицировано около 27 видов химических газообразных соединений, относящихся к аминам, амидам, спиртам, дисульфидам, сульфидам, меркаптанам, фенолам [1, 5]. В воздухе самих свиноферм американскими учёными было выявлено порядка 200 химических соединений, многие из которых обуславливают характерный неприятный запах свиного навоза [9].

По данным Кировстата, в 2017 году за счёт сельского и лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыбоводства в окружающую среду поступило 3,976 тысяч тонн загрязняющих веществ (ЗВ), что составило 4,0% от общих выбросов ЗВ по области.

На крупных свиноводческих комплексах, мощностью 70 тысяч голов, за год образует порядка 140 тысяч тонн навоза. Образующиеся при содержании животных навозные стоки удаляются из помещений не постоянно, а периодически

(обычно 1 раз в 2 недели при содержании на щелевых полах). В животноводческих помещениях складываются оптимальные условия для анаэробного разложения соответствующего отхода, в результате в воздухе накапливаются аммиак, летучие амины, сероводород, меркаптаны и другие токсичные соединения, являющиеся причиной характерного неприятного запаха. Токсичные запахообразующие вещества приводят к ухудшению качества воздуха и, соответственно, снижению продуктивности животных [2].

Проблема загрязнения окружающей среды запахообразующими веществами (ЗВ) в районах развитого свиноводства приобрела такую остроту, что, по мнению некоторых специалистов, рентабельность, устойчивость и объёмы производства свинины в скором времени будут зависеть от того, смогут ли производители уменьшить выброс одорантов до уровня, который окружающее население сможет терпеть [9].

Для решения проблемы снижения эмиссии ЗВ в настоящее время предлагаются различные технологии кондиционирования воздуха. Очистка воздуха может происходить за счёт применения различных фильтров из стекловолокна, электрических воздушных фильтров, орошаемых фильтров, биофильтров, скрубберов, а также установок, позволяющих разрушать ЗВ за счёт мощного физического воздействия (фотокаталитический, плазмокаталитический, газоразрядно-каталитический и др. методы). Следует отметить, что данные методы являются весьма затратными и до настоящего времени не нашли широкого применения в практике животноводства.

Перспективным направлением снижения эмиссии ЗВ может стать применение сорбционных материалов [7, 8] или препаратов-деструкторов, ассортимент которых постоянно увеличивается (Эмбиго-Деструктор, Биодеструктор Уникал-р, ТАМИР, Микрозим Вэйт Трит, Бионекс Энимал ВТ и др.). Основным недостатком сорбционных методов очистки

воздуха является неоправданно большой расход сорбентов (до 0,25 кг или более на 1 кг навоза). К основным недостаткам биодеструкторов следует отнести высокую стоимость, большие временные затраты и негарантированный эффект дезодорации.

К определённым положительным результатам может привести подкисление навоза до pH 5,5 [9]. За счёт подкисления удается снизить активность анаэробных бактерий (*Peptostreptococcus*, *Eubacterium*, *Clostridium*, *Propionibacterium*, *Bacteroides*, *Megasphaera* и др.), вызывающих процессы гниения органических веществ с выделение ЗВ. Соответствующие анаэробы интенсивно разлагают навоз при pH 7,8–8,8. Снижение pH до уровня 5,0–5,5 приводит к созданию неблагоприятных условий для их жизнедеятельности. В результате процессы гниения замедляются, и количество выделяемых при разложении навоза ЗВ снижается, что улучшает параметры микроклимата в животноводческих помещениях и состояние атмосферного воздуха на близлежащих территориях.

Практический интерес могут представлять методы снижения интенсивности запаха за счёт включения в рационы животных энтеросорбентов (цеолит, глауконит и т.п.). Активные исследования в данном направлении проводятся как в нашей стране, так и за рубежом. Данные методы не требуют особых материальных затрат, способствуют повышению продуктивности животных и снижают эмиссию ЗВ.

Несмотря на наличие разнообразных способов устранения неприятных запахов, проблему очистки воздуха промышленных свиноводческих предприятий от запахообразующих компонентов до настоящего времени нельзя считать решённой. Основными факторами, сдерживающими оснащение свиноводческих предприятий системами кондиционирования воздуха, являются высокие финансовые затраты, приводящие к увеличению себестоимости продукции и отсутствие дей-

ственной системы контроля за загрязнением окружающей среды запахообразующими веществами. В связи с этим, поиск новых экономически и экологически обоснованных технологических решений, направленных на снижение эмиссии ЗВ является актуальным и практически значимым.

Целью настоящей работы явилось изучение возможности применения природных сорбентов и растворов химических реагентов для снижения степени выраженности запаха свиного навоза.

#### Материал и методы исследований

Исследования проводили на базе одного из свиноводческих хозяйств Кировской области. В качестве объекта исследования использовался свежий бесподстилочный свиной навоз влажностью  $83\pm2\%$ , отобранный из свиноводческого помещения откормочного типа, в котором содержались свиньи пятимесячного возраста. Предприятие закрытого типа относится к откормочным хозяйствам с законченным циклом производства.

Лабораторные исследования были направлены на решение двух задач: изучение возможности и целесообразности применения различных органических и неорганических материалов, добавка которых к навозу может привести к снижению интенсивности запаха внутри помещений свинарников, а также подбор абсорбентов для реагентного способа устранения запаха вентиляционных выбросов.

В качестве дезодорирующих материалов испытывались: органические сорбенты (рисовая шелуха, кора берёзы молотая); неорганические сорбенты (глауконит, кремнистая опока, зола торфяная, зола древесная, зола подсолнечника, уголь древесный, уголь активированный); источники гуминовых веществ (торфогель); консерванты (KCl); известковые и другие щелочные материалы (CaO, Ca(OH)<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>); нитраты, способные проявлять окислительные свойства за счёт нитрат-иона, (NaNO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>); фосфо-ритная мука.

Дезодорирующий агент и навоз смешивались в отношении 1:1. Смесь выдерживалась при комнатной температуре в течение двух часов. Оценка интенсивности запаха осуществлялась двукратно: через 10 минут и через 2 часа после смешивания компонентов. Степень выраженности запаха определялась органолептически и оценивалась в баллах (от 0 до 4) по специально разработанной шкале: 0 баллов – запах практически не ощущается; 1 балл – существенное уменьшение запаха; 2 балла – заметное уменьшение запаха; 3 балла – запах соответствует запаху исходного образца; 4 балла – запах усиливается. При отсутствии дезодорирующего эффекта дальнейшие испытания не проводились. Если добавление дезодоранта приводило к существенному снижению запаха, то последующие исследования направлялись на определение оптимального соотношения навоз – дез-

дорант и изучению действия дезодоранта в комбинации с другими дезодорирующими агентами.

Изучение возможности использования абсорбирующих растворов для поглощения ЗОВ выполнялось на специальной установке, включающей электрический воздушный компрессор, ёмкость с навозом и склянки-абсорбера с растворами реагентов для поглощения ЗОВ (рисунок 1). В качестве реагентов для поглощения компонентов запаха были выбраны и испытаны 3,0% раствор серной кислоты и 3,0% щелочной раствор гипохлорита натрия. Контроль интенсивности запаха осуществлялся органолептическим методом группой экспертов из пяти человек.

#### Результаты эксперимента и их обсуждение

В таблице 1 представлены данные, полученные при изучении возможно-

**Таблица 1** – Изменение запаха свежего свиного навоза при добавлении различных компонентов

Добавка, % от массы навоза	Степень выраженности запаха в баллах	
	через 10 минут после смешивания	через 2 часа после смешивания
Торфогель, 100%	3	3
Глауконит, 100%	3	3
Рисовая шелуха, 100%	3	3
Кора березы молотая, 100%	3	3
Кремнистая опока, 100%	2	2
KCl, 100%	3	3
CaO, 100%	2	2
Ca(OH) <sub>2</sub> , 100%	3	3
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , 100%	2	4
CaCO <sub>3</sub> , 100%	2	2
NaNO <sub>3</sub> , 100%	4	4
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> , 100%	4	4
Фосфоритная мука, 100%	3	3
Зола торфяная, 100%	1	1
Зола древесная, 100%	1	1
Зола подсолнечника, 100%	1	2
Уголь древесный, 100%	0	0
Уголь активированный, 45%	0	0

сти использования различных добавок в качестве агентов для устранения запаха свиного навоза.

Выбор дезодорирующих материалов определялся следующими факторами: низкая стоимость, доступность, отсутствие отрицательного воздействия на почвы, способность улучшать свойства свиного навоза при использовании его в качестве удобрения.

В результате выполненных экспериментов установлено, что свежий свиной навоз является трудно дезодорируемым материалом. Полное устранение запаха происходит только при использовании активированного и древесного угля в дозировке 45,0% активированного угля или 100,0% древесного угля от массы свежего навоза. Несмотря на высокую эффективность, использование древесного или активированного угля для устранения запаха навоза в условиях свиноводческих комплексов не имеет особого смысла, поскольку применение соответствующего метода требует существенных затрат на приобретение сорбентов. В настоящее время оптовая цена на древесный уголь составляет порядка 16 тысяч рублей за тонну. Кроме того, включение сорбентов в состав навоза неизбежно приведет к увеличению массы образующихся отходов.

К существенному уменьшению запаха навоза приводит использование золы древесной и золы торфяной. Однако с помощью этих материалов достигнуть эффекта полной дезодорации в условиях эксперимента не удалось. Кроме того, включение любого вида золы в состав навоза приведет к увеличению массы отходов. Применение золы для обработки навоза может быть обосновано при условии последующего использования этого отхода для производства органоминеральных удобрений [8]. Данное направление утилизации отхода может быть весьма перспективным, поскольку позволяет перейти к безотходным технологиям в свиноводстве.

Наилучший дезодорирующий эффект удается получить при включении в состав

свиного навоза композиции, основными компонентами которой являются негашёная известь и глауконитовый концентрат. Механизм действия данной композиции можно объяснить высокими сорбционными свойствами глауконита в отношении летучих органических и неорганических веществ и связыванием летучих жирных кислот в нелетучие кальциевые соли за счёт извести. Кроме того, добавление извести в состав навоза приводит к существенному повышению рН, что создает неблагоприятные условия для жизнедеятельности гнилостной микрофлоры.

Глауконит является весьма перспективным материалом для использования в сельском хозяйстве. Наша страна обладает огромными запасами данного минерала. В настоящее время кормовые добавки на основе глауконита находят широкое применение в практике животноводства. Глауконит проявляет не только сорбционные, но и ионообменные свойства, поэтому данный минерал может использовать не только в качестве энтеросорбента, но и в качестве источника микроэлементов. Включение глауконита в рационы позволяет повысить продуктивность выращиваемых животных, улучшить качество продукции, а также снизить интенсивность запаха в помещениях для содержания животных. Можно предположить, что за счет глауконита может быть в определённой степени снижена острота проблемы каннибализма, обусловленного недостатком в рационе животных некоторых микроэлементов [3].

В число основных компонентов, обуславливающих запах свиного навоза, входят основания (NH<sub>3</sub>), слабые кислоты (летучие жирные кислоты, H<sub>2</sub>S, индолы и др.), а также широкий спектр легкоокисляемых соединений (альдегиды, сульфиды, меркаптаны и др.). Очистка воздуха от соответствующих ЗОВ должна включать две стадии: поглощение аммиака и деструкция легкоокисляемых компонентов. В качестве реагента для поглощения NH<sub>3</sub> вполне подходит слабый раствор серной кислоты (pH<3). Серная кислота не лету-

чая и не имеет запаха, т.е. использование данного реагента в абсорберах не приведет к дополнительному загрязнению воздуха. При избытке серной кислоты в ходе соответствующей реакции образуется гидросульфат аммония:



В соответствии с уравнением реакции, на связывание 17 г аммиака расходуется 98 г серной кислоты. То есть 100 кг 3,0 % раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  обеспечивает связывание 685 л аммиака. Такое количество аммиака выделяется в окружающую среду 2 тысячами свиней массой по 100 кг каждая в период откорма [6]. Серная кислота является одним из наиболее дешёвых реагентов, поэтому предлагаемый способ поглощения аммиака является экономически обоснованным. По мере насыщения поглащающего раствора аммиаком, происходит увеличение рН. Повышение рН до 3 служит сигналом о том, что в абсорбирующем растворе следует добавить серную кислоту.

После удаления аммиака, очищаемый воздух пропускается через абсорбер со щелочным раствором гипохлорита натрия. Окисление  $\text{H}_2\text{S}$  гипохлоритом натрия может быть представлено в следующем виде:  $\text{H}_2\text{S} + 4\text{NaOCl} = 4\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ .

Согласно уравнению, на окисление 34 г сероводорода расходуется 298 г гипохлорита натрия. То есть на окисление 100 кг сероводорода (65882 л) расходуется 298 кг гипохлорита натрия.

На рисунке 1 показана схема лабораторной установки для изучения поглощения ЛПВ (летучих пахнущих веществ) из свиного навоза растворами реагентов.

Поскольку в процессе работы очистной установки важно отслеживать показатель насыщенности улавливающей жидкости поглащаемым веществом, в раствор серной кислоты для контроля рН добавлялся индикатор. Повышение рН раствора выше установленного значения служило сигналом о необходимости добавки серной кислоты в рабочий раствор.

Изучение возможности использования растворов серной кислоты и щелоч-



**Рисунок 1 – Установка для изучения поглощения ЛПВ из свиного навоза растворами реагентов:**

1 – электрический воздушный компрессор; 2 – колба с навозом; 3 – склянка Дрекселя с раствором серной кислоты для поглощения аммиака; 4 – склянка Дрекселя со щелочным раствором гипохлорита натрия для окисления и поглощения ЛЖК, альдегидов, сероводорода, сульфидов, меркаптанов; 5 – раствор медного купороса для индикации выделения сероводорода и аммиака.

ного гипохлорита натрия для устранения запаха свиного навоза показало высокую эффективность данных реагентов. Оба реагента достаточно широко используются в практике сельского хозяйства и при правильном подходе к использованию и утилизации не представляют существенной опасности для окружающей среды. Реагенты отличаются низкой стоимостью и доступностью. К тому же отработанные растворы могут быть утилизированы совместно с навозными стоками.

В результате выполненных экспериментов установлено, что при последовательном барботировании загрязнённого воздуха через водный раствор серной кислоты (3...5%) и щелочной раствор гипохлорита натрия (3...5%) происходит полное устранение неприятного запаха.

При двойном барботаже через ёмкости с серной кислотой и щелочным раствором гипохлорита натрия расход грязного воздуха ориентировочно составлял 1,5...2,5 м<sup>3</sup>/час. При этом время контакта азогазов с поглащающим раствором составляло оценочно 0,5...1,5 с.

В производственных условиях в качестве установки для поглощения ЗОВ

может быть использован скруббер. Для полого скруббера с форсуночным орошением время контакта: загрязненный воздух-орошающий раствор, должно быть около 1 с (в соответствии с результатами лабораторных экспериментов). То есть, при потоке очищаемого воздуха 5 м<sup>3</sup>/с объём полого абсорбера с зоной интенсивного орошения должен составлять минимум 5 м<sup>3</sup>.

Для выполнения точных расчётов параметров абсорбёров для очистки загрязнённых газов следует учитывать такие параметры, как: масса веществ, используемых в качестве поглотителей (абсорбентов); движущая сила и коэффициент массопередачи; диаметр рабочей камеры; скорость воздушного потока; коэффициент массоотдачи; высота установки; гидросопротивление фильтрационной системы и др.

### Выводы

Дезодорация навозных масс в период их накопления в помещениях для животных позволит не только улучшить показатели микроклимата в свинарниках, но

и сократить выбросы соединений азота и серы в атмосферу.

Выполненные лабораторные исследования позволяют сделать заключение о том, что снижению эмиссии ЗОВ может способствовать включение в состав свиного навоза композиции, основными компонентами которой являются негашёная известь и глауконитовый концентрат.

Эффективным способом устранения запаха вентиляционных выбросов может служить абсорбционный метод с использованием растворов серной кислоты и щелочного гипохлорита натрия. К достоинствам последнего способа можно отнести простоту обслуживания абсорбционной установки, экономичность, экологическую безопасность, отсутствие проблем с утилизацией отработанных реагентов (отработанные растворы могут объединяться с навозными стоками, не повышая класс их опасности).

Результаты соответствующих экспериментов могут быть использованы для разработки технологических решений, направленных на устранение запаха свиноферм.

### Литература

1. Антонова, О. И. Агроэкологические аспекты переработки отходов животноводства биотехнологическими методами /О. И. Антонова// От биопродуктов к биоэкономике: материалы II межрегиональной научно-практической конференции (с международным участием). – Барнаул: АлтГТУ, 2018 г.– С. 10-12.
2. Долженкова, Г. М. Влияние параметров микроклимата на рост, откормочные и мясные качества подсвинков /Г. М. Долженкова, Р. С. Гизатуллин, И. Н. Токарев// Достижения науки и техники АПК. – №8. – 2009. – С. 57-59.
3. Клейменова, Н. В. Терапия последствий каннибализма в промышленном свиноводстве / Н. В. Клейменова, Т. В. Смагина, С. Н. Химичева // Вестник ОрелГАУ. – 2016. – №2. – С. 84-88.
4. Мерзляя, Г. Е. Агроэкологические основы и технологии использования бесподстилочного навоза: учебное пособие /Г. Е. Мерзляя, М. Н. Новиков, А. И. Еськов, С. И. Тарасов// – М.: РАСХН, ВНИПТИОУ, 2006. – 463 с.
5. Пилип, Л. В. Отходы свиноводческих комплексов – проблемы, пути решения /Л. В. Пилип, Т. Я Ашихмина// Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: материалы XV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Киров: ВятГУ, 2017 – С.180-183.

6. Система рекомендательных документов агропромышленного комплекса Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (РД-АПК 1.10.15.02-08) [Электронный ресурс]: Рекомендательные документы. Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета пункт 14.7., 14.8., 14.9 (утв. и введены в действие Минсельхозом РФ 29.04.2008) // Информационно-правовая система «Консультант Плюс».
7. Сырчина, Н. В. Дезодорация свиного навоза, предназначенного для производства удобрений / Н. В. Сырчина, А. С. Шубин, Т. П. Береснева // Биодиагностика природных и природно-техногенных систем: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Киров: 2016. – С.394-397.
8. Сырчина, Н. В. Использование свежего свиного навоза для производства гранулированных органоминеральных и биоорганоминеральных удобрений /Н. В. Сырчина, А. В. Сазанов, Т. П. Береснева // Современные научные исследования и разработки. – 2018. – №3 (20). – С. 5 29-533.
9. Zhu, J. A review of microbiology in swine manure odor control // Agriculture, Ecosystems and Environment 78 (2000) 93–106. (<http://www.prairieswine.com/pdf/3415.pdf>).

**УДК: 611.811.08:619**

Прусаков, А. В., Зеленевский, Н. В.  
Prusakov, A., Zelenevskiy, N.

## Методика изучения полостей головного мозга животных

**Резюме:** предложенная нами методика является универсальной. Она позволяет осуществить визуализацию всех отделов системы полостей головного мозга, что крайне важно для морфологической оценки её возможных патологий. При её использовании перед глазами исследователя появляется полная картина пространственной организации системы желудочков мозга.

**Ключевые слова:** цереброспинальная жидкость, ликворная система, желудочки мозга, головной мозг, центральная нервная система.

## Methods of studying the cavities of the brain of animals

**Summary:** the proposed method is universal. It allows visualization of all parts of the brain cavity system, which is extremely important for the morphological assessment of its possible pathologies. When it is used, a complete picture of the spatial organization of the ventricular system of the brain appears before the eyes of the researcher.

**Keywords:** cerebrospinal fluid, cerebrospinal fluid system, cerebral ventricles, brain, central nervous system.

### Введение

Полости головного мозга животных представлены системой взаимосвязанных друг с другом желудочков мозга, а также мозговым водопроводом. Данная система тесно взаимодействует с субарахноидальным пространством и центральным каналом спинного мозга. В её составе можно различить четвёртый желудочек, мозговой (Сильвиея) водопровод, третий желудочек и два боковых желудочка мозга.

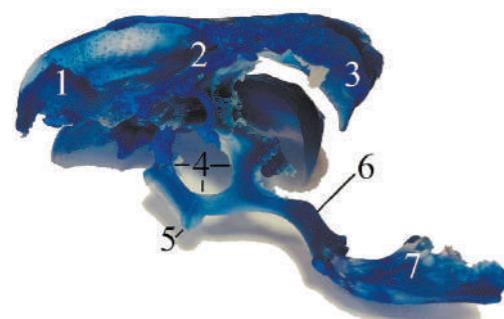
### Материал и методы исследования

При разработке методики изучения полостей головного мозга у животных использовали инъекционные методики, включающие инъекцию тушь-желати-

новой смесью и методику изготовления коррозионных препаратов [2-7]. При написании статьи для указания основных анатомических терминов использовали пятую редакцию международной ветеринарной анатомической номенклатуры [1].

### Результаты исследования и их обсуждение

Для изучения системы полостей головного мозга животных мы предлагаем использовать инъекционные методики исследования – инъекцию тушь-желатиновой смесью и методику изготовления коррозионных препаратов. Однако перед их использованием требуется предварительная подготовка тканей цен-



**Рисунок 1 – Слепок полостей мозга лошади домашней. Инъекция пластмассой «Редонт-колир». Латеральная проекция:**  
 1 – ростральный рог бокового желудочка мозга; 2 – средняя часть бокового желудочка мозга; 3 – каудальный рог бокового желудочка мозга; 4 – третий желудочек мозга; 5 – воронка гипофиза; 6 – мозговой водопровод; 7 – четвёртый желудочек мозга.

тральной нервной системы, направленная на их уплотнение. Для достижения этой цели мы рекомендуем фиксацию тканей извлечённого мозга в 10% нейтральном формалине. Время фиксации зависит от величины объекта и колеблется от 15 до 30 дней.

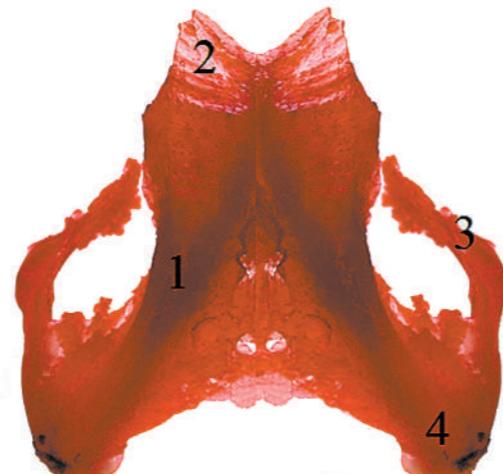
Инъекцию ликворной системы рациональнее всего проводить через канюлю, вправленную в срединную апертуру IV мозгового желудочка. Данная апертура является естественным анатомическим отверстием, которое соединяет IV мозговой желудочек с подпаутинным пространством.

При инъекции тушь-желатиновой смесью инъекционная масса готовится следующим образом: 100 г желатина заливают 400 мл дистиллированной воды. Полученный раствор оставляют в теплом месте на 24 часа для набухания желатина. Далее раствор подогревают на водяной бане при температуре 70-80°C до полного растворения желатина. Подогретый раствор фильтруют через марлю и смешивают с 50 мл казеиновой спиртовой туши. В застывшем виде данная масса может

храниться в холодильнике длительное время. Перед инъекцией необходимо расплавить нужное количество массы на водяной бане с температурным режимом 40°C. После инъекции препараты необходимо поместить в холодильную камеру с температурным режимом +4°C на несколько часов, для застывания желатина. После застывания массы можно приступить к препарированию.

В процессе препарирования необходимо осуществить серию разрезов, позволяющих удалить ткани мозга, препятствующие визуализации заполненной массой системы полостей мозга. Полученные препараты можно зарисовывать, фотографировать и использовать как в научно-исследовательской работе, так и в учебном процессе.

Метод изготовления коррозионных препаратов основан на использовании пластмасс холодной полимеризации. Для изготовления коррозионных препаратов полостей головного мозга мы рекомендуем использовать пластмассу для изготовления ортодонтических протезов



**Рисунок 2 – Слепок боковых желудочков мозга быка домашнего.**  
**Инъекция пластмассой «Редонт-колир».**  
**Дорсальная проекция:**  
 1 – центральная часть бокового желудочка; 2 – ростральный рог; 3 – вентральный рог; 4 – каудальный рог.

«Редонт-03» и её модификацию «Редонт-колир». Обе они идентичны по составу и представляет собой пластмассу холодной полимеризации на основе сополимера акриловой группы типа порошок-жидкость. В наборе «Редонт-колир» имеются красители (красный, желтый, синий) за счёт купажа которых можно получать препараты различных цветов с разной интенсивностью окраски

Для инъекции системы полостей мозга порошок с жидкостью необходимо разводить в пропорции 1,0:1,5. К полученной массе для достижения необходимого цвета можно добавить краситель. Необходимо отметить, что данная масса на открытом воздухе очень быстро начинает «застывать», поэтому её следует готовить непосредственно перед инъекцией.

После инъекции препараты необходимо поместить в холодильную камеру с температурным режимом +4°C на 24 часа. За это время происходит полная полимеризация инъецируемой пластмассы. По истечении суток необходимо осуществить

проварку препаратов на медленном огне в течении двух-трех часов. В связи с достаточной непрочностью мозговой ткани после проварки можно не делать коррозионную обработку препаратов в растворе щёлочи, а просто удалить её со слепка заполненной системы полостей мозга вручную. По полученным таким образом препаратам можно судить о пространственной организации всех составляющих систем полостей головного мозга.

Полученные по данной методике слепки полостей мозга представлены на рисунках 1 и 2.

### Выводы

Предложенная нами методика является универсальной. Она позволяет осуществить визуализацию всех отделов системы полостей головного мозга, что крайне важно для морфологической оценки её возможных патологий. При её использовании перед глазами исследователя появляется полная картина пространственной организации системы желудочков мозга.

### Литература

1. Зеленевский, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция. СПб – Лань -2013, 400 с.
2. Прусаков, А.В. Методика посмертного анатомического изучения артериальной системы головного мозга у животных / А.В. Прусаков // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии № 2 – 2016. СПб, 2016. – С. 123-127.
3. Методика изготовления коррозионных препаратов с применением стоматологических пластмасс / М.В. Щипакин [и др.] // Вестник полтавской державной академии – 2014. – № 1. – С.65 -67.
4. Особенности желчевыводящей системы печени таксы. / М.В. Щипакин [и др.] // Международный вестник ветеринарии № 2 – 2016. СПб, 2016. – С. 66-70.
5. Основные методики изучения артериальной системы, применяемые на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГАВМ/ А.В. Прусаков [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии № 4 – 2016. СПб, 2016. – С. 255-259.
6. Прусаков, А.В. и др. Морфологические особенности хода и ветвления бронхиального древа у кошки домашней, в связи с подразделением легких на сегменты / Прусаков А.В., Щипакин М.В., Виорунен С.В., Былинская Д.С., Васильев О.А.// Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии 2015, № 2. – С. 383 – 386.
7. Dyce, K.M. Textbook of veterinary anatomy / K.M. Dyce, W.O. Sack C.J.C. Wensing – London, 1987. – 820p.

## Артериальное кровоснабжение и морфология головного мозга курицы домашней

**Резюме:** в строении головного мозга курицы кросса белый ломан прослеживается ряд принципиальных отличий, свойственных птицам и не имеющих места у млекопитающих. Так, наибольшего развития из всех его отделов получает передний мозг. В основе полуширий большого мозга лежат мощные базальные ганглии, при этом его крыша развита слабо. У курицы сохраняется зауропсидный тип строения головного мозга. Основными источниками артериального кровоснабжения головного мозга являются внутренняя сонная и позвоночная артерии. По аналогии с млекопитающими данные источники образуют каротидный и вертебробазилярный бассейны. Данное обстоятельство можно объяснить филогенетической близостью класса птиц и класса млекопитающих.

**Ключевые слова:** птица, курица домашняя, головной мозг, строение мозга, кровоснабжение.

## Arterial blood supply and morphology of the domestic chicken hen

**Summary:** in the structure of the chicken's brain, a number of fundamental differences are characteristic of birds and not occurring in mammals. Thus, the foremost brain receives the greatest development from all its departments. At the base of the cerebral hemispheres are powerful basal ganglia, while its roof is poorly developed. The chicken retains the prestopic structure of the brain. The main sources of arterial blood supply to the brain are the internal carotid and vertebral arteries. By analogy with mammals, benthic sources form carotid and vertebrobasilar basins. This circumstance can be explained by the phylogenetic proximity of the class of birds and the class of mammals.

**Key words:** poultry, domestic chicken, brain, brain structure, blood supply.

### Введение

Данные, полученные в результате изучения особенностей строения головного мозга животных, крайне важны для сравнительной анатомии. Помимо этого, они являются основополагающими для развития теории эволюции. Изучение особенностей кровоснабжения центральной

нервной системы необходимо для понимания проходящих в ней сложных физиологических и биохимических процессов. У птицы мозговые сонные артерии не образуют артериального кольца на основании головного мозга, свойственного млекопитающим. Они соединяются друг с другом, образуя простой межкаротидный

анастомоз. Это обуславливает развитие артериальной сосудистой сети головного мозга у птицы по более простой схеме, чем у млекопитающих. При этом данная сеть полностью обеспечивает головной мозг необходимым объемом крови, а также приспособлена к изменениям гемодинамики. Последнее обстоятельство и отсутствие в литературных источниках данных, касающихся вышеупомянутых механизмов регуляции кровотока, требует более детального изучения артериальной системы головного мозга птицы. Полученные в результате такого исследования данные имеют не только общебиологическую ценность, но и являются базовыми для разработки методики коррекций сосудистых патологий головного мозга животных и человека.

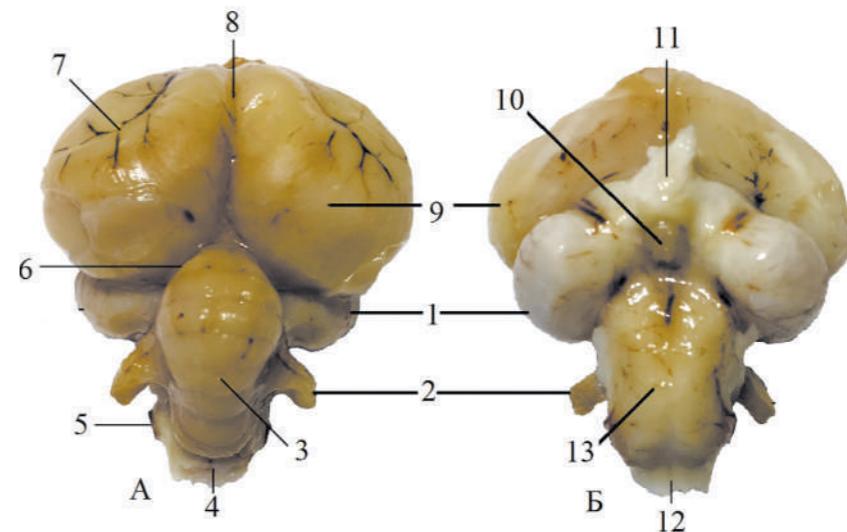
### Материал и методы исследования

Материалом для исследования послужил кадаверный материал, полученный от курицы домашней кросса белый ломан,

выращенных в условиях вивария ФГБОУ ВО «СПбГАВМ». Всего нами было исследовано 24 животных. При проведении вазорентгенографии использовали инъекционную массу, разработанную нами и защищенную патентом на изобретение – «Способ изготовления рентгеноконтрастной массы для вазорентгенографии при посмертных исследованиях животных» – регистрационный номер 2530159 от 12.08.2013. В её состав входят 45,0% свинцовых белил, 45,0% живичного скипидара и 10,0% порошка медицинского гипса.

### Результаты исследования и их обсуждение

У курицы кросса белый ломан продолговатый мозг широкий и значительно выступает вентрально. На границе со спинным мозгом он слабо изгибаются рострально. Мозговой мост отсутствует. В составе мозжечка можно выделить хорошо развитый червячок, изрезанный по перечными бороздами на десять долей.



**Рисунок 1 – Головной мозг курицы домашней.**

Фотографический снимок макропрепарата:

А – дорсальная поверхность; Б – базальная поверхность;

1 – зрительный холм среднего мозга; 2 – клочок; 3 – червячок мозжечка; 4 – продолговатый мозг; 5 – место выхода IX, X, XI черепных нервов; 6 – поперечная щель; 7 – vallecula; 8 – продольная щель; 9 – полушиарие конечного мозга; 10 – гипофиз; 11 – зрительный перекрест; 12 – спинной мозг; 13 – продолговатый мозг;

Его передний конец соприкасается с полушариями конечного мозга. По бокам от червячка лежат слабо развитые боковые доли – клочки.

Средний мозг характеризуется наличием крупного двухолмия и широкой полости мозгового водопровода. Двухолмие представлено крупными зрительными холмами при этом слуховые холмы анатомически не развиты. Зрительные холмы в виде сильного развития смещаются за пределы полушарий и хорошо визуализируются со стороны базальной поверхности мозга.

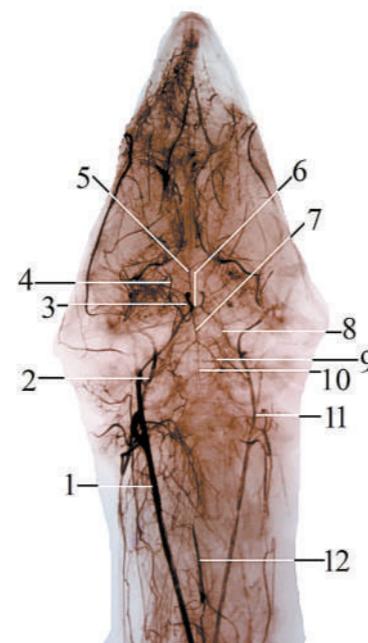
Промежуточный мозг характеризуется отсутствием сосцевидных тел и наличием небольших зрительных бугров, не соединенных друг с другом, между которыми располагается щелевидная полость – третий мозговой желудочек. Воронка, гипофиз и эпифиз развиты хорошо.

Конечный мозг курицы домашней включает полушария, обонятельный мозг, полосатые тела и базальные ганглии, а также боковые желудочки. Полушария разделены срединной продольной щелью. Они несколько сдавлены спереди и с боков и имеют форму близкую к капле.

Поверхность полушарий конечного мозга гладкая. Однако на ней можно различить одну пологую борозду – valecula, следующую вдоль латерального края полушария. Мозолистое тело отсутствует. Основную массу полушарий образуют базальные ганглии. Обонятельные луковицы малы и тесно примыкают к полушариям. Обонятельные тракты и грушевидные доли, выражены очень слабо, так как практически не отделены от остальных частей конечного мозга.

Установлено, что масса головного мозга курицы кросса белый ломан составляет  $3,12 \pm 0,31$  г. При этом масса большого мозга равна  $2,13 \pm 0,21$  г, а ромбовидного –  $0,99 \pm 0,08$  г. Таким образом, на большой мозг у курицы домашней в среднем приходится 68,27%, а на ромбовидный 31,73% от общей массы мозга.

Размер головного мозга курицы кросса белый ломан коррелирует с размерами



**Рисунок 2 – Артериальная система головного мозга и органов головы курицы домашней. Фотография вазорентгенограммы:**

1 – левая общая сонная артерия; 2 – наружная сонная артерия; 3 – левая мозговая сонная артерия; 4 – левая передняя мозговая артерия; 5 – межполушарная артерия; 6 – межкаротидный анастомоз (соединительная ветвь); 7 – базилярная артерия; 8 – внутренняя сонная артерия; 9 – медиальная ветвь позвоночной артерии; 10 – вентральная спинномозговая артерия; 11 – правая общая сонная артерия; 12 – заполненный массой фрагмент позвоночной артерии.

черепной полости. Он достигает в длину в среднем  $29,62 \pm 2,89$  мм. При этом средняя длина большого мозга составляет  $19,05 \pm 1,86$  мм, ширина –  $19,86 \pm 1,93$  мм, высота –  $12,42 \pm 1,19$  мм. Ромбовидный мозг достигает длины  $13,82 \pm 1,28$  мм, его ширина равна  $12,09 \pm 1,17$  мм, а высота –  $15,84 \pm 1,48$  мм.

Основными источниками артериального кровоснабжения головного мозга у курицы кросса белый ломан являются

внутренняя сонная и позвоночная артерии.

Внутренняя сонная артерия ( $0,69 \pm 0,05$  – здесь и в дальнейшем диаметр просвета сосуда приводится в мм) ответвляется от общей сонной ( $0,88 \pm 0,08$ ) и проникает через внутреннее сонное отверстие в сонный канал клиновидной кости. Покинув последний, она получает название мозговой сонной артерии. Мозговые сонные артерии ( $0,68 \pm 0,05$ ) на основании головного мозга у курицы домашней не образуют артериального кольца, свойственного млекопитающим. Однако они образуют за счёт расположенной между мозговыми сонными артериями толстой соединительной ветви межкаротидный анастомоз, который имеет вид буквы Н. Образующая анастомоз ветвь лежит аборально от гипофиза.

Левая мозговая сонная артерия делится на левую ростральную и левую каудальную ( $0,39 \pm 0,03$ ) мозговые артерии. Правая мозговая сонная артерия даёт начало правой ростральной мозговой артерии и вентральной артерии покрышки среднего мозга ( $0,26 \pm 0,02$ ). Таким образом, у курицы домашней имеется только одна левая каудальная мозговая артерия, которая путём прямого артериального анастомоза типа «конец в конец» сливается с непарной базилярной артерией (основной артерией мозга). На своём пути каудальная мозговая артерия отдаёт артериальную ветвь сосудистому телу среднего мозга.

Каждая из ростральных мозговых артерий ( $0,43 \pm 0,04$ ) следует по основанию мозга. На своём пути они отдают мелкие ветви промежуточному мозгу. Латерально от ростральных мозговых артерий отходит средняя мозговая артерия ( $0,37 \pm 0,03$ ), а медиально – решетчато-мозговая артерия. Так же она отдаёт несколько ветвей, которые поднимаются по латеральной поверхности мозга на дорсальную поверхность полушарий.

Средняя мозговая артерия выходит в поперечную щель и с задней поверхности полушария переходит на его медиальную

поверхность в качестве межполушарной артерии ( $0,27 \pm 0,02$ ). По своему ходу она отдаёт ветви, соответствующим отделам полушарий, а также эпифизу и обонятельным луковицам.

Решетчато-мозговая артерия ( $0,34 \pm 0,03$ ) следует по вентральной поверхности головного мозга сбоку от зрительного перекреста. По своему ходу она отдаёт множественные мелкие ветви близлежащим отделам головного мозга. Достигнув решетчатой кости, она проникает через её отверстия в носовую полость как решетчатая артерия.

Позвоночная артерия, достигнув атланта, отдаёт медиальную ветвь ( $0,18 \pm 0,01$ ). Последняя через поперечное отверстие атланта проникает в позвоночный канал, где участвует в образовании вентральной спинномозговой артерии. Она следует в мозговую полость через затылочное отверстие, где соединяется с каудальной мозговой артерией как базилярная артерия ( $0,25 \pm 0,02$ ), следующая в составе продольной срединной борозды продолговатого мозга. Базилярная артерия в свою очередь отдаёт множественные мелкие ветви продолговатому мозгу, а также ростральные и каудальные артерии мозжечка.

Помимо внутренних сонных и позвоночных артерий головной мозг у курицы домашней получает кровь от внутренней челюстной, клиновидной и решетчатой артерий. Данные сосуды отдают мелкие артериальные ветви, питающие передние мозговые артерии.

### Выводы

В строении головного мозга курицы кросса белый ломан прослеживается ряд принципиальных отличий, свойственных птицам и не имеющих места у млекопитающих. Так, наибольшего развития из всех его отделов получает передний мозг. В основе полушарий большого мозга птицы лежат мощные базальные ганглии, при этом его крыша развита слабо. Таким образом, у курицы кросса белый ломан сохраняется зауропсидный тип строения

ния головного мозга. Основными источниками артериального кровоснабжения головного мозга у курицы кросса белый ломан являются внутренняя сонная и позвоночная артерии. По аналогии с мле-

копитающими данными источники образуют каротидный и вертебробазилярный бассейны. Данное обстоятельство можно объяснить филогенетической близостью класса птиц и класса млекопитающих.

УДК: 611.13:611.91-001.26:636.39

Старинская, К. Ю., Зеленевский, К. Н.  
Starinskaya, K., Zelenevskiy, K.

## Рентгенография артерий головы козы англо-нубийской породы (сообщение второе)

**Резюме:** установлена скелетотопия артерий и её ветвей козы англо-нубийской породы. При наличии общих закономерностей хода и ветвления магистральных кровеносных судов в области головы, характерных для жвачных животных, для козы англо-нубийской породы присущи выраженные породные особенности их топографии.

**Ключевые слова:** коза, англо-нубийская порода, голова, кровоснабжение.

## Radiography of the arteries of the head of an Anglo-Nubian goat (message the second)

**Summary:** the skeletotopy of the arteries and its branches of the Anglo-Nubian goat has been established. In the presence of general regularities of the course and branching of the main blood vessels in the head region characteristic of ruminants, the Anglo-Nubian goat has the distinctive pedigree features of their topography.

**Keywords:** goat, Anglo-Nubian breed, head, blood supply.

**Литература**

1. Зеленевский, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция. СПб. – Лань. – 2013
2. Прусаков, А.В. Методика посмертного анатомического изучения артериальной системы головного мозга у животных / А.В. Прусаков // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии № 2 – 2016. СПб, 2016. – С. 123-127.
3. Сусленко, С. А. Сравнительно-анатомическая характеристика отделов головного мозга птиц // Актуальные вопросы видовой и возрастной морфологии животных и птиц: Материалы междунар. конф., посвященные столетию со дня рождения Н.И. Акаевского и 70-летию кафедры анатомии и гистологии УТИВМ. – Троицк, 1999. – С. 45-47.
4. Методика изготовления коррозионных препаратов с применением стоматологических пластмасс / М.В. Щипакин [и др.]. // Вестник полтавской державной академии. – 2014. – № 1. – С. 65 -67.
5. Основные методики изучения артериальной системы, применяемые на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГАВМ/ А.В. Прусаков [и др.]. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии № 4 – 2016. СПб, 2016. – С. 255-259.

**Введение**

Козы англо-нубийской породы являются древнейшей породой мелких жвачных. Они распространены не только на территории Российской Федерации, но и во многих странах по всему миру. Данная порода изначально пришла к нам из Англии, что видно из её названия. Козы англо-нубийской породы сочетают в себе как мясные, так и молочные качества. Также они устойчивы к некоторым инфекционным заболеваниям и высокопродуктивны, что делает их востребованными в животноводстве.

Цель данной работы – изучить скелетотопию артерий головы козы англо-

нубийской породы. Для достижения данной цели была поставлена задача – подробное изучение скелетотопии наружной сонной артерии и её ветвей.

**Материал и методы исследования**

Экспериментальные исследования и обработка полученного материала были осуществлены в течение 2016–2018 гг. на базе кафедры анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины». Кадаверный материал получен из частного фермерского хозяйства «Гжельское подворье», расположенного в Московской области. Всего исследова-

Рентгенография артерий головы козы англо-нубийской породы (сообщение второе)

но семь годовалых коз англо-нубийской породы.

Для достижения цели данной работы использовали следующие методы морфологических исследований: вазорентгенография, метод тонкого анатомического препарирования, морфометрия магистральных кровеносных сосудов.

Рентгеноконтрастная инъекционная масса готовилась по прописи К.И. Кульчицкого и др. (1983) в нашей модификации: взвесь суртика в скипиадре с добавлением спирта этилового (для предотвращения расслаивания инъекционной массы). Инфузия сосудистого русла головы осуществлялась через общую сонную артерию [2, 3, 4, 5].

Анатомические термины, приведённые в статье, соответствуют пятой редакции Международной ветеринарной анатомической номенклатуры [1].

#### Результаты исследования и их обсуждения

Продолжением общей сонной артерии является наружная сонная артерия – *a. carotis externa* ( $3,02 \pm 0,52$ ) – здесь и в дальнейшем указан диаметр артерии в мм). Приближаясь к основанию черепа в области околоушной железы, пролегает наружная сонная артерия и отдаёт несколько крупных сосудов: большая жевательная, крыловидная, восходящая глоточная, нижняя альвеолярная, мышцелковая и внутренняя сонная артерии.

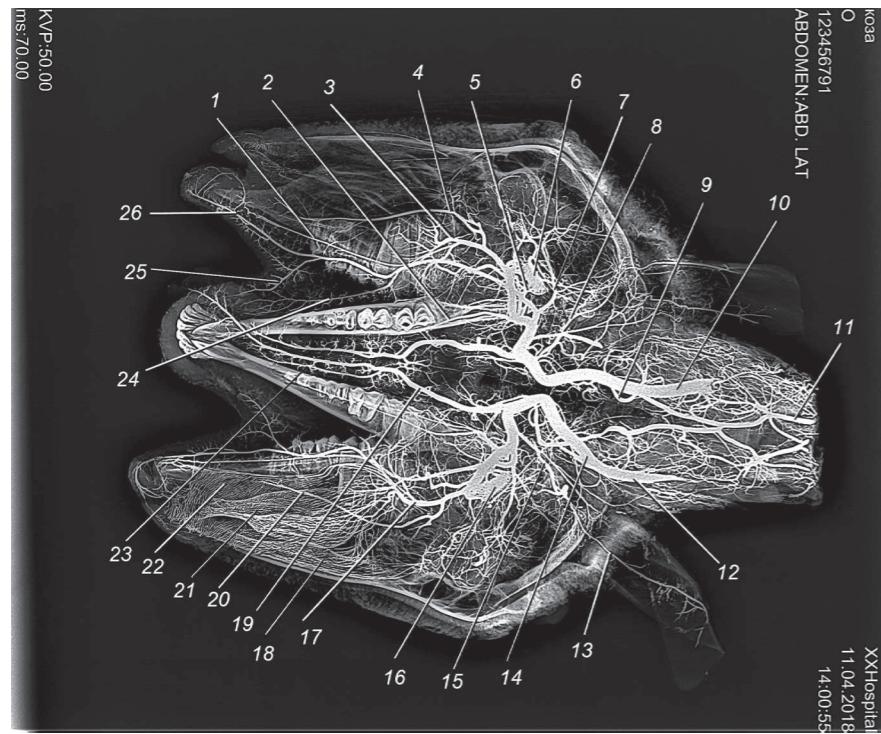


Рисунок – Ангиорентгенограмма артерий головы козы англо-нубийской породы: билатеральная визуализация. Инъекция сосудов свинцовом суриком:

1 – большая нёбная а., 2 – нижняя альвеолярная а., 3, 17 – клинонёбная а., 4, 20 – подглазничная а., 5 – внутренняя сонная а., 6, 16 – чудесная артериальная сеть; 7, 15 – поверхностная височная а., 8 – большая ушная а., 9 – краиальная щитовидная а., 10, 12, 14 – общая сонная а., 11 – позвоночная а., 13 – большая ушная а., 18 – артерии дорсальной носовой раковины; 19 – язычная а., 21 – артерии вентральной носовой раковины; 22 – артерии перегородки носа; 23 – подъязычная а., 24 – а. нижней губы; 25 – а. угла рта; 26 – а. верхней губы.

Рентгенография артерий головы козы англо-нубийской породы (сообщение второе)

Жевательная артерия – *a. masseterica* ( $0,84 \pm 0,09$ ) отвечается от основного сосуда с вентральной поверхности, проходя к каудальной части жевательной мышцы. Крыловидная артерия – *a. pterygoidea* ( $0,69 \pm 0,09$ ) проходит и отдаёт ветви в латеральной и медиальной части одноимённой мышцы.

От ростральной части наружной сонной артерии отходит нижняя альвеолярная артерия – *a. alveolaris inferior* ( $1,54 \pm 0,31$ ), далее она проходит в нижнечелюстной канал и отдаёт артерию угла нижней челюсти ( $0,38 \pm 0,09$ ).

Продолжается нижняя альвеолярная артерия в костном канале и дорсорострально отдаёт ветви первого порядка к коренным зубам. Альвеолярно-резцовая артерия васкуляризирует три резцовых зуба на нижней челюсти и является конечной ветвью нижней альвеолярной артерии.

Мышцелковая артерия – *a. condylaris* ( $0,74 \pm 0,09$ ) васкуляризирует височную мышцу и капсулу височно-нижнечелюстного сустава. Она проходит в области мышцелкового отростка по его медиальной поверхности.

Внутренняя сонная артерия – *a. carotis interna* ( $1,78 \pm 0,09$ ) является пограничной и после её отхождения наружная сонная артерия меняет название на верхнечелюстную артерию. Внутренняя сонная артерия проходит к основанию черепа и образует чудесную артериальную сеть основания головного мозга.

#### Выводы

Скелетотопия наружной сонной артерии и её ветвей первого порядка коз англо-нубийской породы имеет выраженные породные закономерности, детерминированные закономерностями фило- и онтоенеза.

#### Литература

1. Зеленевский, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция. СПб, Лань, 2013. – 400 с.
2. Зеленевский, Н. В., Хонин Г. А. Анатомия собаки и кошки. – СПб.: Издательство «Логос», 2004. – 344 с.
3. Прусаков, А. В. и др. Основные методики изучения артериальной системы, применяемые на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПБГАВМ/Прусаков, А. В., Щипакин, М. В., Бартенева, Ю. Ю., Виорунен, С. В., Васильев, Д. В./ Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии – 2016 – № 4. – С. 255-259.
4. Хрусталева, И. В., Михайлов, Н. В., Шнейберг, Я. И. и др. Анатомия домашних животных. Учебник. Изд. 3-е, испр. М.: Колос, 2006, – 704 с.
5. Климов, А., Акаевский, А. Анатомия домашних животных. – Изд-во «Лань», 2008. – 1040 с.

## Источники васкуляризации органов тазовой полости у самцов пушных зверей

**Резюме:** в статье приведены результаты исследований источников кровоснабжения, хода и ветвления сосудов органов тазовой полости у пушных зверей клеточного содержания семейств собачьи и куны с использованием макроанатомических методов исследований.

**Ключевые слова:** пушные звери, артерии, мочевой пузырь, предстательная железа, мочеполовой канал.

## Sources of vascularization of the organs of pelvic cavity in males of fur-bearing animals

**Summary:** in the article are given the results of studies of the sources of blood supply, move and branching of the vessels of the organs of pelvic cavity in fur-bearing animals of the cellular content of families Canidae and Mustelidae with the use of macro-anatomical methods of studies.

**Keywords:** fur-bearing animals, arteries, bladder, prostate gland, urogenital canal.

### Введение

Общеизвестно, что процессы, протекающие в организмах позвоночных животных, зависят в значительной степени от сердечно-сосудистой системы [1, 6]. В связи с этим появляется потребность в глубоких и всесторонних исследованиях её у пушных зверей. Несомненный интерес представляют исследования васкуляризации органов тазовой полости, от нормального функционирования которых непосредственно зависит воспроизведение пушных зверей.

### Материалы и методы исследований

Объектами исследований служили тушки пушных зверей, относящихся к двум семействам: собачьи (серебристо-чёрная лисица, голубой песец) и куны (американская норка, соболь).

Для выполнения поставленных задач был использован комплекс методов морфологических исследований, включавших обычное и тонкое препарирование по В.П. Воробьеву (1925), изготовление коррозионных и рентгеноангиографиче-

ских препаратов кровеносных сосудов, предварительно наполненных оплотневающими и рентгеноконтрастными массами. Исследования проводились на кафедре анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина – ОмГАУ». Всего изучено 24 тушки половозрелых самцов названных видов.

### Результаты эксперимента и их обсуждение

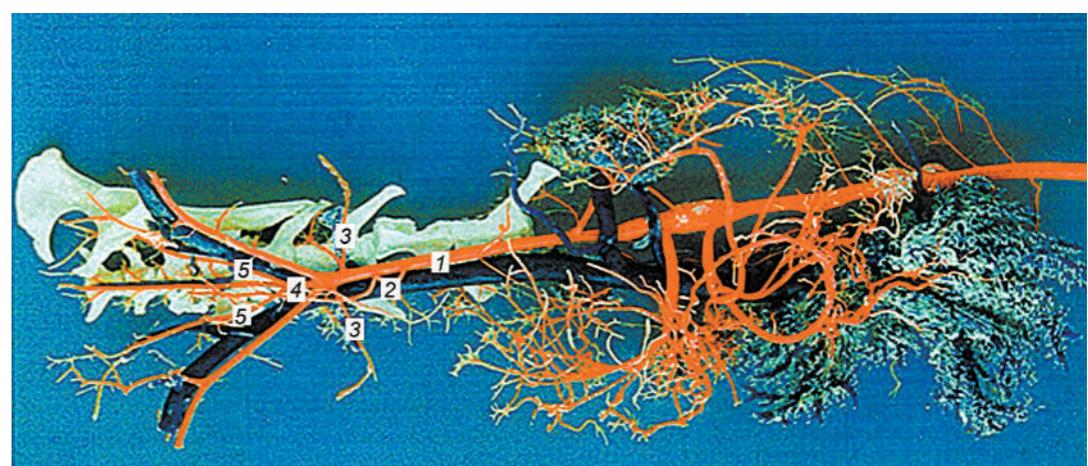
Каудальная брыжеечная артерия у изученных животных берёт начало от брюшной аорты на уровне V-VI поясничных позвонков или между ними (рисунок 1). Ствол каудальной брыжеечной артерии делится на две артерии – левую ободочную и краиальную прямокишечную. Левая ободочная артерия, проходя вдоль брыжеечного края нисходящей ободочной кишки, посыпает к ней многочисленные короткие ветви в каудальном направлении, которые разветвляются вместе с ветвями краиальной прямокишечной артерии в начальных участках прямой кишки, где между ними имеются частые анастомозы.

Необходимо отметить, что большинство авторов [3, 4, 6], при описании раз-

ветвлений брюшной аорты у хищных млекопитающих в редких случаях обращают внимание на взаимоотношения каудальной брыжеечной и окружных глубоких подвздошных артерий. Наши материалы позволяют утверждать, что в уровнях отхождения каудальной брыжеечной и окружных глубоких подвздошных артерий от брюшной аорты имеется значительная видовая и индивидуальная вариабельность. Так, у всех лисиц и песцов (100,0%), несколько реже у соболей (66,7%) и весьма редко у норок (23,3%) каудальная брыжеечная артерия брала начало краиальное окружных глубоких подвздошных артерий. На некоторых препаратах у соболей (23,3%) и в половине случаев у норок (50,0%) каудальная брыжеечная артерия начиналась после отхождения окружных глубоких подвздошных артерий и значительно реже на одном уровне с последними (16,7%) или между ними (10,0%).

Главным источником кровоснабжения органов тазовой полости служит внутренняя подвздошная артерия (рисунок) и её ветви – внутренняя срамная и мочеполовая артерии.

Мочевой пузырь (в частности его каудальная треть) у лисицы и песца кровоснабжается за счёт каудальной пузырной



**Рисунок – Ветвление брюшной аорты лисицы (ангиоостеотопический коррозионный препарат):**  
1 – брюшная аорта, 2 – каудальная брыжеечная а., 3 – окружная глубокая подвздошная а., 4 – общий ствол внутренних подвздошных аа., 5 – внутренняя подвздошная а.

Источники васкуляризации органов тазовой полости у самцов пушных зверей

артерии. Последняя отходит от мочеполовой артерии на уровне первого хвостового позвонка. У норки и соболя каудальная пузирная артерия отходит непосредственно от внутренней срамной артерии на уровне второго крестцового позвонка

Предстательная железа у собачьих кровоснабжается многочисленными ветвями мочеполовой артерии I-V порядка, которая отходит от внутренней срамной артерии. У куньих ветви предстательной железы отходят непосредственно от внутренней срамной артерии.

У лисицы и песца тазовая часть мочеполового канала получает сосудистые ветви второго и третьего порядков от мочеполовой артерии, а у норки и соболя – самостоятельные сосудистые веточки от внутренней срамной артерии.

Средняя и каудальная трети прямой кишки васкуляризируются средней и каудальной прямокишечными артериями. У

собачьих, кроме того, – ветвями второго-третьего порядка, отходящими от мочеполовой артерии. У куньих прямая кишка получает дополнительные сосудистые веточки от внутренней срамной артерии.

#### Выводы

Проведённые нами комплексные исследования сосудов, кровоснабжающих органы тазовой полости, позволили установить выраженные морфологические закономерности, присущие изученным видам пушных зверей клеточного содержания. Выявлены существенные различия хода и ветвления каудальной брыжеечной и окружной глубокой подвздошной артерий у представителей семейств собачьих и куньих. Установлена вариативность ветвления внутренней подвздошной артерии, а также различия в отхождении её ветвей у пушных зверей представителей семейств собачьих и куньих.

#### Литература

1. Зеленевский, Н. В. Анатомия собаки и кошки / Н. В. Зеленевский, Г. А. Хонин. – СПб.: Логос, 2004. – 344 с.
2. Левкин, Г. Г. Направления совершенствования методологии исследования морфологии животных и человека / Г. Г. Левкин, В. В. Семченко, Г. А. Хонин, С. С. Степанов // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4(4). – С. 47-51.
3. Роменский, О. Ю. Кровеносные сосуды предстательной части мочеиспускательного канала и семенного бугорка / О. Ю. Роменский // Ростовский-на-Дону мед. ин-т: Сб. науч. тр. – Ростов-на-Дону, 1962. – 17. – С. 229-235.
4. Садовский, Н. В. Топографическая анатомия домашних животных / Н. В. Садовский. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 424 с.
5. Теленков, В. Н. Гистология некоторых структурных компонентов тазовой полости у пушных зверей / В. Н. Теленков, Г. А. Хонин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета: Сб. науч. тр. – Оренбург, 2008. – № 4(20). – С. 129-131.
6. Шмальгаузен, И. И. Факторы эволюции. Теория стабилизирующего отбора / И. И. Шмальгаузен. – М.: Наука, 1968. – 451 с.

Физиолого-bioхимические показатели крови коров и полученных от них телят

УДК: 636.2.053:615.272.6:612.017.1

Терентьев, С. С.  
Terentyev, S.

## Физиолого-биохимические показатели крови коров и полученных от них телят при использовании полиоксидония в антенатальный период

**Резюме:** целью исследования явилось изучение влияния полиоксидония на морфологический и биохимический состав крови коров при введении препарата в последнюю неделю беременности; физиологическое состояние, морфологический и биохимический состав крови полученных от них телят. Данные, полученные в ходе эксперимента, показали, что в результате применения препарата первая порция молозива содержит большее количество иммуноглобулинов (на 19,77%, чем у контрольных животных). У телят, полученных от этих коров, после приема молозива увеличивается число лейкоцитов и лимфоцитов,  $\gamma$ -глобулина, альбумина. А через сутки продолжается рост лейкоцитов и лимфоцитов и  $\gamma$ -глобулинов, повышается количество общего белка сыворотки крови, уменьшается АГК, имеется положительная динамика количества гемоглобина и эритроцитов.

**Ключевые слова:** коровы, телята, колостральный иммунитет, азоксимера-бромид.

## Physiological and biochemical indicators of the blood of cows and borns from them calves using polyoxydona in antenatal period

**Summary:** the aim of the research was study of the effect of polyoxidonium on the morphological and biochemical composition of the blood of cows with the introduction of the drug in the last week of pregnancy. And the study of the physiological state, morphological and biochemical composition of the blood received from them calves. The experiment found that the use of the medication contributed to the growth contains immuno-protein (19.77% than control animals) in colostrum. In calves be born from these cows after colostrum, the number of leukocytes and lymphocytes,  $\gamma$ -globulin, albumin growth. During the first day, the number of leukocytes, lymphocytes and  $\gamma$ -globulins increased. The amount of total protein in the serum increased. The ratio of albumin and globulins has decreased.

**Keywords:** colstral immunity, azoxymere-bromide, calves, mother cows.

**Введение**

Значительный экономический ущерб молочному скотоводству наносят болезни новорождённых телят. Иммунобиологическая реактивность у новорождённых животных формируется постепенно и достигает полноценной зрелости только на определённом уровне онтогенеза. В первые дни после отёла организм зависит от гуморальных факторов, которые в свою очередь у млекопитающих поступают в организм с первой порцией молозива матери. У новорождённых в организме отсутствуют антитела, и специфический иммунитет отсутствует как таковой. Функцию специфического иммунитета в организме в этот период выполняют материнские антитела, попадающие в организм с молозивом. Также в нём находятся лейкоциты, содержание которых увеличивается в период родов. После выпойки первой порции молозива увеличивается количество лейкоцитов в крови новорождённых. Лейкоциты начинают накапливаться в молочной железе матери незадолго до родов и могут достигать там концентрации, в десятки раз превышающей их уровень в крови [5]. Исходя из вышесказанного, актуальной задачей современной ветеринарии является разработка методов получения высококачественного молозива от коров-матерей.

Ранее проведённые исследования доказали предположение об участии ряда аминокислот в регуляции процессов пищеварения, метаболизма и неспецифической резистентности телят [3, 6]. Целью данного опыта стало изучение влияния азоксимера-бромида на морфологический и биохимический состав крови коров при введении препарата полиоксидоний в последнюю неделю стельности. А также оценка физиологического состояния, морфологических и биохимических показателей крови полученных от них телят. Полиоксидоний обладает иммуномодулирующим действием, увеличивает резистентность организма в отношении локальных и ге-

нерализованных инфекций. Механизм его иммуномодулирующего действия заключается в прямом воздействии на фагоцитирующие клетки, естественные киллеры, и стимуляции образования антигенов организмом. В ходе некоторых опытов было доказано положительное влияние препарата на внутренние органы и обменные процессы в организме крыс [1, 2].

**Материал и методика исследования**

Для проведения исследования было отобрано 40 глубокостельных коров голштинской породы, учитывался: вес животного, количество отёлов (2-3 отёл), объём последней лактации, количество холостых осеменений, отсутствие гинекологических заболеваний в период предыдущего отёла и клиническое здоровье на период начала эксперимента. Из отобранных животных были сформированы две группы: контрольная и подопытная. Исследование проведено в летний период (июнь-август) 2018 года на базе СПК «Нижегородец», расположенного в Дальнеконстантиновском районе Нижегородской области. Объектом исследования послужили отобранные коровы и полученные от них телята. Коровам контрольной группы внутримышечно вводили изотонический раствор хлорида натрия объёмом 2,0 мл. Животным подопытной группы внутримышечно вводился полиоксидоний в дозе 2,0 мл. Введение животным препаратов обеих групп осуществлялось однократно за 3-5 дней до отёла.

В ходе эксперимента исследовался уровень иммуноглобулинов в первой порции молозива, для этого сразу после доения коровы в стерильную стеклянную тару после предварительной проверки на мастит отбирали 50,0 мл молозива. Также для гематологических и биохимических исследований была отобрана кровь у коров-матерей непосредственно до введения препарата и сразу после отёла. От полученных телят кровь отбирали трижды:

сразу после рождения до выпойки молозива (молозиво выпаивалось в течение часа после отёла, от коровы матери), через час после выпойки первой порции молозива и на следующие сутки после рождения.

Для исследования белковых фракций сыворотки крови (альбумин,  $\alpha$ -глобулины,  $\beta$ -глобулины,  $\gamma$ -глобулины) был использован анализатор Minicap, Sebia. Белки сыворотки крови определялись на анализаторе AU480 Olympus, Япония. Содержание общих иммуноглобулинов в молозиве (Ig) определялись методом с натрия сульфитом, описанном в справочнике «Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики» под редакцией профессора И.П. Кондрахина [4].

Полученный цифровой материал подвергали статистической обработке с использованием общепринятых параметрических методов, степень достоверности определяли по *t*-критерию Стьюдента с применением пакета прикладных программ Microsoft Excel (2007).

**Результаты эксперимента и их обсуждение**

В ходе эксперимента коровы, после отёла у которых был обнаружен мастит, выбывали из эксперимента и не учитывались в дальнейшем, равно как и полученное от них потомство. В таблице 1 представлены полученные гематологические показатели крови коров. Из них видно, что содержание эритроцитов у коров подопытной группы после отёла выросло на 23,10% по сравнению с первым исследованием, что выше этого показателя на 13,31%, чем у контрольной группы. Вероятнее всего из-за более сильных восстановительных процессов у подопытных коров. Количество лейкоцитов выросло на 8,52%, что на 19,76% меньше по сравнению с контролем, а общее количество лимфоцитов упало на 38,75%, в то время как в контрольной группе показатель снизился на 8,92%. Оценив гематологическую картину в общем можно сделать вывод о лучшем состоянии коров подопытной группы.

**Таблица 1 – Гематологические показатели коров**

Показатели	Группы		Показатели крови	
	Контрольная	Подопытная	Контрольная	Подопытная
Лейкоциты (тыс/мкл)	12,42 $\pm$ 3,74	11,15 $\pm$ 2,46*	15,56 $\pm$ 3,71	12,1 $\pm$ 3,36*
Эозинофилы	1,2 $\pm$ 0,45	1,6 $\pm$ 0,89*	1,2 $\pm$ 0,84	0,8 $\pm$ 0,45*
Базофилы	0 $\pm$ 0	0	0,2 $\pm$ 0,45	0
Миелоциты	0 $\pm$ 0	0	0 $\pm$ 0	0
Юные нейтрофилы	0 $\pm$ 0	0	0 $\pm$ 0	0
Палочкоядерные нейтрофилы	0,8 $\pm$ 1,1	2,6 $\pm$ 1,52	0,8 $\pm$ 1,79	3,4 $\pm$ 1,95*
Сегментоядерные нейтрофилы	30 $\pm$ 18,8	33 $\pm$ 16,91*	47,6 $\pm$ 15,81	55,4 $\pm$ 11,01*
Лимфоциты	62 $\pm$ 18,03	57,8 $\pm$ 17,44*	44,2 $\pm$ 15,93	35,4 $\pm$ 9,34*
Моноциты	6 $\pm$ 2,74	5 $\pm$ 1,41*	6 $\pm$ 3,67	6,25 $\pm$ 3,5*
Эритроциты	5,72 $\pm$ 0,81	5,67 $\pm$ 0,64	6,28 $\pm$ 0,43*	6,98 $\pm$ 0,15*
Общее количество лимфоцитов (тыс/мкл)	7,96 $\pm$ 3,85	6,47 $\pm$ 3,59*	7,25 $\pm$ 4,04	4,11 $\pm$ 2,32*
Гемоглобин г/л	106 $\pm$ 13,95	104 $\pm$ 3,24	115 $\pm$ 8,69	117,6 $\pm$ 5,46*

Примечание: \* –  $p < 0,05$

Таблица 2 – Биохимические показатели крови коров

Показатели	Группы		Показатели крови до отёла		Показатели крови после отёла	
	Контрольная	Подопытная	Контрольная	Подопытная	Контрольная	Подопытная
ОБС г/л	64,05±8,73	63,9±3,36*	65,53±6,43	66,66±2,51*		
Альбумин г/л	30,66±1,42	30,11±1,61*	31,56±1,73	32,6±1,44*		
α-глобулин г/л	10,27±8,35	11,05±3,54*	11,54±9,11	12,44±7,66		
β-глобулин г/л	11,28±5,42	10,92±2,32*	10,11±3,68	10,13±0,97*		
γ-глобулин г/л	11,85±3,23	11,82±1,73*	12,32±2,17	11,49±1,76*		
АГК	0,95±0,18	0,89±0,11*	0,94±0,12	0,96±0,06*		

Примечание: \* –  $p < 0,05$

Биохимические показатели крови коров опытной и контрольной групп, полученные в ходе эксперимента представлены в таблице 2. Количество гамма-глобулинов в контрольной группе повысилось после отёла на 3,97%, у подопытных животных наоборот снизились на 2,79%, что вероятно связано с «оседанием» их в молочной железе и последующим выделением из организма с первой порцией молозива. Общий белок сыворотки крови (ОБС) после отёла вырос в подопытной группе на 4,32% за счёт увеличения общего количества альбуминов, за счёт чего увеличился альбумин-глобулиновый коэффициент на 7,30%. В общем, биохимические показатели крови подопытной и контрольной групп не имеют значительных различий.

В ходе эксперимента было выяснено, что первая порция молозива, полученного от коров-матерей, содержит 50,9±1,93 г/л иммуноглобулинов, этот же показатель у подопытной группы составил 63,44±1,43 г/л, что на 19,77% больше.

Клинические показатели у телят обеих групп не имели существенной разницы при рождении и составляли: температура тела 39,1±0,9 °С; пульс составил 75±17,3 ударов в минуту; частота дыхания 40,5±12,5 вдохов в минуту. Уверенная поза стояния наблюдалась в течение первого часа после отёла. Из данных, представленных в таблице 3, видно, что количество лейкоцитов у телят контрольной группы через час после выпойки первой порции молозива увеличивается незначительно; на следующий день после отёла у контрольных телят уменьшается на 26,76%,

оборот повышается. Через сутки этот показатель в подопытной группе вырос на 31,06% по сравнению со значением непосредственно после отёла. Подъём общего количества лейкоцитов произошёл за счёт увеличения числа эозинофилов на 83,30%, юных форм на 37,50% и увеличения общего числа лимфоцитов на 48,80%. У контрольных животных количество лимфоцитов упало на 13,00%. Количество эритроцитов у животных контрольной группы незначительно снижается на всём протяжении эксперимента, а у телят подопытной группы этот показатель незначительно повышается после выпойки молозива, и незначительно понижается на следующий день. Такая же закономерность прослеживается и с показателем гемоглобина. Все вышеописанные гематологические показатели свидетельствуют о лучшем физиологическом состоянии телят подопытной группы на сутки после отёла.

Важным фактором гомеостаза организма теленка являются сывороточные белки, из которых альбумин составляет около половины от ОБС и вместе с α-глобулинами относится к классу наиболее лёгких белков, которые синтезируются в печени. Из таблицы 4 мы видим, что альбумин-глобулиновый коэффициент (АГК) на протяжении наблюдения у животных обеих групп через час после выпойки первой порции молозива увеличивается незначительно; на следующий день после отёла у контрольных телят уменьшается на 26,76%,

Таблица 3 – Морфологические показатели крови телят

Показатели	Группы		Показатели крови после отёла		Показатели крови через час после выпойки молозива		Показатели крови на сутки от рождения	
	Контрольная	Подопытная	Контрольная	Подопытная	Контрольная	Подопытная	Контрольная	Подопытная
Лейкоциты (тыс/мкл)	8,60±1,94	9,98±2,36*	7,92±1,14	10,52±2,3*	8,38±0,78*	13,08±4,38*		
Эозинофилы	1,00±0,71	1,20±1,10	0,80±0,45	1,20±0,45	0,60±0,55	2,20±1,10		
Базофилы	0	0	0	0	0	0		
Миелоциты	0	0	0	0	0	0		
Юные нейтрофилы	2,40±0,55	1,60±0,89	2,40±0,55	2,00±1,22	1,40±0,55	2,20±1,30		
Палочкоядерные нейтрофилы	3,80±0,45	2,40±1,34*	3,80±0,45	3,00±1,73*	2,80±0,45	3,40±1,52*		
Сегментоядерные нейтрофилы	61,0±9,98	56,4±10,16*	66,2±6,1	57,4±6,11*	66,2±3,96	51,0±17,19*		
Лимфоциты	27,8±11,32	32,6±7,44*	20,4±6,99	33,6±5,68*	25,2±4,76	38,0±15,08*		
Моноциты	3,80±2,68	5,80±1,79	6,40±1,95	4,80±1,10	3,80±2,77	3,20±1,30		
Эритроциты	7,93±0,42	7,3±1,23*	7,82±0,51	7,64±1,40*	7,07±0,88	6,95±1,13*		
Общее количество лимфоцитов (тыс/мкл)	2,44±1,26	3,34±1,86*	1,65±0,75	3,48±1,52*	2,12±0,52	4,97±2,93*		
Гемоглобин г/л	109,4±17,05	116,2±17,28*	106,6±18,15	119,6±22,61*	98,0±19,9	98,6±10,26*		
Соотношение лейкоцитов:								
Лимфоциты/Сегментоядерные нейтрофилы	0,15±0,06	0,08±0,05	0,2±0,05	0,09±0,06	0,11±0,02	0,09±0,04		
Палочкоядерные нейтрофилы/Лимфоциты	0,49±0,27	0,62±0,35	0,32±0,14	0,6±0,29	0,38±0,09	0,87±0,54		

Примечание: \* –  $p < 0,05$

а у подопытных телят уменьшается на 40,26% (по сравнению с показателями непосредственно после рождения). При данных изменениях АГК стоит отметить увеличение количества общего белка в сыворотке крови на следующие сутки после отёла в контрольной и подопытной группе на 30,92% и 55,78% соответственно (по сравнению с показателями после выпойки первой порции молозива). Уменьшение АГК в основном произошло за счёт увеличения в сыворотке

Таблица 4 – Биохимические показатели крови телят

Группы Показа- тели	Показатели крови после отёла		Показатели крови че- рез час после выпойки молозива		Показатели крови на сутки от рождения	
	Контроль- ная	Подопыт- ная	Контроль- ная	Подопыт- ная	Контроль- ная	Подопыт- ная
ОБС г/л	43,82±2,6	42,92±4,42*	46,49±3,3	42,49±2,19*	57,37±4,98	66,86±2,78*
Альбумин г/л	18,07±2,39	18,73±2,62*	18,46±2,02	19,18±2,0*	19,35±1,8	20,96±1,55*
α-глобулин г/л	17,13±2,77	18,56±2,36*	15,79±3,73	17,41±1,36	16,77±2,51	20,09±1,33
β-глобулин г/л	5,66±2,47	4,67±1,9*	7,53±1,97	3,55±1,11*	9,23±2,21	6,37±2,33
γ-глобулин г/л	2,82±4,44	1,19±0,92*	1,33±0,45	2,36±1,4*	12,02±4,77	19,23±2,54
АГК	0,71±0,11	0,77±0,06*	0,78±0,19	0,83±0,14*	0,52±0,07	0,46±0,06*

Примечание: \* –  $p < 0,05$

крови животных  $\gamma$ -глобулинов: через час после выпойки первой порции молозива увеличение на 98,31% у подопытных телят, а у контрольных напротив – небольшое снижение. На следующий день этот показатель увеличился в обеих группах (по сравнению со значением непосредственно после отёла): в 3,2 раза у животных контрольной группы и в 15,2 раза у подопытных телят. Также стоит отметить динамику  $\beta$ -глобулинов в сыворотке крови телят подопытной группы: через час после выпойки первой порции молозива показатель снижается на 23,98%, а на следующий день после отёла повышается на 79,44% (в сравнении со значением полученным после выпойки первой порции молозива). В контрольной группе можно наблюдать рост этого показателя сначала на 33,00%, а затем на 23,00% (по сравнению со значением, полученным после выпойки первой порции молозива). Из этого можно заключить, что у подопытных телят по сравнению с контрольными более активны обменные процессы организма.

#### Заключение

В результате применения коровам-матерям полиоксидония в последнюю неделю стельности, от животных подо-

пытной группы получено молозиво, содержащее иммуноглобулинов на 19,77% больше, чем у контрольных животных. Также увеличился АГК на 7,30%, что на 6,30% больше, чем у контрольных животных. Увеличилось количество эритроцитов на 23,1%, что на 13,31% больше, чем у контрольной группы. Это говорит о более сильных восстановительных процессах в организме коров-матерей опытной группы.

Несмотря на приблизительно одинаковые показатели на момент рождения телят контрольной и подопытной групп, в ходе эксперимента мы видим изменения уже после выпойки первой порции молозива, а именно, повышение общего числа лейкоцитов и лимфоцитов,  $\gamma$ -глобулинов и альбуминов. На следующие сутки после рождения продолжается увеличение количества лейкоцитов, лимфоцитов и  $\gamma$ -глобулинов, повышается количество общего белка сыворотки крови, уменьшается АГК, количества гемоглобина и эритроцитов.

Таким образом, можно заключить, что применение полиоксидония за 3-5 дней до отёла, способствует повышению содержания иммуноглобулинов в молозиве и улучшению общего состояния коров-матерей после отёла. На физиологическое

состояние телят влияет своевременная выпойка полученного от коров-матерей молозива, что оказывает усиливающее действие на защитные системы организма телёнка и увеличивает скорость обменных процессов.

#### Литература

- Бектемирова, М. Р. Морфофункциональное состояние поджелудочной железы и уровень общего белка в сыворотке крови крыс при введении полиоксидония / Бектемирова, М. Р. // Ученые записки казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана – 2017 год, № 4, Стр. 12-17.
- Бектемирова, М. Р. Влияние полиоксидония на структуру печени и уровень основных классов иммуноглобулинов в сыворотке крови у крыс / Бектемирова М.Р. // Ученые записки казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана 2017год, № 3, Стр. 12-14.
- Великанов, В. И. Состояние неспецифической резистентности новорождённых телят под воздействием препаратов аминокислот/ В. И. Великанов, И. С. Шумов, М. А. Маслова, Л. В. Харитонов // Мат. 18-й межд. конф.: Новые фармакологические средства в ветеринарии. СПб, 2006, – С. 49-50.
- Великанов, В. И. Изучение некоторых показателей естественной резистентности новорождённых телят после применения препарата Полиоксидоний® в антенатальный период/ Великанов, В. И., Кляпнев, А. В., Харитонов, Л. В., Терентьев, С. С., Елизарова, Е. А., Тушина, Г. Д. // «Иппология и ветеринария» № 2 (24), 2017, с. 20-29
- Кондрахин, И. П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: Справочное издание / И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов и др. М.: Агропромиздат, 1985. – Стр. 287.
- Петрянкин, Ф. П. Болезни молодняка животных: Учебное пособие.– 2-е изд., перераб. и доп. / Ф. П. Петрянкин, О. Ю. Петрова, СПб.: Издательство «Лань», 2014, 352 с. – С. 27-30.
- Харитонов Л. В. Влияние препаратов аминокислот на функциональное состояние и неспецифическую резистентность телят / Л. В. Харитонов, И. Л. Кузнецов, Е. А. Пронькина, В. И. Великанов // Труды ВНИИФБиП. – 2002. – №41. – С. 83-96.

## Ветви наружной сонной артерии овец романовской породы

**Резюме:** изучены ход и ветвление основных ветвей наружной сонной артерии у овец романовской породы, проведена их морфометрия.

**Ключевые слова:** артерия, голова, языочно-лицевой ствол, кровоснабжение, сонная артерия.

## Branches of the external carotid artery of the Romanov sheep breed

**Summary:** the course and branching of the main branches of the external carotid artery in sheep of the Romanov breed were studied, their morphometry was carried out.

**Keywords:** artery, head, lingual-facial trunk, blood supply, carotid artery.

### Введение

В фермерских хозяйствах Северо-Западного региона России большую популярность получила романовская порода овец. Она была выведена селекционерами специально для разведения в условиях умеренного климата. Животные этой породы неприхотливы к меняющимся климатическим условиям и при этом отличаются высокой продуктивностью. Направление разведения романовских овец – мясо-шерстное. Мясо славится особым вкусом, а овчины признаются одними из лучших.

Сведения по видовым и породным особенностям строения органов и их васкуляризации обогащают сравнительную анатомию. Кроме того они актуальны для практических ветеринарных врачей.

В области головы овцы располагаются головной мозг, глазное яблоко, слуховой анализатор, начальные отделы органов пищеварения и дыхания. Сведения о ходе

и ветвлении артерий данной области необходимы при проведении различного рода врачебных манипуляций (хирургические операции, введение лекарственных веществ).

Исходя из вышесказанного, целью нашего исследования стало детальное изучение хода и ветвления основных ветвей наружной сонной артерии у овец романовской породы.

### Материалы и методы исследования

Исследование проводили на трупах пяти овец романовской породы, средний возраст исследованных животных составил 5 лет. Кадаверный материал был доставлен на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» из частных фермерских хозяйств Ленинградской области.

Возраст исследованных животных, определяли по хозяйственным записям.

Для изучения особенностей хода и ветвления ветвей наружной сонной артерии мы проводили инъекцию сосудистого русла самозатвердевающими пластмассами акрилового ряда через правую и левую общие сонные артерии. В качестве затвердевающей инъекционной массы использовали пластмассу холодной полимеризации «Редонт-03». После инъекции препараты помещали на 48 часов в холодильную установку с температурным режимом +4°C. Далее проводили коррозионную обработку в водном растворе гидроокиси калия (в разведении 1:2) в течение 4-5 суток. Измерение диаметра сосудов проводили электронным штангенциркулем (Stainless hardened). При написании данной работы обозначение анатомических терминов осуществляли в соответствии с международной ветеринарной анатомической номенклатурой (пятая редакция).

### Результаты исследований и их обсуждение

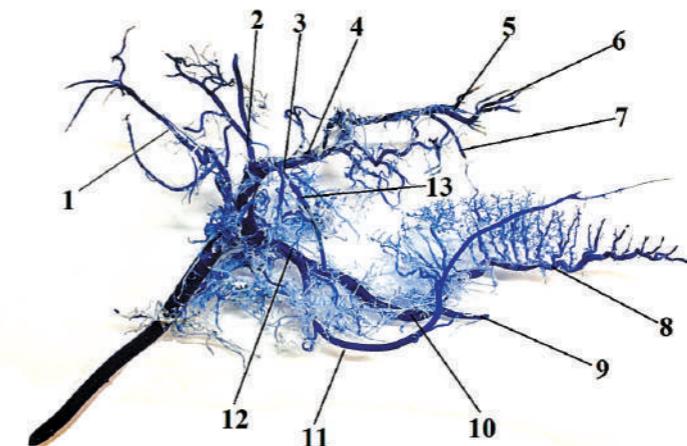
Наружная сонная артерия (*a. carotis externa*) является непосредственным продолжением общей сонной артерии после ответвления от нее затылочной артерии.

Затылочная артерия (*a. occipitalis*) достигает просвета  $2,18 \pm 0,14$  мм. Её медиальная ветвь играет значительную роль в кровоснабжении головного мозга. Так, путём их слияния образуется базилярная артерия.

Наружная сонная артерия следует вблизи от основания черепа, медиально по отношению к околоушной слюнной железе. Диаметр просвета данной артерии у исследуемых животных составил  $2,96 \pm 0,18$  мм.

Первоначально от наружной сонной артерии практически под прямым углом отвествляется большая ушная артерия. Она следует дорсально к ушной раковине. Отходящие от неё ветви участвуют в кровоснабжении кожи наружной и внутренней поверхностей ушной раковины, а также среднего уха. Диаметр просвета начальной части большой ушной артерии у изученных животных достигает  $2,24 \pm 0,17$  мм.

В месте ответвления большой ушной артерии, от наружной сонной отходит жевательная артерия (*a. masseterica*), имеющая диаметр просвета  $1,63 \pm 0,14$  мм. Данная магистраль ветвится в толще большой



**Рисунок 1 – Артерии головы овцы романовской породы. Коррозионный препарат:**  
1 – *a. occipitalis*; 2 – *a. auricularis magna*; 3 – *a. masseterica*; 4 – *a. maxillaris*;  
5 – *a. infraorbitalis*; 6 – *a. sphenopalatinum*; 7 – *a. palatine descendens*; 8 – *a. profunda linguae*; 9 – *a. sublingualis*; 10 – *a. lingualis*; 11 – *a. facialis*; 12 – *truncus linguofacialis*;  
13 – *a. alveolaris inferior*.

жевательной мышцы, а также отдаёт ветви к околоушной слюнной железе.

От центральной поверхности наружной сонной артерии отвечается язычно-лицевой стол (*truncus linguofacialis*), достигающий диаметра просвета  $4,73 \pm 0,32$  мм.

На расстоянии  $15,98 \pm 1,35$  мм от места своего отвертвления от язычно-лицевого ствола отходит лицевая артерия, и далее он продолжается как язычна артерия.

Лицевая артерия (*a. facialis*) направляется к сосудистой вырезке нижней челюсти и пересекает её, выходя на латеральную поверхность головы. Диаметр просвета лицевой артерии не одинаков на всём протяжении сосуда: он изменяется от  $2,76 \pm 0,21$  мм в начальной части, до  $2,52 \pm 0,19$  мм в месте при пересечения лицевой сосудистой вырезки и до  $1,76 \pm 0,14$  мм в своей конечной части. От лицевой артерии отходят ветви, участвующие в кровоснабжении располагающихся здесь мышц, а также слюнных желез.

Язычна артерия (*a. lingualis*) первоначально располагается на латеральной поверхности языка и отдаёт сосуды, участвующие в кровоснабжении мышц и слюнных желез межчелюстной области. Диаметр просвета язычной артерии у изучаемых животных составил  $4,27 \pm 0,35$  мм. От средней части язычной артерии отходит направленная вентрально подъязычная артерия, с диаметром просвета  $2,43 \pm 0,18$  мм. Отдав подъязычную артерию, магистраль получает название глубокой артерии языка (*a. profunda linguae*). Последняя располагается на вентральной поверхности тела и корня языка и отдаёт многочисленные дорсальные ветви в толщу органа. Диаметр просвета глубокой артерии языка изменяется с  $3,72 \pm 0,31$  мм в начальной части, до  $3,37 \pm 0,34$  мм в средней части и до  $1,28 \pm 0,07$  мм в области верхушки языка.

Отдав вышеперечисленные ветви, наружная сонная артерия получает название верхнечелюстной артерии (*a. maxillaris*). Последняя у основания черепа делает S-образный изгиб, после чего следует в клинонёбную ямку.

Первым сосудом, отходящим от верхнечелюстной артерии, является нижняя альвеолярная артерия (*a. alveolaris inferior*). Она направляется на медиальную поверхность ветви нижней челюсти и погружается в нижнечелюстной канал. В составе последнего нижняя альвеолярная артерия отдаёт зубные ветви (*rami dentalis*), которые являются основным источником кровоснабжения премоляров, моляров и резцов нижней челюсти. Диаметр просвета нижней альвеолярной артерии составляет  $1,56 \pm 0,12$  мм.

Далее магистраль отдаёт крыловидную артерию (*a. pterygoideus*). Последняя представляет собой ветвящийся в крыловидной мышце сосуд с диаметром просвета  $0,96 \pm 0,07$  мм.

Глубокая височная артерия (*a. temporalis profundus*) берёт начало от дорсальной стенки верхнечелюстной артерии и разветвляется в височной мышце. Диаметр её просвета у изученных животных достигает  $1,28 \pm 0,08$  мм.

Помимо вышеперечисленных ветвей от данного участка верхнечелюстной артерии отходят ростральные и аборальная ветви чудесной артериальной сети основания головного мозга. Ростральные ветви в количестве 5-6 проникают в полость черепа через кругло-глазничное отверстие и участвуют в формировании ростральной части данной сети. Аборальные ветви формируют её аборальную часть и проникают в полость черепа через овальное отверстие.

Конечными ветвями верхнечелюстной артерии являются подглазничная, клинонёбная и большая нёбная артерии.

Подглазничная артерия (*a. infraorbitalis*) через верхнечелюстное отверстие клинонёбной ямки погружается в подглазничный канал. В составе последнего она отдаёт зубные ветви для премоляров и моляров верхней челюсти. Диаметр просвета подглазничной артерии составляет в среднем  $2,04 \pm 0,17$  мм.

Клинонёбная артерия (*a. sphenopalatine*) участвует в кровоснабжении носовой перегородки и носовых раковин, образуя

сплетение в слизистой оболочке. В носовую полость она проникает через обширное клинонёбное отверстие. Диаметр просвета данной артерии составляет в среднем  $2,14 \pm 0,19$  мм.

Большая нёбная артерия (*a. palatina major*) через аборальное нёбное отверстие следует в нёбный канал. Покидая его через большое, среднее и малое нёбные отверстия участвует в кровоснабжении твёрдого и мягкого нёба, а также дёсен. Диаметр просвета нисходящей нёбной артерии составляет  $1,54 \pm 0,11$  мм.

## Выводы

В связи с отсутствием у изученных животных внутренней сонной артерии, наружной сонной артерией у них следует считать продолжение общей сонной артерии, после отхождения от неё затылочной артерии. Основными ветвями наружной сонной артерии являются – большая ушная и жевательная артерии, а также язычно-лицевой стол. Отдав вышеперечисленные артерии, наружная сонная артерия у изученных животных получает название верхнечелюстной артерии.

## Литература

1. Зеленевский, Н. В., Зеленевский, К. Н. *Анатомия животных. + DVD*. Учебн. пос., 1-е изд. Лань – 2014. – 848 с.
2. Зеленевский, Н. В. *Международная ветеринарная анатомическая номенклатура*. Пятая редакция. СПб, Лань, 2013. – 400 с.
3. Прусаков, А. В. и др. *Основные методики изучения артериальной системы, применяемые на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГАВМ /Прусаков, А. В., Щипакин, М. В., Бартенева, Ю. Ю., Вирунен, С. В., Васильев, Д. В./ Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии – 2016 – № 4. – С. 255-259.*

УДК: 611-08:611.424:636.8

Васильев, Д. В., Зеленевский, К. Н., Зеленевский, Н. В., Щипакин, М. В.,  
Прусаков, А. В., Былинская, Д. С.  
Vasiliyev, D., Zelenevskiy, K., Zelenevskiy, N., Shchipakin, M., Prusakov, A.,  
Bylinskaya, D.

## Рентгенографическое исследование грудного лимфатического протока кошки домашней

**Резюме:** грудной лимфатический проток кошки домашней отводит лимфу в краиальную полую вену от  $\frac{3}{4}$  каудальной части туловища. У данного вида в большинстве случаев характерно наличие удвоенного коллектора: независимо от установленных особенностей, дистальный участок грудного протока образует ампулу, открывающуюся в краиальную полую вену.

**Ключевые слова:** кошка домашняя, грудной лимфатический проток, рентгенография.

## X-ray examination of the thoracic lymphatic duct of a domestic cat

**Summary:** the thoracic lymphatic duct of a domestic cat removes lymph to the cranial vena cava from  $\frac{3}{4}$  of the caudal part of the body. In this species, in most cases, the presence of a double collector is typical: regardless of the established features, the distal part of the thoracic duct forms an ampulla opening into the cranial vena cava.

**Keywords:** domestic cat, thoracic lymphatic duct, X-ray.

### Введение

Травмы грудной клетки и органов грудной полости у кошки домашней, живущей в условиях мегаполиса, встречаются достаточно часто. Их причинами чаще являются бытовые факторы, связанные с падением с высоты. При оперативном лечении таких травм, остро встает вопрос не только о топографии крупных кровеносных, но и лимфатических коллекторах, так как повреждение последних может привести к крайне негативным последствиям для пациента. Помимо этого, в случае травмы, нередки случаи повреждения самого лимфатического протока

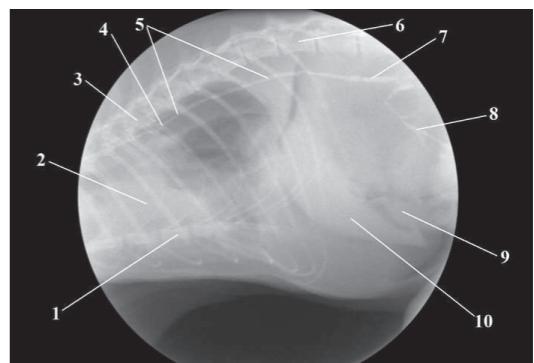
с возникновением хилоторакса, то есть излияния лимфы в плевральную полость. Для купирования данной патологии, необходимо иметь чёткие представления об особенностях скелето- и синтопии этого протока у разных видов животных, в том числе у кошки домашней. Изучив доступную нам отечественную и зарубежную литературу, мы не встретили сообщения о том, что кошки домашние в большинстве случаев имеют парный грудной проток. Это обстоятельство и побудило нас провести работу над изучением особенностей топографии и строения грудного лимфатического протока у этих животных.

### Материалы и методы исследования

Материалом для исследования послужили десять кошек разных возрастов и пород без выявленных патологий органов грудной полости. Визуализацию грудного протока осуществляли методом его инфузии рентгеноконтрастной массой. Для этого производили малоинвазивный абдоминальный оперативный доступ к тощекишечным лимфатическим узлам с помощью эндоскопа. Затем узлы инъецировали рентгеноконтрастным препаратом «Омнипак» в объёме 7-10 мл в зависимости от массы тела животного. В дальнейшем, по мере распределения вещества по лимфатической системе, картину фиксировали с помощью рентгенохирургической системы «С-дуга» модели SM-20HF.

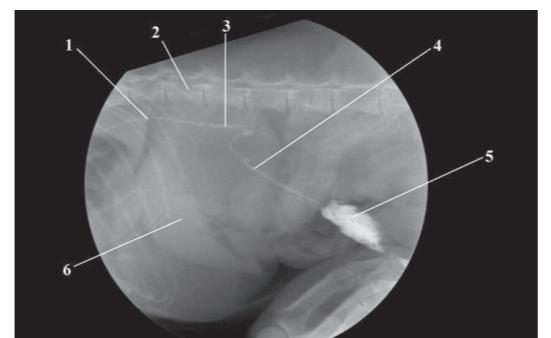
### Результаты собственных исследований

В результате проведённого исследования установлено, что у восьми из десяти исследованных животных, грудной проток оказался парным образованием. Он собирает и транспортирует лимфу с трёх четвертей всей левой и задней правой



**Рисунок 2 – Топография грудного протока и поясничной цистерны кошки домашней. Инъекция лимфатического русла препаратом «Урографин»:**

1 – грудина; 2 – тень сердца; 3 – девятый грудной позвонок; 4 – тень лёгких; 5 – посткардиальная часть грудного протока; 6 – последний грудной позвонок; 7 – поясничная цистерна; 8 – тощекишечный лимфатический ствол; 9 – петля тощей кишки; 10 – тень печени.



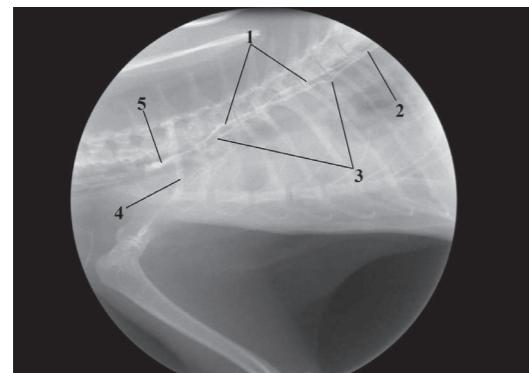
**Рисунок 1 – Рентгенографическая визуализация кишечного протока и грудного лимфатического ствола кошки домашней. Инъекция лимфатического русла препаратом «Урографин» через тощекишечные лимфатические узлы:**

1 – грудной проток; 2 – первый поясничный позвонок; 3 – поясничная цистерна; 4 – кишечный лимфатический ствол; 5 – тощекишечные лимфатические узлы; 6 – печень.

половины тела, грудной и брюшной полостей и их внутренних органов (исключая правую половину головы, шеи, стенку грудной полости и правую грудную кичечность).

У двух из исследованных животных одинарный грудной проток являлся продолжением краиального конца поясничной цистерны, а его начало располагалось на уровне средней трети первого поясничного позвонка (рисунок 1).

В дальнейшем проток располагался между листками средостенья, направлялся краиально до 5-6 грудного позвонка, располагаясь правее и дорсальнее аорты. Отмеченные грудные позвонки являются рубежными: расположенная краиальнее от них часть грудного протока называется прекардиальной, а каудальная – посткардиальной. Посткардиальная часть имеет ход в виде пологой дуги. Прекардиальная часть протока делает S-образный изгиб, лежащий в предсердечном средостенье слева от пищевода и справа от

**Рисунок 3 – Рентгенография парного грудного протока кошки домашней.**

**Инъекция лимфатического русла препаратором «Урографин»:**

- 1 – топография правого грудного протока;
- 2 – бифуркация грудного протока;
- 3 – топография левого грудного протока;
- 4 – первое ребро;
- 5 – ампула грудного протока.

ветвей левой подключичной артерии. В месте впадения в краиальную полую вену, расположенной на уровне края первого ребра, он образует ампулообразное расширение.

На всём протяжении грудной лимфатический проток имеет практически одинаковый диаметр: минимальный – 0,95, а максимальный – 1,15 мм. В среднем этот показатель составляет  $1,06 \pm 0,09$  мм. Его просвет разделяют 8-11 двухкармашко-

вых клапана, большая часть которых со средоточено в конечном участке протока.

У двух животных было установлено наличие парного грудного протока. Начальный участок его, выходя из поясничной цистерны, не имеет особенностей. Под телом восьмого (девятого) грудного позвонка ствол протока дихотомически делится (рисунок 3).

В дальнейшем оба ствола следуют параллельно друг другу; при этом его левая часть имеет более извилистый ход. Она располагается левее правой части и несколько выше аорты. Удалённость стволов друг от друга у исследуемых животных не превышает 0,3 см, а в области с третьего по пятый грудной позвонок они прилежат друг к другу вплотную. На уровне второго грудного позвонка левая часть протока вновь отделяется от правого, делает пологую петлю к рёберной стенке и вливается в непарное ампулообразное расширение, сформированное правой ветвью протока. И в таких случаях непарная ампула открывается в краиальную полую вену.

#### Выводы

В результате проведённого исследования установлена видовая особенность строения и топографии лимфатического грудного протока кошки домашней; в большинстве случаев для данного вида характерно наличие парного коллектора.

#### Литература

1. Зеленевский, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция. СПб. – Лань. – 2013. – 400 с.
2. Зеленевский, Н. В., Племяшов, К. В., Щипакин, М. В., Зеленевский, К. Н.. Анатомия собаки. СПб: ООО «ИКЦ», СПб.: 2015, – 260 с.
3. Линдембретен, Л. Д. Королюк, И. П. Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии). – 2-е переработанное и дополненное. – Москва: Медицина, 2000. – С. 77-79. – 672 с.
4. Чумаков, В. Ю. Анатомия животных (учебное пособие). – М.: «Литерра», 2013, 830 с.

#### Authors of articles Авторы номера

1. Анисимова, Ксения Алексеевна, аспирант, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, СПбГАВМ», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: mishal2008@rambler.ru
2. Бартенева, Юлия Юрьевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, СПбГАВМ», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: bartjulia@mail.ru
3. Былинская, Дарья Сергеевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, СПбГАВМ», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: goldberg07@mail.ru
4. Васильев, Дмитрий Владиславович, кандидат ветеринарных наук, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, СПбГАВМ», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: prusakovv-av@mail.ru
5. Винокуров, Николай Васильевич, кандидат ветеринарных наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение (ФГБНУ) «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафонова», Россия, г. Якутск, E-mail: nikolaivin@mail.ru
6. Воробьевская, Светлана Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и физиологии, ФГБОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им В. Я. Горина», Белгород, Россия; E-mail: vorobievsckaya@yandex.ru
7. Вороков, Виталий Хакяшевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», Россия, г. Краснодар, Email: kubanagro@list.ru
8. Данко, Юрий Юрьевич, доктор ветеринарных наук, доцент кафедры эпизоотологии им. В. П. Урбана, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, СПбГАВМ», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: danko.natalia@yandex.ru
9. Дерезина, Татьяна Николаевна, доктор ветеринарных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Россия, г. Ростов-на-Дону, E-mail: derezinsovet@mail.ru
10. Зеленевский, Константин Николаевич, кандидат ветеринарных наук, доцент, НЧОУ ВО «Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: znvprof@mail.ru
11. Зеленевский, Николай Вячеславович, доктор ветеринарных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, СПбГАВМ», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: znvprof@mail.ru
12. Зенкин, Александр Сергеевич, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой морфологии, физиологии и ветеринарной патологии ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский университет им. Н.П. Огарева», Россия, Саранск, E-mail: zenkin50@mail.ru

**13. Коваленко, Анатолий Михайлович**, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры инфекционных и инвазионных заболеваний, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В. Я. Горина», Россия, Белгород, E-mail: mycobacteria@rambler.ru

**14. Комлацкий, Василий Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», Россия, г. Краснодар, , Email: kubanagro@list.ru

**15. Кузьмин, Владимир Александрович**, доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры эпизоотологии им. В. П. Урбана, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, СПбГАВМ», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: kuzmin@epizoo.ru

**16. Курская, Вера Александровна**, соискатель ученой степени кандидата биологических наук, кафедра коневодства, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», Россия, Москва, E-mail: pesada@mail.ru

**17. Лайшев, Касим Анверович**, доктор ветеринарных наук, профессор, член корреспондент РАН, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-западный центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения», Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, E-mail: layshev@mail.ru

**18. Лещёва, Надежда Алексеевна**, кандидат ветеринарных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Омский государственный университет имени П. А. Столыпина», Россия, г. Омск, E-mail: lescheva@list.ru

**19. Мелешков, Сергей Федорович**, доктор ветеринарных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», Россия, г. Омск, E-mail: sf.meleshkov@omgau.org

**20. Михайлевская, Елизавета Олеговна**, кандидат биологических наук, ассистент, ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, Кострома, E-mail: slp.52@mail.ru

**21. Мкртчан, Офелия Завеновна**, доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет», Россия, Омск, E-mail: sf.meleshkov@omgau.org

**22. Никитина, Наталья Валерьевна**, студент, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», Россия, г. Краснодар, ФГБУ ВО Email: kubanagro@list.ru

**23. Пилип, Лариса Валентиновна**, кандидат ветеринарных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», Россия, г. Киров, E-mail: pilip\_larisa@mail.ru

**24. Плещакова, Валентина Ивановна**, доктор ветеринарных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина», Россия, г. Омск, E-mail: vi.pleshakova@omgau.org

**25. Полижаевская, Маргарита Игоревна**, аспирант, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина», Россия, г. Омск, E-mail: mtrybalova@mail.ru

**26. Принцев, Николай Владимирович**, «Научный Центр», Россия, Ленинградская область, E-mail: npt09@rambler.ru

**27. Приступа, Олег Алексеевич**, доктор ветеринарных наук, профессор, АНО ВО «Омский экономический институт», Россия, Омск, E-mail: sf.meleshkov@omgau.org

**28. Прусаков, Алексей Викторович**, кандидат ветеринарных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, СПбГАВМ», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: prusakovv-av@mail.ru

**29. Родина, Эльвира Владимировна**, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры морфологии, физиологии и ветеринарной патологии, ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва», Россия, Саранск, E-mail: kizim2008@yandex.ru

**30. Семченко, Валерий Васильевич**, доктор медицинских наук, профессор, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина», Россия, Омск, E-mail: sf.meleshkov@omgau.org

**31. Слепцов, Евгений Семенович**, доктор ветеринарных наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение (ФГБНУ) «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафонова», Россия, г. Якутск, E-mail: evgeniysemenovic@mail.ru

**32. Соловьева, Любовь Павловна**, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой анатомии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, Кострома, E-mail: slp.52@mail.ru

**33. Старинская, Ксения Юрьевна**, аспирант, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, СПбГАВМ», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: kseniya.starinskaya@mail.ru

**34. Стаценко, Максим Игоревич**, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры морфологии и физиологии, ФГБОУ ВПО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им В. Я. Горина», Белгород, Россия; E-mail: vans\_skate91@mail.ru

**35. Сырчина, Надежда Викторовна**, кандидат химических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», Россия, г. Киров, E-mail: pilip\_larisa@mail.ru

**36. Теленков, Владимир Николаевич**, кандидат ветеринарных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», Россия, Омск, E-mail: vn.telenkov@omgau.org

**37. Тельцов, Леонид Петрович**, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры морфологии, физиологии и ветеринарной патологии, ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва», Россия, Саранск, E-mail: kafedra\_mfzh@agro.mrsu.ru

**38. Терентьев, Сергей Сергеевич**, аспирант, ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, Нижний Новгород, E-mail: sergei.terentev.14@mail.ru

**39. Томановская, Валентина Владимировна**, «Научный центр», Россия Ленинградская область, E-mail: npt09@rambler.ru

**40. Трофимов, Игорь Георгиевич**, доктор ветеринарных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина», Россия, Омск, E-mail: ig.trofimov@omgau.org

**41. Ушакова, Татьяна Михайловна**, кандидат ветеринарных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», Россия, п. Персиановский, E-mail: tanja\_0802@mail.ru

**42. Федоров, Валерий Иннокентьевич**, кандидат ветеринарных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение (ФГБНУ) «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафонова», Россия, г. Якутск, E-mail: evgeniysemenovic@mail.ru

**43. Хонин, Геннадий Алексеевич**, доктор ветеринарных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», Россия, Омск, E-mail: sf.meleshkov@omgau.org

**44. Цыганок, Инна Борисовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, кафедра коневодства, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», Россия, Москва, E-mail: pesada@mail.ru

**45. Щипакин, Михаил Валентинович**, доктор ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой анатомии животных, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, СПбГАВМ», Россия, г. Санкт-Петербург, E-mail: mishal2008@rambler.ru

## Информация для авторов

### Уважаемые коллеги!

*Приглашаем Вас опубликовать результаты своих научных исследований в тридцать первом (первом в 2019 году) номере научно-производственного журнала «Иппология и ветеринария» (Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-45531 от 16 июня 2011 г.).*

*Журнал включён в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук» Министерства образования и науки Российской Федерации*

Публикация результатов научных изысканий является чрезвычайно ответственным и важным шагом для каждого учёного. В процессе исследовательской работы появляется множество новых оригинальных идей, теорий, заслуживающих самого пристального внимания научной общественности. В связи с этим особую актуальность приобретают публикации исследований в научных сборниках и журналах, распространяемых в России и за рубежом. Кроме того, наличие определённого числа публикаций является обязательным условием при защите диссертации, для получения категорий или повышения по службе.

### Основные тематические направления журнала:

- Высшее образование: состояние, проблемы и перспективы.
- Ветеринария, иппология, кинология и фелинология.
- Возрастная, видовая, породная и индивидуальная морфология животных.
- Новые методы исследований в ветеринарии, зоотехнии, иппологии и кинологии.
- Доместикация новых видов – приспособительные реакции.
- Антропогенное воздействие и адаптация животного организма.
- Охрана прав животных.
- Зоопсихология или антропоморфизм? (Дискуссионный клуб.)
- Экология.
- Деонтология в зоосфере.

## Правила оформления статьи

- Статья пишется на русском языке.
- Материал статьи должен соответствовать профилю журнала и содержать результаты научных исследований, ранее не публиковавшиеся в других изданиях.
- Статья должна быть тщательно откорректирована и отредактирована.
- В верхнем левом углу первой страницы статьи размещается УДК.
- Далее следуют: название статьи (прописными буквами размер шрифта 14 пт), фамилия, имя и отчество автора (авторов) без сокращений, научная степень, страна, организация (курсивом, шрифт 12 пт); E-mail автора (всех соавторов) резюме (200-250 слов, курсив, шрифт 12 пт), ключевые слова (10-12 слов, курсив, шрифт 12 пт).
- Потом указывают: название статьи, фамилия и инициалы автора (авторов) на английском языке – транслитерация (12 пт); Summary (на английском языке объёмом 200-250 слов, 10 пт); Keywords (до 12 ключевых слов на английском языке).
- Статья должна иметь следующую структуру: введение, материал и методика исследований, результаты эксперимента и их обсуждение, выводы, литература.
- Текст статьи располагается на листе формата А4, поля: верхнее и нижнее – 2,0 см, левое – 3,0 см, правое – 1,5 см. Текст статьи, список литературы (шрифт 12 пт).
- Список литературы оформляется согласно ГОСТу 7.1-2003. В тексте ссылки нумеруются в квадратных скобках, номер указывает на источник в списке литературы. В статье рекомендуется использовать не более 10 литературных источников.
- Объём статьи – до десяти страниц машинописного текста (29-30 строк на странице, в строке до 60 знаков).
- Число рисунков в статье – не более пяти. Рисунки растровые, разрешение не менее 300 dpi. Они должны быть размещены по тексту статьи и представлены в виде отдельных файлов с расширение tif (TIF).
- Таблицы, размещённые по тексту статьи в текстовом редакторе Word, необходимо продублировать в виде отдельных файлов в редакторе Office excel.
- В статье не следует употреблять сокращения слов, кроме общепринятых (т.е., т.д., и т.п.).
- Статья должна иметь внутреннюю рецензию, написанную кандидатом или доктором наук. Рецензия пишется на фирменном бланке организации, где была выполнена работа, и должна содержать ФИО автора(ов), название статьи, текст рецензии, подпись рецензента и печать организации. В рецензии должно быть заключение о рекомендации публикации данной статьи в открытой печати.
- Статью (текстовый редактор Word) и рецензию (отдельный файл, скан документа с расширением PDF) на неё необходимо выслать по электронной почте znvprof@mail.ru до 1 марта 2019 г.
- Редакционная коллегия оставляет за собой право производить редакционные изменения, не искажающие основное содержание статьи.
- Редакционная коллегия может не разделять мнения авторов. Авторы публикации полностью отвечают за достоверность используемой информации.
- Все статьи рецензируются ведущими учёными. Рецензии хранятся в редакции в течение пяти лет.
- Датой поступления статьи считается день получения редакцией окончательного текста.
- Статьи аспирантов размещаются в журнале бесплатно. Публикации аспирантов в соавторстве с другими категориями авторов – на общих основаниях. С условиями публикации можно ознакомиться на сайте ЧОУ ВО «Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург», по электронной почте главного редактора журнала (znevprof@mail.ru) или по телефону 8-911-955-44-54.

Главный редактор журнала,  
доктор ветеринарных наук  
профессор

Зеленевский, Н.В.

## Образец оформления статьи

УДК: 616.98:579.834.115-036.2:636.1

Иванов, Иван Иванович; Петров, Пётр Петрович.  
Ivanov, I., Petrov, P.

Фамилия, имя, отчество автора (каждого соавтора), учёная степень, учёное звание, место работы, должность, E-mail, телефон.

### Эпизоотологические особенности лептоспироза лошадей

**Резюме:** по своей актуальности, эпидемиологической проекции и экономическим затратам, лептоспироз находится в одном ряду с туберкулёзом и бруцеллёзом, и курируется Всемирной организацией здравоохранения. Главной эпизоотологической особенностью лептоспироза сельскохозяйственных животных в настоящее время является преобладание бессимптомных форм инфекции в виде лептоспироносительства и лептоспирозной иммунизирующей субинфекции. Цель работы: изучение эпизоотологических особенностей и этиологической структуры лептоспироза у лошадей в реакции микроАгглютинации в условиях г. Санкт-Петербурга. (Текст до 200 слов)

**Ключевые слова:** лептоспироз, лошади, серогруппа, реакция микроАгглютинации, гостальная специфичность лептоспир. (10-12 слов)

### Epizootology particular qualities of leptospirosis horses

**Summary:** according to the urgency, the epidemiological projections and economic costs, leptospirosis is on a par with tuberculosis and brucellosis, and is supervised by the World Health Organization. The main epizootic particular qualities of leptospirosis farm animals is currently the prevalence of asymptomatic infection in as leptospira carrier state and leptospira immunizing subinfection. Purpose of work: to study the epizootic characteristics and etiological structure of leptospirosis in horses in microagglutination reaction in urban environments of St. Petersburg.

**Keywords:** leptospirosis, horses, serogroup, microagglutination reaction specificity of Hostal leptospirosis.

#### Введение

#### Материал и методы исследований

#### Результаты эксперимента и их обсуждение

#### Выводы

#### Литература

Отдельным файлом (в виде рисунка с расширением PDF) необходимо выслать рецензию на статью с заверенной подписью рецензента.

Ежеквартальный научно-производственный журнал

## Иппология и ветеринария

Учредитель – ООО «Национальный информационный канал»  
Журнал издаётся при поддержке кафедры анатомии животных  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

Журнал включён в  
«Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук»  
Министерства образования и науки Российской Федерации

Распространяется по всем регионам России и за рубежом  
Периодичность издания не менее 4 раз в год

Свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации  
ПИ № ФС77-45531 от 16 июня 2011 г.

Главный редактор – Зеленевский, Н.В., доктор ветеринарных наук, профессор

E-mail: [znpvprof@mail.ru](mailto:znpvprof@mail.ru)

Сайт: [noironline.ru](http://noironline.ru)

Научный редактор К.Н. Зеленевский  
Корректор Т.С. Урбан  
Компьютерная верстка Д.И. Сазонов  
Юридический консультант О.Ю. Калюжин

Подписано в печать 28.12.2018  
Формат бумаги 70x100 1/16. Бумага офсетная

Усл. печ. л. 14  
Тираж 1000  
Заказ № 0618

Отпечатано в ООО «Информационно-консалтинговый центр»

Открыта подписка на второе полугодие 2019 года  
Каталог «Газеты. Журналы» агентства Роспечать

Подписной индекс 70007

197183, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5. Тел.: +7-911-955-44-54



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ИНСТИТУТ  
г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

25 лет с вами!

НЕ ХВАТАЕТ ДИПЛОМА И ЗНАНИЙ?  
НОИР - ваш путь в образование!

## ИНСТИТУТ:

### Бакалавриат

Государственное и муниципальное управление. Менеджмент. Экономика. Прикладная информатика. Геодезия и дистанционное зондирование. Землеустройство и кадастры. Психология. Социальная работа.

Бакалавриат  
Магистратура  
Аспирантура

## КОЛЛЕДЖ:

Колледж экономики и управления Национального открытого института г. Санкт-Петербург

- Экономика и бухгалтерский учет
- Прикладная информатика
- Операционная деятельность в логистике
- Кинология
- Организация сурдокоммуникаций
- Сервис домашнего и коммунального хозяйства

ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
УСКОРЕННЫЕ СРОКИ  
ФИКСИРОВАННАЯ СТОИМОСТЬ  
ОПЛАТА ПОМЕСЯЧНО  
НАБОР ГРУПП КРУГЛОГОДИЧНО

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ПРОГРАММА  
КОЛЛЕДЖ - ВУЗ в сроки от 4 лет  
при отсутствии ЕГЭ

Актуальные специальности и направления.  
Заочная форма обучения.  
Принимаются лица с образованием не ниже среднего общего (11 классов).

Принимаются лица, имеющие образование не ниже основного общего (9 классов). Формы обучения: очная,очно-заочная,заочная.

Сроки обучения от 1 года 3 мес.  
Отсрочка от армии при обучении по очной форме.  
По окончании колледжа поступление в вузы - без учета результатов ЕГЭ.

**ПРИЁМНАЯ КОМИССИЯ: 8 (812) 430-60-40**

**ПН-ПТ: с 9.00 до 20.00 | СБ, ВС: с 10.00 до 17.00**

Санкт-Петербург, ул. Сестрорецкая, д. 6 (ст. м. «Чёрная речка»)

Св-во о гос. аккредитации 90А01 № 0002295 от 11.08.2016 г. Лицензия 90Л01 № 0009130 от 19.04.2016 г.



**8 (800) 200-33-43**

(бесплатный звонок по РФ)

[www.noironline.ru](http://www.noironline.ru)

[vk.com/noirspb](http://vk.com/noirspb)

[facebook.com/noirspb](http://facebook.com/noirspb)

[vk.com/collegnoir](http://vk.com/collegnoir)



**Полное редакционное сопровождение книги:  
от рукописи до выпуска в печать!**

- Дизайн и верстка
- Предпечатная подготовка
- Правовое сопровождение
- Авторский договор
- ISBN

**Для студентов и научных сотрудников:**

- Печать диссертаций и авторефератов
- Все виды брошюровки  
(пластиковая и металлическая пружины,  
скрепка, термоклей)
- Ламинирование



**Санкт-Петербург, ул. Сестрорецкая, 6 (ст.м «Черная речка»)**

**Тел.: (812) 430-07-16**



**Качественная полиграфия  
для вашего продвижения – от визиток до подарочных изданий!**

Визитки  
Блокноты  
Листовки  
Буклеты

Брошюры  
Книги  
Каталоги  
Журналы

Наклейки  
Открытки  
Плакаты  
Календари

Приглашения  
Дипломы  
Грамоты  
Сертификаты

**Демократично по цене,  
оперативно по срокам**

Санкт-Петербург,  
ул. Сестрорецкая, д. 6  
Тел.:(812) 430-60-40, доб. 244

